

ÁGUA POTÁVEL GARANTIA DE QUALIDADE DE VIDA

Teresinha Gomes Sales Sousa¹

Aluna do Curso de Especialização em Supervisão Escolar/UFPI

GT 15: Educação ambiental

RESUMO

Uma das preocupações do homem hoje, diz respeito à qualidade da água para consumo humano, uma vez que a água pura praticamente inexistente, em face da propriedade que ela possui de dissolver numerosas substâncias, sendo por este motivo considerada solvente universal. Água é vital e constitui elemento essencial à vida vegetal e animal., porém quando contaminada, é considerada uma das principais causas de doenças para o homem, causando prejuízo para a humanidade. Este trabalho faz um estudo sobre a importância da água na vida dos seres vivos, em especial os seres humanos, dando ênfase, a importância da água potável como garantia de qualidade de vida. Portanto, o tratamento da água para o consumo público, é de fundamental importância, especialmente, quando se trata de água de superfície, porque nenhuma delas atendem aos padrões de potabilidade recomendada pela Organização Mundial de Saúde.

PALAVRAS-CHAVE: água, saúde, potabilidade, qualidade, tratamento.

RESUMO

One of the man's concerns today, concerns the quality of the water for human consumption, once the pure water practically inexists, in face of the property that she possesses of dissolving numerous substances, being for this reason considered universal solvent. Water is vital and it constitutes essential element to the vegetable and animal life., however when polluted, one of the principal causes of diseases is considered for the man, caused damage for the humanity. This work makes a study on the importance of the water in the life of the you be alive,

¹ Graduada em Licenciatura Plena em Crédito e Finança, pela UFPA. É professora de Administração da Escola Técnica Estadual "Monsenhor José Luís Barbosa Cortês, cursou em 2000, o Curso de Especialização em Direitos Humanos pela UFPI, Aluna do Curso de Especialização em Ciências Ambientais, pela U.F.P.I

especially the human beings, giving emphasis, the importance of the drinking water as warranty of life quality. Therefore, the treatment of the water for the public consumption, is of fundamental importance, especially, when it is surface water, because none of them assists to the potability patterns recommended by the World Organization of Health.

KEY-WORDS: water, health, potability, quality, treatment.

INTRODUÇÃO

Todas as reações nos seres vivos necessitam de um veículo que as facilitem e que sirva para regular a temperatura devido ao grande desprendimento de calorías resultantes da oxidação da matéria orgânica. A água constitui elemento essencial à vida vegetal e animal. O homem necessita de água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para proteção de sua saúde e para propiciar o desenvolvimento econômico.

Um dos fatores de grande preocupação do homem, diz respeito à qualidade das águas, porque a água pura praticamente inexistente, em face da propriedade que ela possui de dissolver numerosas substâncias, sendo por este motivo considerada solvente universal.

No princípio da humanidade, o consumo de água estava restrita a usos “essenciais”: bebidas e preparo de alimentos. Com o desenvolvimento de hábitos de higiene e a indústria, o consumo aumentou consideravelmente, hoje o homem precisa de água em quantidade suficiente e qualidade adequada para atender todas suas necessidades, ou seja: higiênica, alimentar e industrial e outras.

Vivemos um momento de transição. Novas formas de interação e de comportamento do homem com o meio ambiente. Cria uma consciência ecológica, sobretudo de uma demanda sustentável² que possa garantir as futuras gerações um meio ambiente sustentável e água em quantidade e qualidade adequada aos

² Demanda Sustentável: é a utilização da água, de forma que possa garantir as gerações futuras, água em quantidade e qualidade, adequada aos diversos usos.

diversos usos.

No percurso do ciclo hidrológico³, a água em contato com o ar, solo ou o próprio homem, vai adquirindo impurezas, modificando sua composição, produzindo doenças e prejuízos para a humanidade.

A Fundação Nacional da Saúde, tendo as ações de saneamento e vigilância ambiental entre as suas diretrizes políticas, propõe-se, como um dos pressupostos do seu novo papel no Sistema Único de Saúde, prestar apoio técnico aos pequenos municípios com o objetivo de garantir a qualidade da água distribuída pelos sistemas de abastecimento público, cujo principal propósito é à melhoria da qualidade de vida da população por intermédio do acesso à água potável.

A ÁGUA

A água é uma substância química composta, formada por dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio, através de duas ligações covalentes.

Água é um elemento vital para a sobrevivência dos seres vivos, e sem ela não seria possível vida em nosso planeta. Naturalmente, porque todas as reações nos seres vivos necessitam da água como veículo que facilite e que sirva para regular a temperatura devido ao grande desprendimento de calor resultantes da oxidação da matéria orgânica.

A água é fundamental à vida, satisfaz completamente a estas exigências e se encontra presente em proporções elevadas na constituição de todos os seres vivos, inclusive no homem, onde atinge cerca de 75% de seu peso. Sua presença é fundamental na composição do corpo humano.

DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA NA NATUREZA

A água abrange quase 4/5 da superfície terrestre, desse total. À primeira vista, o abastecimento de água parece inesgotável, mas se considerarmos que 97%

³ Ciclo hidrológico: é o caminho das águas, é o contínuo movimento das águas em nosso planeta., incluindo ocorrências de transformações e relações com a vida humana. (água no estado; sólido, líquido, gasoso).

são águas salgadas, (mares, oceanos) não utilizáveis para a agricultura, uso industrial, ou consumo humano, a impressão já muda. Agrava-se ainda que, dos 3%, de água doces, 2,7% são formadas por geleira, vapor de água e lençóis existentes em grandes profundidades, (mais de 800m), não sendo economicamente viável seu aproveitamento para o consumo humano.[...] Em consequência, constata-se que somente 0,3 do volume total de água do planeta pode ser aproveitado para consumo humano, sendo 0,01% encontrados em fontes de superfície (rios, lagos, lagoas) e o restante, ou seja, 0,29%, em fontes subterrâneas (poços e nascentes).[...] A água subterrânea vem sendo acumulada no subsolo há séculos e somente uma fração desprezível é acrescentada anualmente através das chuvas que não cobre ao que é retirada pelo homem. Em compensação, a água dos rios é renovada cerca de 31 vezes, anualmente.[...] A precipitação anual, na terra, é de cerca de 860 mm. Entre 70 e 75% dessa precipitação voltam à atmosfera como evapotranspiração. (Fundação Nacional de Saúde, 1999).

O Brasil possui cerca de 8% de toda água doce do planeta, porém a região Amazônica com 5% da população tem 80% desta água, e as outras regiões, com 95% da população, tem apenas 20%.

No Piauí, apesar de ser encravado na região mais seca do Brasil, possui um dos maiores lençóis de água subterrânea do país e do mundo, além de algumas lagoas de médio porte e rios perenes como o Parnaíba. (IBGE).

Ciclo Hidrológico

O ciclo Hidrológico é o contínuo movimento da água em nosso planeta. É a representação do comportamento da água no globo terrestre, incluindo ocorrência, transformação, movimentação e relações com a vida humana. É um retrato dos vários caminhos da água em interação com os demais recursos naturais.

A água existe em forma de vapor, na atmosfera, e é proveniente da evaporação de todas as superfícies líquidas (oceanos, mares, rios, lagos, lagoas) ou das superfícies umedecidas com água, como a superfície dos solos. Parte da água que se encontra na atmosfera, resulta de fenômenos hidrológicos e também de fenômenos vitais, como a respiração e transpiração.

CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS

Podemos classificar a água em: águas subterrâneas⁴ e águas de superfície⁵. De acordo com sua composição, pode aparecer com diferentes denominações:

- **Água Doce:**

Teor De Sólidos Totais Dissolvidos(Std) < 1.000 Mg/L;

- **Água Salobra:**

Teor De Sólidos Totais Dissolvidos(Std) 1.000<Std<10.000mg/L

- **Água Salgada:**

Teor De Sólidos Totais Dissolvidos(Std) Std > 10.000 Mg/L

- **Água Potável:**

Água que se pode beber, que é apropriada para o consumo humano.(sem contaminação).

- **Água Dura**

o mesmo que água salobra): água que contém sais de cálcio e magnésio em solução e por isso oferece dificuldade à formação de espuma quando se lhe adiciona sabão;

- **Água Desaerada**

Água da qual o ar foi retirado;

- **Água Destilada**

Água que por destilação, é livre de sólidos e de organismos dissolvido ou suspenso;

- **Água Gasosa**

Água mineral que desprende gases;

⁴ Água subterrânea: águas encontradas em grandes profundidades: água de poços ou fontes).

⁵ Água de superfície: águas encontradas nos: rios, lagoas, lagos e açudes.

- Água Mineral

Água que contém percentagem de sais acima da habitual na águas potáveis (bicarbonatada, férrea, sulfurosa);

- Água Natural

Água que provém das chuvas, do orvalho;

- Água Radiativa

Água mineral que contém substâncias radiativas;

- Água Salgada

Água que contém grande quantidade de cloreto de sódio;

- Água Termal

água mineral que sai quente da fonte;

QUALIDADE DA ÁGUA

A água não é encontrada pura na natureza. Ao cair em forma de chuva, já carrega impurezas do próprio ar. Ao atingir o solo seu grande poder de dissolver e carrear substâncias altera ainda mais sua qualidade.

A qualidade de uma água é definida por sua composição química, física e bacteriológica. As características desejáveis de uma água dependem de sua utilização. Para o consumo humano, há necessidade de uma água cristalina e saudável, livre de cor, gosto, odor, de qualquer substância que possa produzir efeito fisiológico prejudicial à saúde do homem, o que denominada de água potável.

A qualidade da água dependerá do uso a que ela se destina, é analisada por um conjunto de parâmetros determinados por uma série de análise física, químicas e biológicas, feita em laboratório.

Segundo a Portaria nº 1469, de 29 de dezembro de 2000, do Ministério da

Saúde, água potável⁶: é a água para o consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radiativos atendem ao padrão de potabilidade⁷ e que não ofereça riscos à saúde humana.

As águas de superfícies, geralmente não são potáveis e necessitam de tratamento convencional, enquanto as águas dos lençóis artesianos geralmente são potáveis e dispensa tratamento convencional, podendo ser feito apenas desinfecção como medida preventiva e correção de alguns elementos específicos.

A Fundação Nacional de Saúde encontra-se em fase de estruturação e implantação de um Sistema Nacional de Vigilância Ambiental, para garantia de um meio ambiente sustentável. É de grande importância a relação entre o meio ambiente e a saúde, por isso vem desenvolvendo ações para a melhoria da qualidade da água, porque assim reduzirá os riscos das doenças de transmissão e veiculação hídrica, uma vez que a água contaminada é uma das principais causas de morbidade no país.

É essencial, o controle ambiental por parte deste Sistema de Vigilância, pois somente por meio dele, será possível um ambiente sadio e segurança de uma água livre de contaminação, especialmente no que diz respeito a uma eficiente fiscalização e controle nas margens dos rios que abastecem grandes centros, tendo em vista que é exatamente nas margens desses rios, que existem grande plantações agrícolas que certamente utilizam indiscriminadamente agrotóxicos, também jogam nas águas os restos e as embalagens desses produtos sem nenhum cuidado, pondo em risco à saúde de todos que se abastecem desse manancial⁸

Além desses riscos, ainda existe, uma variedade de substâncias que tornam a água imprópria ao consumo humano: calcário e magnésio que tornam a água dura; ferrugem que dão cor e sabor diferente à mesma e substâncias resultantes das atividades humanas e resíduos industriais.

A água carrega substâncias em suspensão, tais como partículas finas dos terrenos por onde passa e que dão turbidez à água; substâncias animadas, como algas, que modificam seu sabor, ou ainda, quando passa sobre terrenos sujeitos à

⁶ Água potável: é a água para o consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radiativos atendem ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde humana.

⁷ Padrões de potabilidade: São normas em estabelecem os Valores Máximos permissíveis(VMP) com que elementos nocivos ou características desagradáveis podem estar presentes na água, sem que se torne inconveniente para o consumo humano.

⁸ Manancial: fonte abundante de água.

atividade humana, podem levar em suspensão microorganismos patogênicos, causando a poluição do manancial.

Segundo a Portaria nº 1469/00, do Ministério da Saúde, para que uma água seja considerada potável, é necessário obedecer aos padrões de potabilidade:

- **Organoléptica:** não possui cor, sabor e odor objetáveis.
- **Física:** ser de aspectos agradáveis; não ter cor, e turbidez acima dos limites de estabelecidos nos padrões;
- **Química:** não conter substâncias nocivas ou tóxicas acima dos limites de tolerância para o homem;
- **Biológica:** não conter microorganismos patogênicos;
- **Radiativa:** não ultrapassar o valor de referência prevista na Portaria nº 1469/00, do Ministério da Saúde, de 29 de dezembro de 2000.
- Segundo recomendação da Portaria 1469/00, o pH deverá ficar situado no intervalo de 6.5 a 8.5 e a concentração mínima de cloro residual livre em qualquer ponto da rede de distribuição, deverá ser 2,mg/L

DOENÇAS DA ÁGUA

O homem precisa de água com qualidade satisfatória e quantidade suficiente, para satisfazer suas necessidades de alimentação, higiene e outras. De várias maneiras a água pode afetar a saúde do homem, através da ingestão direta, na preparação de alimentos, na higiene pessoal, na agricultura, na higiene do ambiente, nos processos industriais ou nas atividades de lazer.

A água é normalmente habitada por vários tipos de microorganismos de vida livre e não parasitária, que dela extraem os elementos indispensáveis à sua subsistência, no entanto, ocasionalmente, são aí introduzidos organismos parasitários e ou patogênicos que, utilizando a água como veículo, podem causar doenças, constituindo, portanto, um perigo sanitário potencial. Quase à totalidade

dos seres patogênicos são incapazes de viverem em sua forma adulta ou reproduzir-se fora do organismo que lhe serve de hospedeiro e, portanto, tem vida quando se encontram na água.

Alexander Houston em 1908, concluiu em seus estudos, que quando uma água contaminada com bacilo de febre tifóide era armazenada por uma semana, mais de 90% dessas bactérias eram destruídas. São vários os agentes de destruição normal de organismos patogênicos nas águas armazenadas, além da temperatura, destacam-se os efeitos da luz, a sedimentação, a presença ou não de oxigênio dissolvido, parasitas ou predadores de bactérias, substâncias tóxicas ou antibióticas produzidas por microorganismos como algas e fungos e outros.

Tendo em vista, à grande dificuldade para identificação dos vários organismos patogênicos encontrados na água, dá-se preferência, para isso, a métodos que permitem a identificação de bactérias do “grupo coliforme” que, por serem habitantes normais do intestino humano, existem, obrigatoriamente, em águas poluídas por matéria fecal.

As bactérias coliformes são normalmente excretadas com a matéria fecal, à razão de 50 a 400 bilhões de organismos por pessoa por dia. Dado o grande número de coliformes existentes na matéria fecal (até 300 milhões por grama de fezes) e a resistência destas bactérias, os testes de avaliação qualitativa desses organismos na água têm uma precisão ou sensibilidade maior do que a de qualquer outro teste.

Os riscos para a saúde relacionados com a água podem ser distribuídos em duas categorias:

- Riscos relacionados com a ingestão de água contaminada por agentes biológicos (bactérias, vírus e parasitos), através de contato direto, ou por meio de insetos vetores que necessitam da água em seu ciclo biológico.
- Riscos derivados de poluentes químicos e radiativos, geralmente efluentes de esgotos industriais, ou causados por acidentes ambientais.

Os principais agentes biológicos encontrados nas águas contaminadas são as bactérias patogênicas, ou vírus e os parasitos e helmintos. As bactérias patogênicas encontradas na água ou nos alimentos, constituem uma das principais fontes de morbidade e mortalidade em nosso meio. São responsáveis por numerosos casos de enterites, diarreias infantis e doenças epidêmicas (o cólera, febre tifóide, leptospirose), que podem resultar em casos letais.

Segundo a Organização Mundial de Saúde, cerca de 80% das doenças que se alastram nos países em via de desenvolvimento são provenientes da água de má qualidade. As mais comuns são:Febre tifóide, disenteria, o cólera, diarréia, hepatite infecciosa, giardiase

Além desses males, existem ainda as conseqüências da presença na água de substâncias tóxicas ou nocivas, provenientes de indústrias químicas, pesticidas e agrotóxicos. (Ministério da Saúde, 1999),

TRATAMENTO DA ÁGUA

O tratamento da água para o consumo público é de extrema importância, de modo geral e em especial quando se tratar de águas de superfície, pois naturalmente nenhuma delas atendem aos padrões de potabilidade recomendados para o consumo público, por isto, necessitam de tratamento convencional e um eficiente controle de qualidade.

A água para consumo humano deve ter os teores de substâncias dissolvidas e presentes em quantidade que não afetam a saúde e nem torne economicamente inviável para o seu uso, além de esteticamente não provocar repugnância ao consumidor. Para isso, foi determinada norma de qualidade para águas de abastecimento público, que são conhecidas como “Padrões de Potabilidade”. Em âmbito nacional o Governo Federal, por intermédio do Ministério da Saúde, que atualmente é regulamentada através da Portaria 1.469, de 29 de dezembro de 2000. Em âmbito Internacional existem normas elaboradas pela Organização Mundial da Saúde.

TIPOS DE TRATAMENTO

Tratamento de água varia conforme a qualidade do manancial. Poços profundos bem protegidos de galerias de infiltração, freqüentemente dispensam o tratamento (principalmente a clarificação). Para que isso os parâmetros deverão estar dentro dos padrões de potabilidade: água mole, pouco colorida, pouca turbidez⁹, baixo teor de ferro, além de boa qualidade bacteriológica.

⁹ Turbidez: estado da água em que contém elementos que lhe dão cor. Ex. Água barrenta.

Os mananciais de superfícies: (lagoas, rios, açudes, lagos), apresentam necessidade de tratamento, considerando que os mesmos estão sujeitos a poluição do meio ambiente. O tipo de tratamento é variado, geralmente na parte de clarificação, considerando o índice de cor e turbidez em função do terreno e assoreamento.

Simple Cloração:

Mananciais que apresentam água cristalina (poços, lagoas, represas), e com características químicas dentro de padrões de potabilidade, aplica-se apenas uma desinfecção com cloro, como proteção à possíveis contaminações biológicas no percurso, ou corretiva para eliminação da contaminação.

Sistemas Simplificados

a) Filtração descendente com cloração

- Filtros Lentos por Gravidade

Para remoção de teores pouco elevados de turbidez < 50 ut. Sem auxílio da coagulação. Pouco usada, apenas em pequenas comunidades

Filtro de Pressão:

Construído de chapa de aço, a instalação recebe água bruta sob pressão e fornece água tratada também sob pressão. Dispensa a coagulação. Utilizado em águas de turbidez baixa, < 50.

- Filtro Rápido de gravidade: T.E. 0,8 a 1,2 mm.

Utilizado em água de turbidez < 50, com pré-coagulação. Em todos esses filtros, a água filtrada é usada para abastecimento após a cloração.

b) FILTRAÇÃO ASCENDENTE (Clarificadores):

Funciona como filtro rápido, porém em sentido contrário necessita de uma pré-coagulação sem passar por flocladores ou decantadores. O fluente é utilizado para abastecimento após a cloração. Nesses filtros a floclação é realizada no próprio meio filtrante. Experiência mostra que ocorrem os seguintes processos nesse tipo de tratamento:

A remoção de partículas da água e a aderência aos grãos de areia;

A retenção das partículas menores quando passam de um meio mais poroso para um meio menos poroso.

c) Clorificação, Filtração descendente com Cloração:

Este tipo de tratamento é utilizado com pré-coagulação e filtração descendente para águas de turbidez <100 ut. A água filtrada recebe a cloração antes do abastecimento.

d) Leito filtrante e Lavagem de filtros:

O leito de um filtro varia de acordo com o tipo de tratamento preliminar e é formado por camadas de pedregulhos e areia, sendo às vezes utilizado antracito (carvão mineral)

SISTEMA CONVENCIONAL

Às águas de superfícies necessitam de tratamento, tendo em vista que nenhuma delas atendem aos padrões de potabilidade recomendados para o consumo público. Neste tipo de águas, exige o tratamento convencional. Esse é utilizado para mananciais com teores elevados de turbidez e cor, geralmente de bacias superficiais não protegidas. Requer uma seqüência de processos para atingir os padrões de potabilidade desejados.

a) **Alcalinização:** é um processo que consiste em adicionar a água, um álcali (hidróxido de cálcio) necessário e indispensável na reação do coagulante. Muitas águas dispõem de alcalinidade natural suficiente para esta reação.

b) **Coagulação:** é um processo químico que consiste em misturar um coagulante (Sulfato de Alumínio) na água, com o fim de promover a agregação das partículas em suspensão e dissolvidas, pela ação do hidróxido de Alumínio formado na reação do sulfato com alcalinidade natural ou adicionada na água.

c) **Floculação:** é um processo físico de agitação da água, para promover a aglomeração das partículas sólidas minúsculas, formando maiores e mais pesadas que possam sedimentar. Por gravidade (flocos).

d) **Decantação:** é um processo físico pelo qual se verifica a disposição de materiais em suspensão, pela ação da gravidade.

e) **Filtração:** processo físico de filtrar a água com o fim de reter as partículas remanescentes da decantação. Redução de contaminação bacteriológica.

f) **Desinfecção (Cloração):** Processo Químico de dosagem de agente desinfectante (Cloro) para destruir microorganismo patogênico.

g) **Correção do PH:** Processo Químico de correção da acidez da água com a adição de alcalinizante (Cal).

h) **Fluoretação:** é o processo de adicionar flúor na água, em conformidade com padrões estabelecidos pela legislação específica. para prevenir a cárie dentária

Obs: produtos químicos utilizados em tratamento de água: sulfato de alumínio, Cal Virgem, Cal Hidratada, Cloro.

METODOLOGIA

Para realização deste trabalho, seguiu as etapas: seleção de material bibliográfico a ser estudado, pesquisa em livro, revista, Internet, que tratam do tema, visita a estação de tratamento de água de Teresina, com o objetivo de reunir informações sobre a importância da água potável para garantia de qualidade de vida, tendo como base os fundamentos e objetivos da Política Nacional de recursos Hídricos estabelecidos pela Portaria nº 1469/00, do Ministério da Saúde¹⁰.

CONCLUSÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde, a maioria das doenças que afetam a população mundial, estão intrinsecamente ligadas ao meio ambiente. Dentre as causas dessas doenças destacam-se o consumo de água contaminada. Parte da população da terra não tem acesso a água potável, o déficit, existe basicamente, nos bolsões de pobreza, ou seja nas favelas, nas periferias das cidades, na zona rural e no interior. É negado à essas pessoas, o direito que lhe é assegurado na Constituição, uma vida digna e saudável.

A água é um elemento vital para a sobrevivência dos seres vivos e sem ela não será possível vida em nosso planeta. Porém, esta água quando contaminada, oferece grandes perigos à saúde humana. De várias maneiras, a água contaminada pode afetar a saúde do homem, através da ingestão direta, quando

¹⁰ **Art. 1º - A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:**

- I. a água é um bem de domínio público;
- II. a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III. em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

usada na preparação de alimentos, na higiene pessoal, na agricultura, na higiene do ambiente, nos processos industriais ou atividades de lazer

A água é normalmente habitada por vários tipos de microorganismos de vida livre e não parasitária, que se a água não recebem o tratamento adequado, oferece riscos à saúde do homem. Também, muitas águas tornam-se impróprias ao consumo humano, em razão da presença de substâncias tóxicas ou nocivas, provenientes de indústrias químicas, pesticidas e agrotóxicos, para serem consumidas, essas águas merecem cuidado e um tratamento especial.

Crescem às exigências referente à qualidade da água, devido os riscos que ela oferece quando utilizada fora dos padrões de potabilidade. Diante desta realidade, cabe aos governantes, investir em saneamento básico, pois será a única forma de reverter este quadro tão dramático.

Dados divulgados pelo Ministério da Saúde afirmam que para cada R\$ 1,00 (um real) investido no setor de saneamento básico, economiza-se R\$ 4,00 (quatro reais) na medicina curativa. Assim é importante que os poderes públicos e a sociedades em conjunto desenvolvam ações para que chegue a cada família, água de boa qualidade, controlando as doenças que afligem a humanidade.

AGRADECIMENTOS

Agora é momento de agradecimento. Agradeço ao Deus da vida por ter me presenteado tantas maravilhas, entre elas a oportunidade de realizar esta especialização.

Agradeço a meus pais porque souberam receber os filhos como um presente de Deus, assumindo a missão de primeiros evangelizadores na fé, também pelos conselhos, e o testemunho de família, da vivência do sacramento do matrimônio que eles deram. A todos meus colegas da especialização, pela convivência saudável nas noites de aulas no TROPEN. Aos professores que colaboraram para o sucesso deste curso, especialmente ao professor: Alberto Jorge, pela dedicação, zelo e espírito de luta para eficácia da especialização em Ciências Ambientais. À professora Nívea Maria, pela atenção que sempre dispensou quando necessitei de sua colaboração. Ao meu querido esposo Anchieta, pelo incentivo e apoio na orientação do trabalho, a meus amados filhos: Anchieta Filho, Luciano e **Marcelo** porque são à razão de minha vida. A todos meus sinceros agradecimentos, pela ajuda na concretização de mais um ideal.

BIBIOGRAFIA

AGUDO, E. G.et. ali. **Guia de Coleta e Preservação de Amostra de Água**. São Paulo CETESB. P. 150. 2ª edição. 1988

BENITEZ, A. **Captación de águas subterrâneas: Nuevos Métodos de Prospección y Cálculo de Caudales**. Madrid. Editorial Dossat. S.ª 2ª edición. 1972

BIO-Revista Brasileira de Saneamento e Meio Ambiente, v. 9, n. 6/7, 1998.

BRAILE, P.M.,CAVALCANTI, J.E.W. **Manual de tratamento de águas residuárias industriais**. São Paulo: CETESB, 1979.p. 764.

BRASIL. Ministério da educação e do desporto. Programa Nacional de Educação Ambiental-PRONEA. Brasília: 1997.

BRASIL. CONAMA. Resolução 01. Dispõe sobre o Estudo de Impacto Ambiental (IA). Diário Oficial, de 17/02/86, p. 29, Seção 1.

BRASIL. Constituição da república Federativa do Brasil, 1988.

Lei 9.605, de 13.02.98. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Lei 6.938, de 31.08.81. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação.

Lei 1469, de 29 de dezembro de 2000. Dispõe sobre o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano.

C.N.A, Comisión Nacional del Agua del Edo. De México. Inventario de descargas de águas residuales em el Estado de México. Departamento de Saneamiento y Calidad Del Agua, 1998.

CEDERSTROM, D. J. **Água Subterrânea: uma introdução**. Rio de janeiro: Aliança para o Progresso. P. 280. 1964.

GOMES, S.L. **Engenharia ambiental e saúde coletiva**. Salvador: EDUFBA, 1995. . 113.

HAMMER, M.J. **Sistema de Abastecimento de água e esgotos**. Rio de janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979. p. 563.

HELLER, L. **Saneamento e saúde**. Brasília: OPAS, 1997.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURIAS RENOVÁVEIS. Gerenciamento de b bacia hidrográfica: aspectos conceituais e metodológicos. Brasília, Brasil. P. 171., 1996.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Manual de Saneamento, 1999.

OPAS. Programa marco de atenção ao meio Ambiente. Brasília: 1998.p.260.

REVISTA CREA. Rio de Janeiro: CREA, n. 19, set. 1998.

_____. Rio de Janeiro: CREA, N. 22, fev. 1998.

SANTOS FILHO, D.F. S. dos. **Tecnologia de tratamento de água.** São Paulo; Livraria Nobel. 1981.

SEBRAE, A questão Ambiental e a pequena empresa. Brasília: 1996.

TEIXEIRA, P.F.P. **Manual sobre vigilância ambiental.** vol. 4. 12. ed. Washington: OPS. 1996.