

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR

ÁGUA PARA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS - DA ABUNDÂNCIA À ESCASSEZ

ADILAR CEZAR PARISE

CURITIBA/PR

2005

ADILAR CEZAR PARISE

ÁGUA PARA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS - DA ABUNDÂNCIA À ESCASSEZ

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de especialista em Agronegócios do Curso de Pós-Graduação em Agronegócios, chancelado pela Universidade Federal do Paraná – UFPR.

Professor Orientador: Eduardo Mielke

CURITIBA/PR

2005

Dedica-se este trabalho à consciência dos homens que destroem, eles mesmos, a natureza. Somente deles, se pode esperar a reversão desta previsão: *“Até 2025, a água potável que hoje é desperdiçada pelas calçadas das grandes metrópoles fará falta para mais da metade da população do planeta”*. (MARTINS,2003, p.2A)

“A morte do homem começa no instante em que ele desiste de aprender” (Albino Teixeira)

Agradeço ao Frei João, pela colaboração.

À Vitória, minha cunhada, pela ajuda em estruturar as primeiras etapas deste trabalho.

Ao professor Eduardo, pela orientação e direcionamento.

À minha Esposa Marilene pelo incentivo.

LISTA DE SIGLAS

CDHU	Companhia de Desenvolvimento Habitacional Urbano
CDS	Comissão das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável
CIRRA	Centro Internacional de Referência em Reuso da água
CNE	Centro Nacional de Epidemiologia
FEBRABAN	Federação Brasileira dos Bancos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
ONU	Organização das Nações Unidas
UNESP	Universidade Estadual de São Paulo
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

LISTA DE GRÁFICOS	8
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE TABELAS	10
RESUMO	11
1 INTRODUÇÃO	12
1.1 PROBLEMÁTICA.....	13
1.2 JUSTIFICATIVA PARA A ESCOLHA DO TEMA.....	13
1.3 OBJETIVO DO ESTUDO.....	14
1.3.1 Objetivo geral.....	14
1.3.2 Objetivos específicos.....	14
1.4 ESTRUTURA DO ESTUDO.....	15
2 REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1 ÁGUA NO MUNDO.....	16
2.1.1 O ciclo hidrológico.....	16
2.2 A ÁGUA E O SER HUMANO.....	19
2.2.1 Atividade.....	19
2.2.2 Idade.....	19
2.2.3 Espécie.....	20
2.3 DISTRIBUIÇÃO DAS ÁGUAS NO PLANETA EM KM ³	20
2.3.1 Consumo.....	22
2.3.2 Volume de água doce por continente.....	24
2.4 DISPONIBILIDADE NO BRASIL.....	25
2.4.1 Desperdício.....	26
2.4.2 Distribuição de consumo nas residências.....	26
2.5 CARÊNCIA DE ÁGUA POTÁVEL.....	28
2.6 ÁGUAS NO PASSADO.....	30
2.6.1 A história do homem também é a história das águas	30
2.6.2 alguns dados relevantes.....	34
2.7 ÁGUA NO PRESENTE.....	35
2.7.1 Água: uma questão de vida ou morte.....	35
2.7.1.1 Algumas estatísticas significativas.....	36
2.7.2 Água e suas reservas.....	37
2.7.3 A água como origem de conflitos	39
2.7.4 Água no Brasil.....	42
2.8 ÁGUA E PRODUÇÃO DE ALIMENTOS.....	46
2.8.1 Agricultura irrigada.....	46
2.8.2 Pastos mundiais se deterioram sob pressão crescente.....	47
2.8.3 Escassez de água contribui para déficit na produção mundial de alimentos	50
2.8.4 Produção agropecuária da China.....	53
2.8.5 Lençóis freáticos em declínio da China.....	55
2.9 ÁGUA X PRODUÇÃO DE ALIMENTOS NO BRASIL	57

2.10 ÁGUAS NO FUTURO.....	58
2.9.1 As soluções propostas	60
2.9.1.1 O reuso da água.....	60
2.9.1.2 Tipos de reuso não potável e suas aplicações.....	61
2.9.1.3 Reuso agrícola.....	61
2.9.1.4 Reuso urbano.....	62
2.9.1.5 Reuso industrial.....	62
2.9.2 A redução do desperdício e das fraudes.....	62
2.9.3 Aparelhos economizadores.....	63
2.9.3.1 Arejador.....	63
2.9.3.2 Torneira de Fecho Automático.....	63
2.9.3.3 Torneira de Fecho Eletrônico.....	63
2.9.3.4 Válvula de descarga automática para Mictório.....	64
2.9.3.5 Bacia Sanitária acoplada com caixa d'água.....	64
2.9.3.6 Regulador de Vazão.....	64
2.9.4 Aproveitamento da água da chuva.....	64
2.9.5 Aperfeiçoamento das técnicas de irrigação.....	65
2.9.6 A adaptação genética das plantas para ambientes mais secos	65
2.9.7 Superação da cultura existente de que o recurso água é	
abundante e infinito. incorporar o conceito de água como	
recurso escasso e vulnerável.....	65
2.9.8 Tornar efetiva a Lei 9.433/97.....	65
2.9.9 Controlar com muito rigor a poluição.....	66
2.9.10 Instalar medidores individuais nos edifícios comerciais e	
residenciais	66
CONCLUSÃO.....	67
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Disponibilidade mundial de água.....	21
Gráfico 2 – Água doce no mundo.....	23
Gráfico 3 – Pontos de consumo em prédio da USP	27
Gráfico 4 – Pontos de Consumo em habitação da CDHU.....	28
Gráfico 5 – Área global irrigada e extração da água.....	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo Hidrológico	17
Figura 2 – Distribuição da água no planeta	21
Figura 3 – Volume de água doce por continente	25
Figura 4 – Mapa da região dos rios Tigres e Eufrates	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade de água nos órgãos do corpo humano.....	19
Tabela 2 – Consumo de água na agricultura pelos países.....	23
Tabela 3 – Consumo anual de água per capita no mundo	24
Tabela 4 – Principais produtos (milhões de toneladas).....	53
Tabela 5 - Previsão de consumo de água para o futuro.....	58

RESUMO

Sob o tema Água para produção de alimentos - da abundância à escassez, este trabalho tem como objetivo a busca informações a respeito da escassez de Água para a produção de Alimentos. Tem como geral o aprofundamento dos conhecimentos sobre a água, sua vital importância para a sobrevivência dos seres vivos na terra, e contribuir para a conscientização dos graves problemas que o mundo já enfrenta hoje em decorrência da falta de água, problemas estes em acelerado processo de agravamento. Como objetivos específicos busca-se melhorar conhecimentos sobre as propriedades da água; destacar a importância da água para a humanidade, no passado, no presente e no futuro; disseminar junto ao segmento de Agricultores, quer pequenos, médios ou grandes, a necessidade de se proteger nascentes, usar racionalmente a água e não poluí-la com Agrotóxicos; conscientizar o maior número possível de Funcionários do Banco do Brasil S.A., da importância de que seus clientes, em especial agricultores, protejam seus mananciais hídricos. Também num futuro próximo, vincular a liberação de financiamentos a um bom gerenciamento dos recursos hídricos por parte deles; clarificar a visão de que sem água não haverá alimentos e sem alimentos, não é possível a existência dos seres vivos na terra; aumentar o número de pessoas, como novos elos que vão se agregando a uma enorme corrente, comprometidas e preocupadas racionalmente, com a problemática da falta de água, oferecendo soluções que possam, se não resolver, ao menos amenizar a sombria perspectiva da falta de água para consumo para milhões de pessoas na terra e para a produção de alimentos. Para o atendimento de tais objetivos este trabalho contou com pesquisa bibliográfica embasada em autores citados nas referências que com suas contribuições puderam fornecer subsídios para a composição do mesmo.

Palavras-chave: Água. Mananciais. Alimentos. Conscientização.

1 INTRODUÇÃO

Se até alguns anos atrás a idéia de pessoas duelando por fontes de água em um mundo desértico só passava pela cabeça de roteiristas de filmes futuristas de gosto duvidoso, hoje esta previsão sombria faz parte da agenda de preocupações da Organização das Nações Unidas (ONU).

No exato momento em que você lê este trabalho há pessoas com sede e sem água para beber. Pode parecer estranho afirmar que a água doce, a água potável, do planeta está atingindo níveis críticos quando praticamente 80% de sua superfície é coberta por água, porém, nem toda esta água é potável. Grande parte da água que encobre o planeta é salgada. E, ainda, partes das reservas de água doces estão sendo poluídas: através dos esgotos domésticos e industriais não tratados, do uso indiscriminado de agrotóxicos na agricultura; desperdiçadas: através da irrigação de plantações, mau uso de água tratada; ou, ameaças: ocupação de áreas de mananciais, desertificação de regiões desmatadas.

Mesmo países com grandes reservas de água doce, como é o caso do Brasil, EUA e África do Sul, já enfrentaram ou enfrentam problemas com abastecimento de água em algumas regiões. Para nos atermos apenas ao caso específico de nosso país e desconsiderando os problemas crônicos de seca de determinadas regiões do Nordeste, a grande São Paulo já passou por vários problemas de abastecimento, impondo severos racionamentos de água à sua população.

A água é o elemento básico para a vida. Básico, simples, mas jamais reproduzido em laboratório. Embora a fórmula seja simples dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio (H_2O) ela nunca foi sintetizada. Não sendo possível reproduzi-la, restam aos governos e à população em geral algumas iniciativas e medidas que iremos apresentar neste estudo.

Dentre elas, podemos destacar: a conscientização de toda a população de que a água é um bem finito e vulnerável, ao contrário da visão hoje vigente da água como bem infinito; a diminuição do desperdício, o reuso da água, a utilização de aparelhos economizadores, a melhoria das técnicas de irrigação e o desenvolvimento de culturas mais resistentes à seca. Há ainda o recurso da

dessanilizacao da água que apresenta custos muito elevados e problemas de logística de distribuição.

A questão da água potável é delicada e séria. É um tema que não se restringe apenas a governantes e técnicos, mas também à população em geral, que deve se informar sobre o assunto, educar-se para evitar o desperdício e cobrar de seus representantes eleitos as devidas medidas.

1.1 PROBLEMÁTICA

Como problemática este estudo busca informações a respeito da escassez de Água para a produção de Alimentos.

1.2 JUSTIFICATIVA PARA A ESCOLHA DO TEMA

A água é essencial para a produção de alimentos. “Para produzir uma tonelada de alimentos, são necessários 1.000 toneladas de água” (BROWN, 2001). A vivência diária com o financiamento à produção de alimentos; as visitas às propriedades produtoras de alimentos; bem como as informações obtidas pelos mais diversos meios de como o assunto água é tratado em todo o mundo (quando é tratado), despertaram a consciência da urgente necessidade de se alterar a atual cultura de desperdício que vigora em relação à água, a falta de proteção aos mananciais e sua poluição em especial por agrotóxicos.

O segundo motivo para a escolha foi o surgimento da necessidade de aprofundar conhecimentos sobre um problema tão atual, quanto importante, para que se possa fazer uma análise racional e não emotiva do mesmo.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Aprofundar conhecimentos sobre a água, sua vital importância para a sobrevivência dos seres vivos na terra, e contribuir o mais possível para a conscientização dos graves problemas que o mundo já enfrenta hoje em decorrência da falta d água, problemas estes em acelerado processo de agravamento.

1.3.2 Objetivos específicos

- Melhorar os conhecimentos sobre as propriedades da água;
- Destacar a importância da água para a humanidade, no passado, no presente e no futuro;
- Disseminar junto ao segmento de Agricultores, quer sejam pequenos, médios ou grandes, a necessidade de se proteger nascentes, usar racionalmente á água e não poluí-la com Agrotóxicos;
- Conscientizar o maior número Funcionários do Banco do Brasil S.A., da importância de que seus clientes, em especial agricultores, protejam seus mananciais hídricos. Num futuro próximo, vincular a liberação de financiamentos a um bom gerenciamento dos recursos hídricos por parte deles;
- Clarificar a visão de que sem água não haverá alimentos e sem alimentos, não é possível a existência dos seres vivos na terra;
- Aumentar o número de pessoas , como novos elos que vão se agregando à uma enorme corrente, comprometidas e preocupadas racionalmente com a problemática da água, oferecendo soluções que possam, se não resolver, ao menos amenizar a sombria perspectiva da falta de água para consumo para milhões de pessoas na terra e para a produção de alimentos .

1.4 ESTRUTURA DO ESTUDO

Na primeira parte deste estudo apresenta-se uma revisão da literatura sobre a Água no Brasil e nos demais países do Mundo, suas propriedades, seu ciclo hidrológico, distribuição, disponibilidade e consumo .

Na segunda parte, Água no passado, é mostrada a importância da Água para a sobrevivência e desenvolvimento da humanidade no passado.

Na terceira parte, Água no presente, parte faz-se uma análise da Água no presente, com dados abundantes sobre os problemas que o mundo está enfrentando em decorrência da má distribuição da água por região, seu mau gerenciamento por parte dos órgãos públicos, sua falta em muitas regiões ou países e os problemas que esta falta tem gerado nesses países.

Na quarta parte tratar-se-á especificamente do tema Água X produção de alimentos, com informações importantes sobre o que ocorre atualmente no mundo relativamente ao assunto. Aliás, este é o escopo central desta pesquisa: Para produção de alimentos, é necessário água; para produzir milhões de toneladas de alimentos, são necessárias bilhões de toneladas de água, que já esta se exaurindo nas maiores regiões produtoras de alimentos, que a utilizam em abundância para irrigação.

Na quinta parte tratar-se-á do tema Água no futuro. Se ela já esta faltando agora para uma humanidade com aproximadamente 6 bilhões de pessoas, o que acontecerá em 2050, quando as projeções indicam que viverão na terra 9,4 bilhões de pessoas?

Como poderá ser visto, soluções existem hoje, e novas deverão aparecer, mas elas exigem uma mudança radical de atitude em relação à maneira como o assunto água é tratado atualmente pela sociedade

Deixa-se de abordar o aquecimento planetário, assunto extremamente atual e palpitante, com reflexos diretos na disponibilidade de água, em razão de sua abrangência.

2 REVISÃO DA LITERATURA

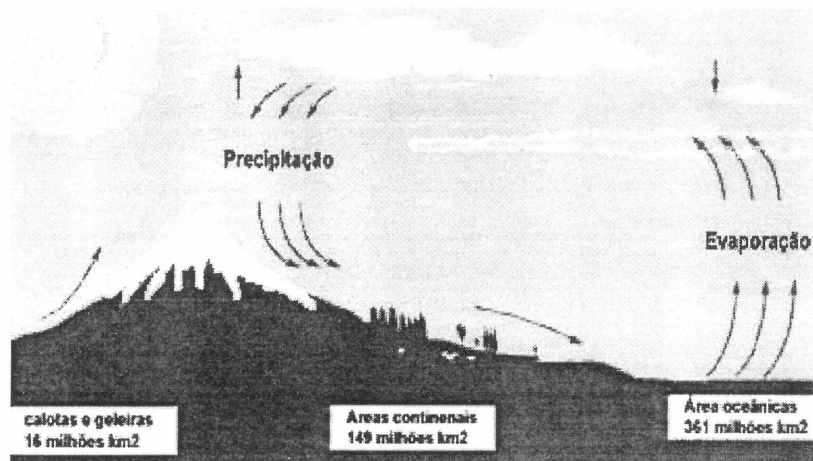
2.1 ÁGUA NO MUNDO

2.1.1 O ciclo hidrológico

Apesar da impressão de que a água está "acabando", a quantidade de água na Terra é praticamente invariável há 500 milhões de anos. O que muda é a sua distribuição, pois a água não permanece imóvel. Ela se recicla através de um processo chamado Ciclo Hidrológico, através do qual as águas do mar e dos continentes se evaporam, formam nuvens e voltam a cair na terra sob a forma de chuva, neblina e neve. Depois escorrem para rios, lagos ou para o subsolo e aos poucos correm de novo para o mar mantendo o equilíbrio no sistema hidrológico do planeta.

As eventuais "perdas" de água se devem mais à poluição e à contaminação, que podem chegar a inviabilizar a reutilização, do que à redução do volume de água da Terra. A existência do Ciclo Hidrológico é uma das provas de que o gerenciamento adequado dos recursos hídricos, e não a "falta d'água", é o maior problema a ser enfrentado pela humanidade (www.comciencia.br/reportagens/aguas, 2004).

Figura 1 – Ciclo Hidrológico



Fonte: www.comciencia.br/reportagens/aguas, 2004.

Dos 1.386 milhões de km³ de água presentes na Terra (mais de três quartos de sua superfície), apenas 2,5% consistem em água doce, fundamental para a sobrevivência do ser humano, sendo o restante impróprio ao consumo. Porém, águas doces, salobras e salgadas estão em constante permuta entre si através da evaporação, precipitação (chuva, neve, granizo, orvalho etc) e transporte de água por rios e correntes subterrâneas e marítimas. A figura acima ilustra esquematicamente os vários fenômenos envolvidos (www.comciencia.br/reportagens/aguas, 2004).

A água é transferida dos depósitos de água líquida (oceanos, mares, lagos, rios) para a atmosfera através da evaporação. A biosfera tem um papel determinante, pois retém uma parte da água, que de outra forma escoaria para os oceanos, e devolve-a à atmosfera pela transpiração. Simultaneamente, o vapor d'água atmosférico é transferido por precipitação para os reservatórios líquidos e sólidos (calotas polares, geleiras, glaciares e neves eternas). A infiltração de água no solo alimenta os depósitos do subsolo, como os aquíferos.

O fluxo de água que evapora dos oceanos é cerca de 47.000 km³/ano maior que o fluxo que nele cai em forma de precipitação. Esse excedente indica a quantidade de água que é transferida dos oceanos para os continentes nos processos de evaporação e precipitação. A água retorna aos oceanos através do escoamento pelos leitos dos rios e pelos fluxos subterrâneos de água. O tempo de

residência da água nos oceanos, definido como o quociente entre o volume total de água e a parte transferida dos oceanos para os continentes, é de cerca de 20 a 30 mil anos. Porém, toda a água que sai dos oceanos é para ele devolvida, sob a forma de precipitação ou de fluxos de água líquida. A quantidade total de água na Terra permanece constante.

Todo esse processo está integrado com o desenvolvimento da biosfera e com o fluxo de calor e luz que vem do Sol e do interior da Terra. A forma líquida da água existe graças à temperatura adequada de nosso planeta, que é mantida em parte pela radiação solar e em parte pelo calor gerado pelas substâncias radioativas nas camadas profundas do nosso planeta. A atmosfera exerce um papel fundamental na manutenção da temperatura, através do efeito estufa. A biosfera tem grande responsabilidade nesse efeito, porque a atmosfera terrestre evoluiu para a composição atual (nitrogênio, oxigênio, vapor d'água e outros gases) graças à ação dos seres vivos durante cerca de 3,5 bilhões de anos.

Também as correntes marítimas e os regimes de ventos determinam e são determinados pelo regime de temperaturas das diversas regiões terrestres. A própria rotação da Terra é fundamental na manutenção da temperatura, não só porque evita que o lado do nosso planeta voltado para o Sol fique tórrido e o outro lado fique gelado, mas também porque tem forte influência na distribuição das correntes marítimas e dos ventos.

Finalmente, todo o processo só pode ocorrer graças à ação da gravidade terrestre, que mantém a água líquida nos reservatórios e permite a precipitação. A humanidade se insere nesse ciclo não apenas consumindo água, mas também através de sua retenção em represas, da influência nos climas regionais (que altera o regime das chuvas e da evapotranspiração), da ação na vegetação (que resulta na alteração na absorção de água pelo solo e no fluxo de água na calha dos rios, bem como na quantidade de transpiração da biosfera), da irrigação de solos secos e da poluição.

Todos esses processos evaporação, precipitações, fluxos de rios e correntes subterrâneas, regimes de ventos, correntes marinhas, rotação da Terra, radiação solar, calor do interior da Terra, gravitação e ação humana integram-se num processo cíclico dinâmico que se estende por todo o planeta. Para que ele subsista, é necessário que haja suprimento de energia proveniente do Sol e do interior da Terra (COMCIENCIA, 2004)

2.2 A ÁGUA E O SER HUMANO

Deixando de beber água, uma pessoa tem apenas três dias de vida. Em 72 horas perde 13 litros de água do corpo e morre. A água é mais essencial à sobrevivência do que a comida. Sem alimento, uma pessoa pode resistir até 40 dias.

2.2.1 Atividade

Normalmente, quanto maior a atividade metabólica de um tecido, maior é a taxa de água que nele se encontra. Esses dados podem ser visualizados na tabela 1, a seguir:

Tabela 1 – Quantidade de água nos órgãos do corpo humano

Órgão	Porcentagem de água
Encéfalo de embrião	92,0%
Músculos	83,0%
Pulmões	70,0%
Rins	60,8%
Ossos	48,2%
Dentina	12,0%

Fonte: www.universitario.com.br/celo/topicos, 2004.

2.2.2 Idade

Geralmente a taxa de água decresce com o aumento da idade. Assim, um feto humano de três meses tem 94% de água e um recém-nascido tem aproximadamente 69%.

2.2.3 Espécie

No homem, a água representa 65% do peso do corpo; em certos fungos, 83% do peso é de água; já nas medusas (águas-vivas) encontramos 98% de água. Os organismos mais "desidratados" são as sementes e os esporos de vegetais (10 a 20% de água). Sabemos, no entanto, que eles estão em estado de vida latente, somente voltando à atividade se a disponibilidade de água aumentar.

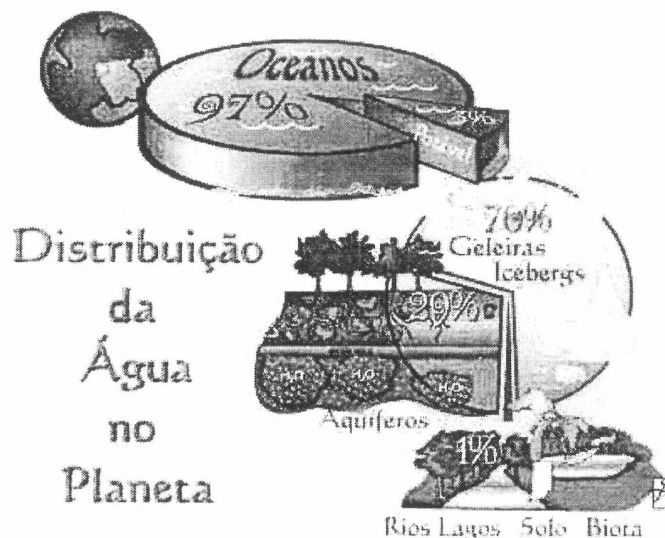
O teor de água num organismo desenvolvido não pode variar muito, sob pena de acarretar a morte. Calcula-se que nos mamíferos uma desidratação de mais de 10% já é fatal. Veremos mais tarde que os organismos terrestres, já que estão constantemente sujeitos a perdas de água, desenvolveram mecanismos sofisticados que reduzem essas perdas ao mínimo (UNIVERSITÁRIO, 2004).

2.3 DISTRIBUIÇÃO DAS ÁGUAS NO PLANETA EM KM³

A distribuição de água no planeta apresenta-se com os seguintes dados:

- Oceanos e mares 1.370.000.000
- Gelo 24.000.000
- Água em rochas e sedimentos 4.000.000
- Lagos e rios 230.000 atmosfera (vapor) 140.000
- Total 1.400.000.000

Figura 2 – Distribuição da água no planeta

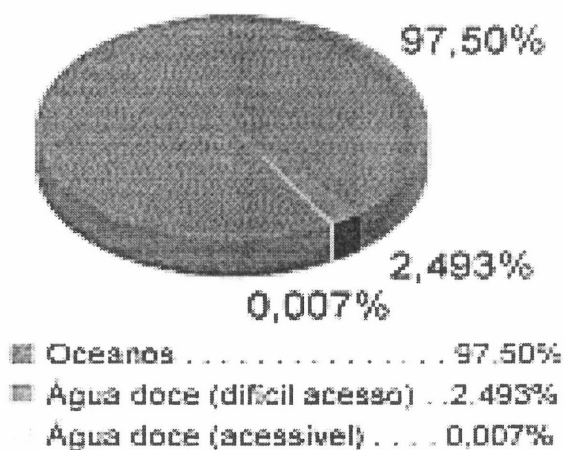


Fonte: www.comciencia.br, 2004.

A crescente redução da disponibilidade Mundial da Água vem exigindo de todos nós uma nova consciência em relação à utilização desse recurso. A água potável encontrada na natureza é essencial para a vida no nosso planeta. No entanto, esta riqueza tem se tornado cada vez mais escassa (www.comciencia.br, 2004).

Na figura a seguir, é apresentada a disponibilidade mundial de água.

Gráfico 1 - Disponibilidade mundial de água



Fonte: <http://www.deca.com.br/vitrine/agua/agua.html>, 2004 - adaptado.

Analisando o gráfico anteriormente apresentado, vê-se que 97,50% da disponibilidade mundial da água está nos oceanos (água salgada), ou seja, água imprópria para o consumo humano, a não ser que seja realizado um processo de dessalinização, o que requer um investimento muito alto, tanto na dessalinização propriamente dita, quanto na logística de distribuição.

Logo em seguida, tem-se que, 2,493% encontra-se em regiões polares ou subterrâneas (aquíferos), de difícil aproveitamento.

Somente 0,007% da água disponível é própria para o consumo humano, e está em rios, lagos e pântanos (água doce). Este 0,007% de água doce está dividido conforme figura abaixo, sendo que apenas 8% é destinado ao uso individual (clubes, residências, hospitais, escritórios, outros).

A tendência para os próximos anos é um aumento ainda maior no seu consumo, devido à demanda e o crescimento populacional acentuado e desordenado, principalmente nos grandes centros urbanos.

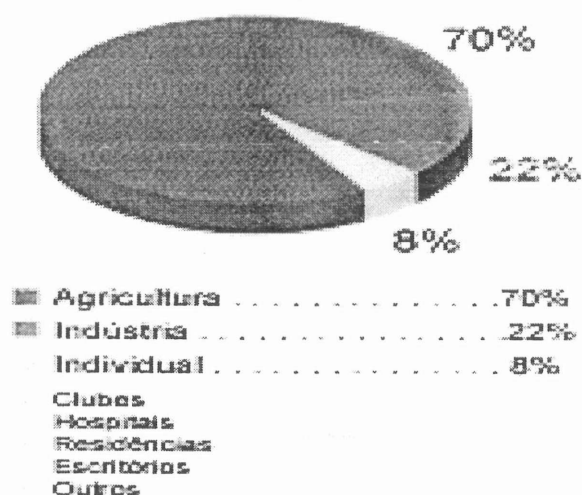
Por isso, Programas de Uso Racional da Água são realizados por todo o mundo, através de leis, orientações e conscientização da população, e principalmente, tecnologia de ponta aplicada a aparelhos hidráulicos sanitários. As perspectivas para o próximo século indicam um cenário de escassez da água até o ano 2050 (REVISTA VEJA, DEZ, 1998).

Entre 1970 e 1995 a quantidade de água disponível para cada habitante do mundo caiu 37%. Hoje, cerca de 1,4 bilhão de pessoas não tem acesso a água limpa. A cada 8 segundos morre uma criança por doença relacionada à água, como disenteria e cólera. 80% das enfermidades no mundo são contraídas por causa da água poluída (AMBICENTER, 1999, p. 5).

2.3.1 Consumo

Na figura a seguir pode ser visualizado o consumo de água doce no mundo:

Gráfico 2 – Consumo de Água Doce no Mundo



Fonte: <http://www.deca.com.br/vitrine/agua/agua.html>, 2004 - adaptado.

A agricultura concentra a maior parte da água consumida no planeta, com média de 70%. Alguns exemplos podem ser observados na tabela 2, a seguir:

Tabela 2 – Consumo de água na agricultura pelos países

País	%
Índia	93%
Espanha	62%
México	86%
Brasil	59%

Fonte: www.ambicenter.com.br/Folha, 1999, p.5.

Nos Estados Unidos e alguns países europeus, o maior consumo se dá na indústria.

Com relação ao consumo per capita de água, na tabela 3 são apresentados alguns países e seu consumo per capita correspondente.

Tabela 3 – **Consumo anual de água per capita no mundo**

Consumo anual per capita no mundo	
Mundo	645m ³
América do Norte	1680m ³
América Latina e Caribe	402m ³
Europa	626m ³
Ásia	542m ³
África	202m ³
Oceania	586m ³
Estados Unidos	1870m ³
Brasil	246m ³
Rússia	521m ³
China	461m ³
Índia	612m ³
Egito	952m ³

Fonte: www.ambicenter.com.br/Folha, 1999, p.5.

2.3.2 Volume de água doce por continente

Quanto ao volume de água doce por continente, na figura 3, é apresentado o volume de água doce por continente.

Figura 3 – Volume de água doce por continente



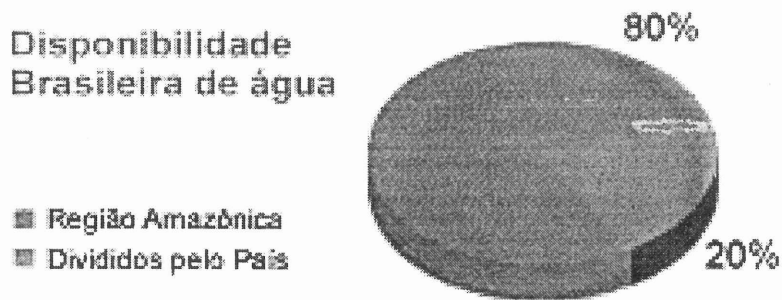
Fonte: Bencine, 1999, p.1.

2.4 DISPONIBILIDADE NO BRASIL

O estoque de água potável hoje disponível no planeta é de 12,5 mil km³. Sabe-se que o Brasil apresenta em torno de 14% do recurso hídrico mundial, sendo a distribuição dos mananciais conforme a figura a seguir. Nela verifica-se que 80% da água doce encontra-se na região amazônica, mas que abastece apenas 5% da população brasileira. Os 20% restantes estão divididos pelo país, e abastecem 95% da população brasileira.

De acordo com outras fontes, o Brasil tem em torno de 12% da água doce corrente do mundo (FOLHA, 1999).

Figura 4 – Disponibilidade de água no Brasil



Fonte: <http://www.deca.com.br/vitrine/agua/agua.html>, 2004 - adaptado.

2.4.1 Desperdício

Estima-se que em São Paulo as perdas cheguem a 40% da água tratada.

A Sabesp estima esse percentual entre 17 e 24%.

Nos países desenvolvidos, a tubulação acumula perdas de 30%.

A Grande São Paulo desperdiça 10m³ de água por segundo, volume que daria para abastecer três milhões de pessoas/dia.

Um banho de ducha de alta pressão consome 135 litros de água em 15 minutos.

Uma mangueira aberta por 30 minutos libera cerca de 560 litros.

Um esguicho libera cerca de 280 litros em 15 minutos.

Uma torneira aberta por 5 minutos desperdiça 80 litros de água.

(AMBICENTER, 1999, p. 5)

2.4.2 Distribuição de Consumo nas Residências

No Brasil, o estudo de demanda de utilização da água dentro das residências é recente, tendo início em 1.995, em um estudo de parceria do IPT (USP) com a

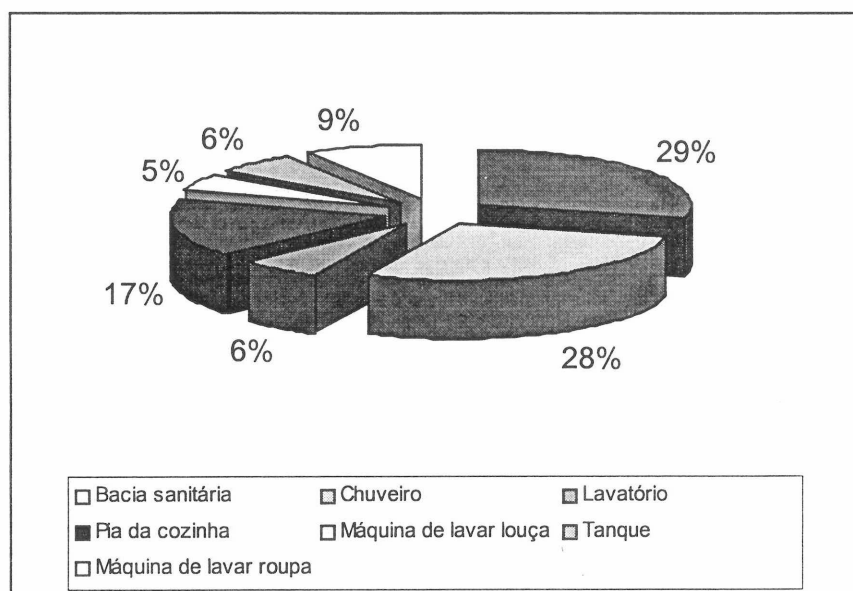
Sabesp. Ainda hoje os técnicos estão em constantes estudos para a determinação deste tipo de consumo.

Experiências mostram que por dia, uma pessoa no Brasil gasta de 50 a 200 litros de água por dia (dependendo da sua região). Este consumo tem sua distribuição em chuveiros, torneiras, bacias, máquinas de lavar, entre outros.

Para análise do consumo de água dentro da residência, é necessária uma boa coleta de dados, para uma perfeita caracterização dos ambientes, na qual devem ser analisados: pressão, vazão, clima, população, frequência de utilização, condições sócio-econômicas, produtos instalados, entre outros.

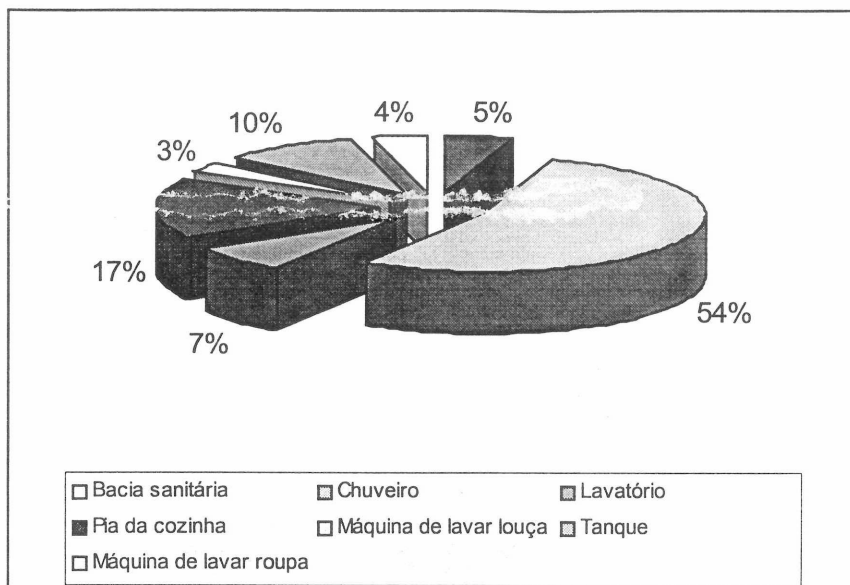
Os estudos a seguir mostram duas situações de consumo dentro de uma residência, onde os dados são diferentes, devido à própria caracterização dos ambientes. A primeira, um prédio da Universidade de São Paulo (USP), e a segunda, uma habitação da Companhia de Desenvolvimento Habitacional Urbano (CDHU).

Gráfico 3 – Pontos de Consumo no prédio da USP



Fonte: <http://www.deca.com.br/vitrine/agua/agua.html>, 2004 - adaptado.

Gráfico 4 - Pontos de Consumo em habitação da CDHU



Fonte: <http://www.deca.com.br/vitrine/agua/agua.html>, 2004 - adaptado.

2.5 CARÊNCIA DE ÁGUA POTÁVEL

Uma de cada seis pessoas no mundo carece de água potável, o que significa um grave obstáculo para os países pobres e uma grave causa de mortalidade, pois custa perto de quatro milhões de vidas por ano.

O alerta foi feito em uma reunião de alto nível realizada nas Nações Unidas, convocada pela Comissão das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável (CSD, na sigla em inglês). Estiveram presente 60 ministros de diferentes nações.

De acordo com a ONU, o subsecretário para Assuntos Econômicos e Sociais, José Antonio Ocampo, aproveitou a reunião para fazer um duro diagnóstico dos problemas que freiam o desenvolvimento dos países pobres, como a falta de água potável, de acesso à saúde e de uma casa digna.

Deles o mais grave é o da água, apesar de figurar como um dos pontos mais importantes das chamadas Metas do Milênio, que estabelece que o número de pessoas que não têm acesso à água potável seja reduzido à metade em 2015.

Mas alcançar este objetivo é cada vez mais difícil, pois segundo Ocampo, calcula-se que este ano haverá 2 bilhões de pessoas sem acesso a água corrente, e

1,6 bilhões sem água potável. Além disso, a rápida urbanização e crescimento do mundo desenvolvido farão com que em 2020 o número de pessoas que vivem em bairros degradados e cheios de pobreza cresça em 500 milhões, até alcançar 1,4 bilhão.

Isso converte em "pouco ambicioso" o contemplado pelas Metas do Milênio, que insta à redução em 100 milhões o número de pessoas que vivem em situação precária.

Em nome da ONU, Ocampo fez um apelo à comunidade internacional para aumentar os esforços nesta área, sobretudo do ponto de vista financeiro.

Calcula-se, que seria preciso investir uns US\$ 33 bilhões, o dobro do que se destina na atualidade, para alcançar as Metas do Milênio em matéria de provisão de água corrente e água potável.

Esta cifra se elevaria a US\$ 50 bilhões anual se fosse incluído o esforço financeiro necessário para resolver o problema da falta de recolhimento de águas residuais nos países em desenvolvimento.

No caso da luta contra o estabelecimento de bairros marginais, a ONU considera que seria necessário um investimento público de entre US\$ 100 e US\$ 150 bilhões para resolver o problema de habitação que atualmente atinge 900 milhões de pessoas.

A tudo isso se unem os problemas de saúde causados pela falta de água potável, que provoca a morte de entre 3 e 4 milhões de pessoas por ano.

Segundo os dados da mesma comissão, mais de metade dos leitos de hospital no mundo são ocupados por pessoas que sofrem doenças diarréicas ou relacionadas com a água. Além disso, segundo o presidente desta comissão, o norueguês Brend, o custo das doenças provocadas pela ausência de água ou pela falta de salubridade gera todo ano perdas de cerca de US\$ 16 bilhões.

Na última década foi possível fornecer água potável à cerca de 1 bilhão de pessoas, especialmente no sudeste asiático, enquanto que os progressos na África foram poucos.

2.6 ÁGUAS NO PASSADO

2.6.1 A história do homem também é a história das águas

A disponibilidade de água doce para consumo humano e para uso na agricultura sempre ocupou um lugar privilegiado entre as prioridades a serem consideradas pelas sociedades antigas para a fixação em determinados locais.

Mas foi nas origens das primeiras sociedades que a oferta de água doce exerceu um papel muitas vezes determinante na dinâmica da vida humana e no desenvolvimento técnico e material.

Data de aproximadamente 3.100 a.C. o surgimento da civilização Suméria, na região banhada pelos rios irmãos Tigre e Eufrates, no atual Iraque.

Estes rios, através de seu regime de cheias e vazantes anuais, provêem as terras adjacentes com matéria orgânica fertilizante.

Nesta região, os Sumérios, após um razoável esforço de desbravamento, conseguiram que a agricultura fornecesse frutos abundantes.

Figura 4 – Mapa da região dos rios Tigres e Eufrates



Fonte: www.comciencia.br/reportagens/água, 2004.

De fato, o cultivo da terra na região da bacia dos Rios Tigre e Eufrates, um feito creditado ao empenho humano coletivo, deu resultados excelentes. Tanto que os Sumérios conseguiram desenvolver um modo de vida próprio: graças à abundância das colheitas eles obtinham mais alimento do que o necessário para a sobrevivência imediata. O armazenamento deste excedente dava aos Sumérios algumas vantagens na época: a liberação de alguns indivíduos da lavoura para o trabalho com a arquitetura e a escrita.

Se por um lado o desbravamento e a colonização da bacia do Tigre e Eufrates foram necessários para a produção do excedente agrícola, por sua vez a administração e compartilhamento da água doce foram os responsáveis pela

manutenção e continuidade do regime. As águas da bacia eram drenadas por uma intrincada malha de diques e canais que as faziam passar por todas as propriedades produtoras. A administração geral das águas era a tarefa maior das autoridades públicas. O assunto era tão importante para os Sumérios que um estado de guerra crônica afligiu suas cidades, a partir do momento em que o crescimento urbano e demográfico exigiu a expansão dos campos cultivados. Mas isso só aconteceu depois de 600 anos do surgimento do império, ou seja, por volta de 2.500 a.C.

O domínio dos rios Tigre e Eufrates e seus tributários menores era questão militar em todas as principais cidades Sumérias e nunca teve uma solução. Ao contrário do Egito faraônico, onde havia um poder central forte, capaz de neutralizar forças políticas regionais, na Suméria, as cidades-estado (Ur, Uruk, Lagash e Umma, as mais importantes) detinham o controle dos exércitos e guerreavam entre si.

A tônica da vida Suméria no segundo milênio antes de Cristo parece ter sido a disputa entre cidades pelo domínio da água. Uma escultura em baixo-relevo escavado na região mostra o Rei Eannatum, da cidade de Lagash, celebrando uma vitória sobre a cidade de Umma. A obra mostra exércitos equipados e treinados, capazes de praticar uma guerra cruel e letal. Havia escudos e elmos (talvez metálicos). O artista mostra os exércitos vitoriosos organizados em falanges, escudos lado a lado, e pontas de lanças saindo por entre os soldados. Corpos de soldados vencidos do exército oponente jaziam mortos no chão. Há indícios de que a disputa tenha sido originada pelo controle de um canal na fronteira de dois estados.

Constata-se que há uma hipótese geral, no estudo das origens das diferentes sociedades, de que a produção de um excedente agrícola é necessária para que os agrupamentos humanos cresçam. E a produção de excedente agrícola foi possível em locais peculiares da Terra: regiões restritas, onde uma conjugação de fatores naturais favoreceu notavelmente o desenvolvimento da agricultura. A maioria destas regiões está demarcada por bacias hidrográficas. Os rios e suas dinâmicas anuais de cheias-vazantes propiciaram a fartura nas agriculturas nas sociedades Suméria, Acadiana e Egípcia.

Na Índia, na época de Sidarta Gautama, o Buda (+- 567 - 487 a.C.), as cidades localizavam-se na porção média da bacia dos rios Ganges-Jumna (ou "Yamuna").

Na China da Dinastia Shang (pré-Confúcio) os grupos humanos localizavam-se junto à bacia inferior do Rio Amarelo - na planície norte - junto com seu tributário na margem direita, o Rio Wei. Na época de Confúcio (551 - 479 a.C.) a China havia se expandido e, ao sul, ocupava também as bacias dos Rios Hwai e Han, bem como terras baixas da bacia do Yangtsé. Embora a importância da presença de água doce nestas duas últimas civilizações citadas tenha sido grande, não é tão claro que tenha havido uma agricultura tão bem sucedida quanto no mundo Sumério ou egípcio.

No atual Camboja um império esconde-se dos olhos dos homens modernos, no meio da selva tropical: A cidade de Angkor foi construída por um povo que deixou poucos e enigmáticos testemunhos.

Também contava com uma intrincada rede de canais de abastecimento.

No continente americano, o registro mais antigo de povoamento encontra-se no sul do México, região conhecida atualmente como San Lorenzo. Ali, a sociedade "Olmeca", por volta de 1.250 a.C. erigiu um império, com uma capital próxima do rio Coatzacoalcos. Este rio, que desemboca no golfo do México, pode ter tido papel importante no desenvolvimento humano da região, embora neste caso novamente não se saiba ao certo o papel das águas doces na agricultura. Uma dificuldade no estudo da civilização Olmeca é que não há registro de escrita, apenas esculturas e arquitetura. Os Olmecas deixaram-nos imensas cabeças esculpidas em basalto monolítico e representações de seu deus, uma mistura de homem com jaguar. O cultivo do milho era conhecido e praticado na região, embora não se saiba ao certo se foi desenvolvido lá ou importado de locais mais ao sul, como o Peru.

A controvérsia quanto à necessidade de excedente agrícola, logo de terras irrigadas, para o crescimento de centros populacionais na Antigüidade se estende entre arqueólogos, historiadores e outros pesquisadores. Em regiões como a Síria, existiram grandes povoamentos aparentemente sem o concurso de nenhum rio ou bacia dominantes. Contudo, pode-se afirmar que as dificuldades enfrentadas para a garantia da subsistência de povos que habitaram regiões secas foram muito maiores do que as enfrentadas por povos que se fixaram nas margens de rios (COMSCIENCIA, 2004).

2.6.2 Alguns dados relevantes

- A irrigação começou a ser utilizada em 5.000 a.C., na Mesopotâmia e no Egito, juntamente com canais de drenagem.
- A primeira represa de água foi construída no Egito em 2.900 a.C. pelo faraó Menes, para abastecer Memphis.
- O primeiro sistema eficiente de distribuição de água e esgoto foi construído na Índia, na cidade de Mohenjo-daro.
- A primeira usina de dessalinização de águas surgiu no Chile no século 18. Utilizava energia solar para evaporar e condensar a água.
- A primeira grande usina de dessalinização foi instalada no Kuwait em 1949.
- A primeira estação de tratamento de água foi construída em Londres em 1829.
- Há sete mil anos os chineses iniciaram a perfuração de poços para atingir os aquíferos (AMBICENTER, 2004).

2.7 ÁGUA NO PRESENTE

2.7.1 Água: uma questão de vida ou morte

Conforme informações obtidas do Boletim informativo das Nações Unidas, editado no ano de 2003, ano internacional da Água doce:

- Mais de 1 bilhão de pessoas carecem de acesso ao fornecimento regular de água salubre. Dois bilhões e 400 milhões de pessoas mais de um terço da população mundial não tem acesso a saneamento apropriado. As conseqüências são devastadores:

- Mais de 2.200.000 (Dois milhões e duzentos mil pessoas), sobretudo nos países em desenvolvimento, morrem todos os anos de doenças associadas à falta de qualidade da água e a um saneamento deficiente;

- 6000 crianças morrem, todos os dias, de doenças que podem ser evitadas melhorando a qualidade da água e o saneamento;

- Mais de 250 milhões de pessoas sofrem dessas doenças todos os anos.

O acesso à água e ao saneamento, tão crucial para o bem estar e o desenvolvimento humano, tornou-se agora uma prioridade para a comunidade internacional. A fim de salientar a necessidade de ação imediata, as Nações Unidas designaram 2003. Ano Internacional da Água doce.

Não obstante ser essencial, a água doce não está distribuída de uma maneira uniforme: embora 70% da superfície do planeta estejam cobertos de água, 97,5% são água salgada. E dos restantes 2,5% que são constituídos por água doce, quase três quartos estão congelados nas calotas glaciais.

Se bem que, na maioria das regiões, ainda haja água suficiente para satisfazer as necessidades de todos, é preciso que seja devidamente gerida e utilizada. No mundo atual, uma grande parte da água é desperdiçada ou usada de uma maneira ineficiente e, por outro lado, a procura aumenta, com freqüência, mais depressa do que a capacidade de reposição da oferta pela natureza. Embora a competição pelos recursos hídricos possa ser uma fonte de conflito, a história demonstrou que a sua partilha pode ser um catalisador da cooperação.

2.7.1.1 Algumas Estatísticas Significativas

- Cerca de 70% da água doce disponível é utilizada na Agricultura. Contudo, devido a sistemas de irrigação deficientes, em especial nos países em desenvolvimento, 60% dessa água perde-se devido à evaporação ou é devolvida aos rios e aquíferos.

- As captações de água para irrigação aumentaram mais de 60% desde 1960 até 2003.

- Cerca de 40% da população mundial vive atualmente em zonas de stress hídrico moderado a elevado. Prevê-se que, em 2025, cerca de dois terços dos habitantes do planeta - aproximadamente 5.5 bilhões de pessoas vivam em zonas que enfrentam um problema de stress hídrico.

- Cada vez mais o mundo se vê confrontado com problemas de escassez de água, sobretudo no Norte da África, na Ásia ocidental e no sul da Ásia.

- O consumo de água aumentou 6 vezes, durante o século passado, ou seja, a um ritmo mais de duas vezes superior ao do crescimento demográfico.

- As perdas de água devido a fugas, ligações ilegais e desperdício somam cerca de 50% da quantidade de água utilizada para beber nos países desenvolvidos.

- Cerca de 90% dos esgotos e 70% dos efluentes industriais, nos países em desenvolvimento são lançados na água sem serem previamente tratados, muitas vezes poluindo as reservas de água utilizáveis;

- Os ecossistemas da água doce foram gravemente degradados: cerca de metade das zonas úmidas perdeu-se e mais de 20% das 10.000 espécies conhecidas que viviam na água doce, extinguíram-se.

- Em zonas como os Estados Unidos, a China e a Índia, as águas subterrâneas estão sendo consumidas a um ritmo superior ao da sua reposição e a superfície da camada freática está diminuindo. Alguns rios, como o Colorado, no Oeste dos Estados Unidos, e o Amarelo, na China tem trechos secos antes de alcançarem o mar;

- Metade das camas de hospitais está sempre ocupada por pacientes que sofrem doenças de vetor hídrico (ONU, 1993).

2.7.2 A água e suas reservas

O mundo em desenvolvimento esgota suas reservas de água a um ritmo alarmante, segundo um estudo realizado pela Agência Cristã Tearfund, sediada em Londres e publicado em 27 de março de 2002, em coincidência com os dias internacionais da água, que reproduzimos a seguir:

Duas de cada três pessoas no mundo sofrerão carência de água em 2025, a menos que se tomem medidas drásticas. Essas pessoas, ademais, viverão no sul em desenvolvimento.

Durante a década de 1990 o mundo sofreu 143 secas que afetaram 185 milhão pessoas

O aumento da população, o mau manejo da água, o uso indiscriminado das reservas subterrâneas e o superaquecimento planetário se combinam para criar o espectro de milhões de pessoas, as mais pobres do planeta, ancoradas na pobreza devido à falta de água, adverte o estudo.

De fato, a crise já está em marcha. Dois terços das cidades chinesas enfrentam graves carências de água. Na Índia, Nova Deli esgotará suas reservas subterrâneas para 2015, se continuar o consumo atual.

Na África, nos últimos vinte anos, o espelho da água do lago chad foi reduzido de 18 mil quilômetros quadrados, para somente 3.900. Em razão da seca, quase 20.000.000 (vinte milhões) de pessoas enfrentam escassez de alimentos no leste africano.

O consumo mundial de água potável se multiplicou por seis entre 1900 e 1995, mais do dobro da taxa de crescimento da população, diz o informe.

A população mundial aumentará em três bilhões de pessoas nos próximos 50 anos, e a maioria delas nascerá em países que já apresentam falta de água.

Para 2025, aproximadamente 25 países africanos estarão submetidos a regimes de racionamento individual de água, equivalente a 1.700 metros cúbicos de água por pessoa ano.

Quênia, Marrocos, Sul da África, Índia e Paquistão disporão de níveis abaixo de mil metros cúbicos por pessoa e por ano. Esses limites foram catalogados como catastróficos pelo ONU, segundo o informe.

Três anos contínuos de secas castigaram o Paquistão, a Índia e o Irã. Porém a seca foi mais grave no Afeganistão, onde provocou migrações em massa da população para campos de refugiados no Paquistão.

No Irã a seca afetou 37 milhões de pessoas, a metade da população. Quase 60% dos habitantes rurais poderão vir a serem obrigados a migrar para as cidades.

Na Eritreia, mais de 1,5 milhões de pessoas saíram de suas casas em busca de água e para escapar do conflito armado que padece o país.

Na Etiópia, grande parcela da população depende exclusivamente de ajuda alimentícia para sua sobrevivência, pois perdeu seu gado e seus cultivos em decorrência da Seca.

Por outro lado, a China sofre devastadores cortes de água que não podem ser debitados às mudanças climáticas. O rio Amarelo, um dos maiores do norte, está quase sempre seco.

A crise afeta as cidades chinesas de maneira surpreendente. Shangai se afunda devido à quantidade de água subterrânea que se extrai dela. No total, dois terços das cidades chinesas sofrem de grave escassez de água.

O mau governo seria o culpado por esta situação. Uma boa administração pode superar a escassez natural de água, como ocorre em Israel e no Sudeste da Grã Bretanha, onde o governo e grandes investimentos asseguram um bom suprimento.

O problema do suprimento no mundo em desenvolvimento se agravará em razão do crescimento populacional. Na Europa se prevê que a população decrescerá para 2025, e não haverá escassez de água.

As reservas subterrâneas suprem 1/3 (um terço) da água doce do mundo. O nível de tais reservas tem decrescido até um metro por ano em partes da China, Índia, México e Yemen.

A Agricultura utiliza 70% da água doce do mundo. Essa proporção sobe para 90% na África e Ásia, indica o informe.

O aquecimento planetário acelera o problema. A década de 1990 foi a mais quente desde que se começou a medir a temperatura em 1860. À medida que as temperaturas sobem, as reservas de água diminuem por que se aumentaram os desertos e o ritmo da evaporação.

O derretimento dos gelos polares aumentará a água dos oceanos e causará a invasão de sal nas massas de água fresca.

As inundações costeiras se intensificaram e as ilhas do pacífico poderiam desaparecer totalmente, adverte o informe.

A escassez pode provocar conflitos armados, sobretudo entre aqueles países que dependem de água de rios que se originam fora de suas fronteiras.

A Agência recomenda que para enfrentar a crise o tema da água seja uma prioridade na Agenda da Cúpula Mundial sobre desenvolvimento sustentado.

A comunidade internacional deve redescobrir métodos tradicionais de conservação da água, além de tecnologias novas, com a participação e o conhecimento das comunidades locais, exorta o informe.

Os governos devem redobrar seus esforços para reduzir as emissões de gases que prejudicam o meio ambiente em 5% para 2012, e os investimentos em suprimento de água, em saneamento e os recursos aquíferos devem ser aumentados drasticamente.

Deve-se reconhecer o valor que tem a água e cobrá-la da indústria, da agricultura de grande escala de consumo e dos setores com grandes rendas, porém, deve-se conceder subsídios a aqueles que não podem pagar o preço, recomenda o documento (TIERRAMERICA.NET, 2002).

2.7.3 A água como origem de conflitos

Como aconteceu com o petróleo no passado, a água pode vir a ser motivo de confrontos futuros em pelo menos cinco regiões do mundo. A tensão maior parece acumular-se entre Etiópia e Egito, pelas águas do rio Nilo. Mas existem pelo menos outros quatro pontos potenciais de conflitos, na avaliação de entidades ambientalistas como *The Worldwatch Institute*: a região do Mar de Aral, na ex-União Soviética, e as bacias do Ganges, Jordão, Tigre e Eufrates.

Aproximadamente 85% do volume de águas do Nilo brotam em terras da Etiópia. Até recentemente, esse país empobrecido, que pode ter sido o berço da humanidade, dava pouca importância a um recurso cada vez mais estratégico.

Nos últimos meses, os etíopes iniciaram a construção de uma série de pequenas obras para conter o fluxo das águas que antes corriam livres para o Egito. Ao mesmo tempo em que a Etiópia estanca águas que julga de sua

propriedade, o Egito investe em ambiciosos programas de irrigação, com o propósito de ampliar sua produção agrícola.

Entre Etiópia e Egito não existe nenhum acordo diplomático partilhando as águas do Nilo. O Egito já consome dois terços do fluxo do rio e os projetos de irrigação vão aumentar ainda mais a demanda por água.

Sem desconsiderar os impactos ambientais na foz de rios com desvio de suas águas, caso do Nilo, ou do Colorado, nos Estados Unidos, especialistas internacionais como Sandra Postei, apontam que 261 dos grandes rios do planeta têm cursos que atravessam territórios de dois ou mais países, sem que existam acordos disciplinando o uso de suas águas.

Entre as regiões de conflitos potenciais, o Mar de Aral, situado na Rússia antes nutrido pelas águas do Amu Darya e Syr Darya, certamente é hoje a mais dramática. O cenário da região lembra uma praga bíblica, com antigos barcos pesqueiros corroendo-se pelo sal num deserto de areia tóxica que já foi o leito do mar.

O Mar de Aral foi o quarto maior corpo de água interno do mundo e começou a secar nos anos 60 quando a então União Soviética decidiu alterar sua posição de importadora para auto-suficiente e exportadora de algodão.

Se o algodão brotou nas terras antes ressecadas, as águas desviadas para esse fim comprometeram o equilíbrio do mar. Atualmente ele tem apenas dois terços do seu volume original. Pode não parecer muito, mas essa mudança espalhou a destruição por toda a região.

Não só a atividade pesqueira, antes movimentada, foi paralisada, eliminando os empregos e trazendo desajustes sociais. Muynak, antigo porto pesqueiro de uma república agora independente, está, em consequência, a 50 quilômetros do mar.

Entre o antigo porto e as águas do mar estende-se um deserto surreal onde os navios pesqueiros se decompõem lentamente. O vento espalha poeira tóxica antes confinada pelas águas e o resultado foi um aumento assustador nos casos de doenças do aparelho respiratório, entre elas o câncer.

O desequilíbrio do Mar de Aral, por uma intervenção que os especialistas interpretam como "arrogante", é considerado o maior desastre ambiental do século.

Com o Colorado, que ao longo do tempo esculpiu as formas do Grand Canyon, a situação não é menos preocupante. Oito acordos entre estados norte-

americanos e o México partilharam suas águas para a agricultura ao longo deste século. Mas acordos não bastaram para preservar o rio.

Até os anos 20, os naturalistas descreviam sua foz, no Golfo da Califórnia, como a imagem do Paraíso. Durante pelo menos mil anos os índios Cocopa cultivaram suas lavouras de subsistência na região.

Agora, tudo mudou. O fio d'água que ainda escorre do Colorado é insuficiente para as necessidades dos Cocopa e a manutenção de um ecossistema complexo, como descreveu o naturalista Aldo Leopold. Em 1922, ele explorou com canoa o que era a extensa foz desse rio.

Mas não é só a oferta de águas superficiais que preocupa. As águas subterrâneas também estão sob pressão excessiva em muitas regiões. O caso mais preocupante envolvendo aquíferos, depósitos subterrâneos de águas fósseis, também está nos Estados Unidos.

O aquífero Ogallala, que homenageia uma das sete divisões da grande nação Sioux, já perdeu o equivalente a 18 volumes do rio Colorado desde que começou a ser explorado para irrigação agrícola. Um quinto das terras irrigadas nos Estados Unidos mantêm-se com as águas do Ogallala que se espalham sob oito estados.

As reservas dos aquíferos foram armazenadas de chuvas que caíram no passado, quando, em muitas regiões, o clima era inteiramente diferente do atual. Muitos aquíferos ainda têm reposição satisfatória por chuvas. Em outros, esse reabastecimento natural pode demorar décadas ou séculos inteiros.

Em 1978, pico da agricultura irrigada nos Estados Unidos, os estados de Colorado, Kansas, Nebraska, Novo México, Oklahoma e Texas, somavam uma área cultivada de 5,2 milhões de hectares. Menos de uma década depois, e esses dados são todos do *Worldwatch Institute*, a área havia encolhido para 4,2 milhões de hectares. Para 2020, a previsão é de se restringir a 3,0 milhões de hectares.

Essa região norte-americana é uma das áreas de cultura excedente de alimentos em todo o mundo. Com a limitação crescente na oferta de água a agricultura deve percorrer duas rotas alternativas para alimentar uma população cada vez maior na avaliação de especialistas: adaptar geneticamente as plantas para ambientes mais secos e aperfeiçoar ao máximo as técnicas de irrigação (COMCIENCIA, 2004).

2.7.4 Água no Brasil

Maior detentor mundial de recursos hídricos, o país tem suas principais fontes distante das áreas de consumo. Apesar de dispor das maiores reservas hídricas do mundo, o suprimento de água potável nas regiões de maior consumo no Brasil já depende de fontes subterrâneas.

Um trabalho publicado em 1997 pelas secretarias estaduais de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, Saneamento e Obras - Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo - mostra a existência de pelo menos 200 mil poços artesianos em todo o País, além de milhões de poços artesanais para o fornecimento de água potável (www.saneamentobasico.com.br, 2004).

Essa dependência de aquíferos, as reservas subterrâneas, pode trazer problemas futuros se a exploração não ocorrer de forma auto-sustentável ou se as águas forem poluídas, adverte o geólogo Kiang, da Universidade Estadual Paulista (Unesp) em Rio Claro (www.saneamentobasico.com.br, 2004).

No Estado de São Paulo, as estimativas são as de que 60,5% dos núcleos urbanos são servidos total (45,4%) ou parcialmente (15,1%) por fontes subterrâneas para o abastecimento de uma população de 5,5 milhões de pessoas. A dependência de aquíferos é maior em municípios do oeste do Estado, entre as bacias dos Rios Aguapeí (91,3%), Turvo Grande (79,1%), Baixo Tietê (78,6%) e Tietê-Batalha (75,6%). Cidades como Ribeirão Preto, Bauru, Matão e Lins já dependem de água subterrânea.

As previsões para o futuro imediato são de uma demanda crescente de águas subterrâneas, tanto pelo crescimento demográfico como pela expansão econômica. Esses estoques têm vantagens em comparação com as águas superficiais, que devem passar por tratamento rigoroso antes de serem distribuídas para consumo.

O preocupante, segundo o trabalho das secretarias, é que a situação atual está "marcada por uma visão imediatista de uso do recurso, prevalecendo o descontrole e a falta de mecanismos legais e normativos". Nestas condições, segundo o estudo, "os aquíferos em diferentes áreas do território nacional estão sujeitos aos impactos da extração descontrolada e da ocupação indisciplinada do

solo, pondo em risco a qualidade das águas" (www.saneamentobasico.com.br, 2004).

As reservas de águas subterrâneas brasileiras estão estimadas em 112 bilhões de m³. Apenas um aquífero, o Guarany - de 1,6 milhão de km² ocupando áreas do Brasil (1,1 milhão de km² aproximadamente) Argentina, Paraguai e Uruguai - pode oferecer, em regime auto-sustentável, 43 bilhões de m³ anuais, o bastante para atender uma população de 500 milhões de habitantes. O problema é que 16% da área de recarga desse aquífero, também conhecido como Aquífero Guarany Gigante do Mercosul, está localizada no Estado de São Paulo, em áreas críticas quanto aos riscos de poluição (www.saneamentobasico.com.br, 2004).

Apenas na região metropolitana de São Paulo, metade da disponibilidade de água está afetada pela existência de lixões sem qualquer tratamento sanitário, segundo dados preliminares de um estudo, Entre Serras e Águas, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente Na América do Sul, o continente mais rico do planeta em recursos hídricos - 334 mil m³/segundo -, o Brasil participa com 179.900 m³ por segundo, 12% do total mundial, que soma 1.484.000 m³.

O problema é que 80% dessa oferta está na Região Norte, onde vivem apenas 10% da população, analisa o professor Paulo Rodolfo Leopoldo, da Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista (UNESP), em Botucatu (www.saneamentobasico.com.br, 2004).

O Sudeste, região de maior consumo, tem menos de 10% (334 mil km³) do potencial hídrico do Norte. No Sudeste, o Estado de São Paulo dispõe de oferta de produção de água de 12 litros/segundo por km², contra apenas 2 litros/segundo por km² da Bahia, o mais pobre nessa medida conhecida como vazão específica.

Ainda que desfrute de uma boa oferta hídrica, o Estado de São Paulo já tem pontos de estrangulamento no fornecimento de água potável. No ano passado, a cidade de Botucatu, no interior do Estado, chegou a bombear 98% das águas do Rio Pardo para abastecimento, alerta o professor Leopoldo. Na região de Ribeirão Preto, ao norte, cidades como Guaiúba já têm pivôs centrais de irrigação desativados por falta d'água, diz Leopoldo. O imprevisto no gerenciamento dos recursos hídricos, de acordo com o professor, é tal que, "se todos os planos oficiais de irrigação já aprovados fossem colocados em prática, não haveria água suficiente" (www.saneamentobasico.com.br, 2004).

O mau gerenciamento desses estoques estratégicos e a inexistência de uma infra-estrutura sanitária adequada fazem da água o vetor principal de difusão de doenças como cólera e disenteria. Dados do Centro Nacional de Epidemiologia (CNE) do Ministério da Saúde registraram uma explosão dos casos de cólera entre 1992 e 1994. Em 1991, a doença tinha 2.103 casos registrados. Nos anos seguintes, até 1994, chegou a 150 mil casos.

A falta de controle de lixões, os restos de pesticidas agrícolas, os metais pesados liberados pela indústria e outras fontes de poluição que já afetam boa parte das águas superficiais podem contaminar também os aquíferos, num processo mais lento, mas de recuperação muito mais difícil, avalia Kiang (apud www.saneamentobasico.com.br, 2004).

As preocupações de Kiang (apud www.saneamentobasico.com.br, 2004) são confirmadas pelo estudo das secretarias estaduais em áreas como o Vale do Paraíba, onde cidades como Lorena e São José dos Campos dependem majoritariamente de água subterrânea para uso público e industrial. A sobre-exploração tende a comprometer a capacidade dos aquíferos e, embora haja necessidade de uma outorga para o uso desses recursos, Kiang revela a existência de instalações clandestinas ou em desacordo com a exigência de uma distância mínima entre os poços. No Vale do Paraíba, na avaliação dele, as dificuldades tendem a ser minimizada pela elevada quantidade de chuvas confinadas entre as serras do Mar e da Mantiqueira.

De acordo com o jurista Machado, da Unesp de Rio Claro, o gerenciamento hídrico a partir das bacias geográficas, previsto pela Lei 9.433/97 - com pagamento de uso, entre outras medidas -, pode melhorar a exploração desses recursos para consumo, uso industrial e geração de energia.

O professor teme que alguns pontos não muito claros, ou limitados da lei, possam levar a desvios. Uma delas "é a possibilidade de a mentalidade tributarista do Estado brasileiro restringir-se à cobrança de taxas, sem com isso assegurar a qualidade e equidade no uso da água" (www.saneamentobasico.com.br, 2004).

Outro ponto está ligado à limitação do controle de uma bacia, que desce até a quarta sub-bacia de um rio principal, onde as populações locais podem permanecer insensíveis às práticas de gerenciamento necessárias à proteção da qualidade das águas.

No Brasil, historicamente, a carência de água está associada ao Nordeste, fustigado periodicamente pelas secas. Ao contrário de outras regiões, como o vizinho Norte, o Nordeste não dispõe de condições ambientais favoráveis à estocagem de grandes volumes hídricos. O que hoje forma o semi-árido nordestino são restos de um grande deserto que existia antes do fim da última glaciação, há 12.700 anos, segundo o geógrafo Aziz Ab'Saber, da Universidade de São Paulo (USP) (www.saneamentobasico.com.br, 2004).

Uma das maiores autoridades do Brasil em mudanças ambientais após a última grande era do gelo, o professor Ab'Saber diz que, entre 22 mil e 12.700 anos atrás, correntes frias como a de Humboldt, que torna árida boa parte da costa oeste da América do Sul, escasseavam as chuvas também na costa Atlântica.

A mudança da temperatura e a elevação do nível do mar alteraram a situação na maior parte desse antigo deserto. O polígono das secas nordestino, entretanto, manteve-se quase inalterado em razão da topografia e interação de massas de ar que impedem a penetração mais profunda de nuvens de chuva. Como se não bastasse, a estrutura geológica da região é formada em boa parte por rochas cristalinas, más retentoras de água (www.saneamentobasico.com.br, 2004).

No Nordeste, entretanto, a estrutura arcaica de poder político responde por boa parte dos problemas atribuídos às secas. Milhares de açudes não interligados entre si poderiam assegurar o abastecimento por meses, mesmo na ausência de chuvas, avaliam os especialistas.

A Barragem Armando Ribeiro Gonçalves, que agora abastece 80% do Rio Grande do Norte, por exemplo, só nos últimos três anos iniciou a distribuição de água para a população. Construído há 14 anos, o reservatório, antes, só atendia à irrigação.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estima que a população não servida por água em 60% dos casos recorre aos poços rasos, escavados com as mãos, como nos primórdios da civilização (www.saneamentobasico.com.br, 2004).

2.8 ÁGUA E PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

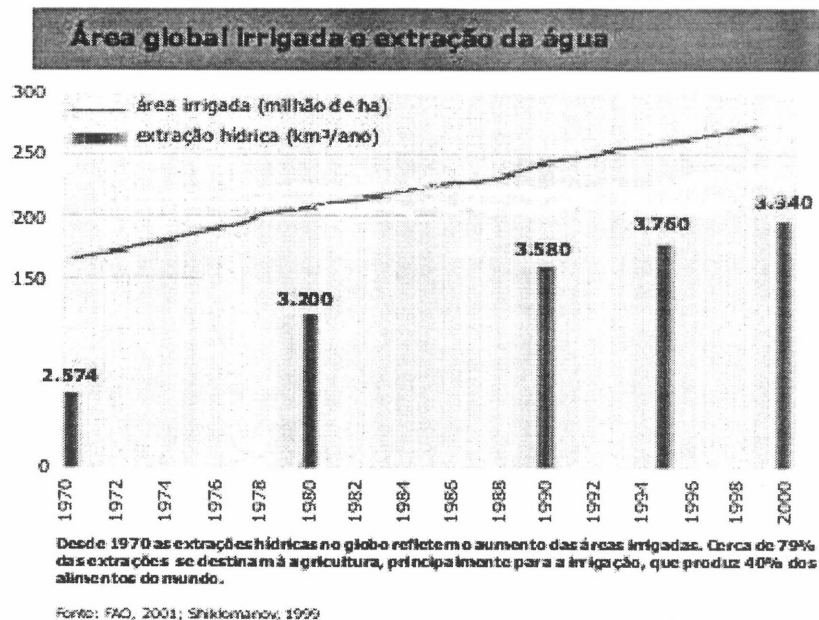
2.8.1 Agricultura irrigada

A agricultura é responsável por mais de 70% da água doce retirada de lagos, rios e fontes subterrâneas. A maior parte é utilizada para irrigação, que fornece cerca de 40% da produção alimentar mundial, segundo dados da Comissão das Nações Unidas para o desenvolvimento Sustentável (CSD, sigla em Inglês). Nos últimos trinta anos, a superfície de terras irrigadas aumentou de 200 milhões ha para mais de 270 milhões ha (FAO, 2001).

Durante o mesmo período, as extrações globais de água aumentaram de cerca de 2.500 km³ para um volume superior a 3.500 km³ (TUNDISI, 2004). A gestão inadequada resultou na salinização de cerca de 20% das terras irrigadas do planeta, com mais 1,5 milhão de hectares afetados anualmente (CSD ,ano 1997), reduzindo de forma significativa à produção de cultivos (WCD, 2000). Os países mais gravemente afetados encontram-se principalmente em regiões áridas e semi-áridas.

Algumas das medidas de intervenção foram os programas de ação nacional, análise e reforma das políticas relativas à água, a promoção de maior eficiência no uso da água e a transferência de tecnologia de irrigação. Em âmbito internacional, a FAO deu início a um sistema global de informações em 1993, o AQUASTAT, que fornece dados sobre o uso da água na agricultura (FAO, 2001).

Gráfico 5 – Área global irrigada e extração da água



Fonte: Brown, 2001.

2.8.2 Pastos mundiais se deterioram sob pressão crescente

No final de janeiro de 2001, uma tempestade de poeira originária do nordeste da China envolveu Lhasa, capital do Tibet, fechando o aeroporto durante três dias e perturbando o turismo. Estas tempestades agora são comuns. Tempestades de poeira vindo da Ásia Central, juntamente com aquelas que se originam da África saariana e que hoje atingem freqüentemente o Caribe, são um alerta do avanço da desertificação nos pastos mundiais.

Mesmo com a informação de que os danos das pastagens predatórias estejam se disseminando, o rebanho mundial continua a crescer, acompanhando o crescimento da população mundial. Enquanto esta aumentou de 2,5 bilhões em 1950 para 6,1 bilhões em 2001, o rebanho mundial aumentou de 720 para 1,53 bilhões. A quantidade de ovinos e caprinos expandiu de 1,04 bilhões para 1,75 bilhões.

Com 180 milhões de criadores no mundo tentando sobreviver cuidando de 3,3 bilhões de bois, carneiros e cabras, os pastos estão sob forte pressão. Como consequência de criatórios excessivos os pastos estão se deteriorando em grande

parte da África, Oriente Médio, Ásia Central, norte do subcontinente indiano, Mongólia e grande parte do norte da China. A pastagem predatória inicialmente reduz a produtividade dos pastos vindo posteriormente a destruí-los, transformando-os em desertos. Pastos degradados em todo o mundo totalizam 680 milhões de hectares, cinco vezes a área cultivada dos Estados Unidos.

Os pastos, que consistem em sua quase totalidade de terra muito seca ou com declives muito agudos para o cultivo, representam um quinto da superfície da terra, mais do dobro da área cultivada. A exploração da produtividade desta área imensa depende dos ruminantes – bois, carneiros e cabras – animais cujos sistemas digestivos complexos convertem produtos fibrosos em alimento, incluindo carne e leite, e em materiais industriais, particularmente couro e lã.

Cerca de quatro quintos da produção mundial de carne bovina e caprina, ou aproximadamente 52 milhões de toneladas, provêm de animais que se alimentam em pastos. Na África, onde há escassez de grãos, 230 milhões de bovinos, 246 milhões de ovinos e 175 milhões de caprinos se sustentam quase que exclusivamente de capim e brotos. A quantidade do rebanho, pedra angular de muitas economias africanas, freqüentemente supera (pela metade ou mais) a capacidade dos pastos. Um estudo que mapeou as pressões crescentes sobre os pastos em nove países do sul da África, constatou que a capacidade da terra de sustentar os rebanhos está diminuindo.

As necessidades de forragem por parte dos rebanhos em quase todos os países em desenvolvimento, hoje, excedem a produtividade sustentável dos pastos e de outros recursos forrageiros. Na Índia, que possui o maior rebanho do mundo, a demanda por forragem em 2000 foi estimada em 700 milhões de toneladas, enquanto a oferta sustentável totalizou apenas 540 milhões de toneladas. Um relatório de Nova Déli indica que nos estados mais gravemente afetados pela degradação do solo, como Rajasthan e Karnataka, a oferta de forragem satisfaz apenas 50 – 80% das necessidades, deixando grandes quantidades de rebanhos emaciados e debilitados.

A China enfrenta desafios igualmente difíceis. O noroeste, onde não existem direitos de posse de terra ou cercas, tornou-se uma imensa pastagem. Desde as reformas econômicas de 1978 tem havido pouco incentivo para famílias individuais limitarem o tamanho de seus rebanhos. Conseqüentemente, a quantidade do gado disparou. Os Estados Unidos, que possui uma capacidade comparável de pastagem,

têm 98 milhões de cabeças, enquanto a China tem 130 milhões. Mas a grande diferença está no número de ovinos e caprinos: 9 milhões nos Estados Unidos, 290 milhões na China.

No Condado de Gonghe, por exemplo, no leste da Província de Qinghai, os pastos locais podem sustentar cerca de 3,7 milhões de ovinos. Mas, até o final de 1998, o rebanho da região havia atingido 5,5 milhões – muito além de sua capacidade de sustento. O resultado é pastagens em rápida deterioração e a criação de um novo deserto, repleto de dunas de areia.

As pressões crescentes sobre os pastos no Oriente Médio são ilustradas pelo Irã, um país de 71 milhões de habitantes. O rebanho de 8 milhões de bovinos e 81 milhões de ovinos e caprinos que pastam em suas terras, não apenas suprem leite e carne, mas também a lã para a afamada indústria de tapetes. Num país onde carneiros e cabras superam os humanos e onde os pastos estão sendo explorados no limite, o rebanho atual talvez não seja sustentável.

A degradação do solo causada pela pastagem predatória representa um alto custo econômico na perda da produtividade do gado. Na fase inicial do excesso de pastagem, os custos aparecem como menor produtividade do solo. Mas, se o processo continua, destrói a vegetação, causando erosão do solo e conseqüente criação de terra árida. Uma avaliação das Nações Unidas sobre as regiões secas da Terra, realizada em 1991, calculou que as perdas de produção dos rebanhos causados pela degradação dos pastos ultrapassavam US\$ 23 bilhões.

Na África, a perda anual de produtividade dos pastos está estimada em US\$ 7 bilhões, superior ao produto interno bruto da Etiópia. Na Ásia, as perdas do gado causado pela degradação dos pastos totalizam mais de US\$ 8 bilhões. Conjuntamente, África e Ásia representam dois terços da perda global.

Conter a deterioração dos pastos mundiais representa um difícil desafio. Uma medida chave para deter o crescimento dos rebanhos seria reduzir o crescimento populacional. Cerca de 15 anos atrás o Irã, reconhecendo a ameaça que sofria da pastagem predatória e outros estresses relacionados à população, reduziu seu crescimento populacional, de 4 para menos de 1%, em 2001, ilustrando o que se pode conseguir com uma liderança responsável.

Outra medida-chave para diminuir a pressão sobre os pastos é a prática já disseminada de alimentar o gado com resíduos agrícolas que, de outra forma, seriam queimados, seja por necessidade de combustível ou pelo cultivo duplo exigir

a destruição de resíduos. A Índia obteve um sucesso singular na conversão de resíduos agrícolas em leite, ampliando a produção de 20 milhões de toneladas, em 1961, para 80 milhões em 2001, e isto sem a alimentação com grãos. Seus agricultores o conseguiram quase que inteiramente através do uso de resíduos agrícolas e da engorda em estábulo com capim cortado e recolhido à mão.

Será necessário um esforço gigantesco para estabilizar os rebanhos em níveis sustentáveis e restaurar os pastos mundiais degradados. Isto será dispendioso, porém deixar de conter a desertificação dos pastos será mais dispendioso ainda à medida que gado e rebanhos definhem e à medida que a pobreza force migrações em massa das áreas afetadas.

2.8.3 Escassez de água contribui para déficit na produção mundial de alimentos

No ano de 2000, a produção mundial de grãos apresentou um déficit frente ao consumo de 34.000.000 (trinta e quatro milhões) de toneladas e no de 2001 este déficit aumentou para 54.000.000 (cinquenta e quatro milhões) de toneladas, segundo dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (BROWN, 2004) e a China foi responsável por praticamente 90% deste déficit, tendo-o amenizado sacando sobre seus estoques.

Estes 2 déficits fizeram com que os estoques mundiais, ao se iniciar a safra de 2002, somassem apenas 22% do consumo mundial, o nível mais baixo dos últimos 20 anos.

Aquelas fracas colheitas foram conseqüência, em grande parte, da queda dos preços, da seca, do acelerado processo de urbanização na China e da escassez de água.

Uma frustração na safra de soja nos Estados Unidos no ano de 2002, aliada aos fatores já citados, contribuiu para o aumento verificado nos preços da soja nos anos de 2003 e 2004, no mercado mundial.

A especulação por parte dos fundos de investimento, em especial americanos, também contribuiu para o aumento dos preços.

Os preços reagem com a escassez da oferta; porém, lidar com a escassez de água causada por secas, exaustão de aquíferos e desvio de água para as cidades é muito mais difícil.

A China é o coringa do mercado mundial de grãos.

Em 1994, num esforço ambicioso e bem-sucedido para a auto-suficiência, a China elevou seus preços mínimos em 40%. Infelizmente, o saque sobre o tesouro foi grande demais, e assim os preços foram reduzidos, caindo para perto dos níveis do mercado mundial. À medida que os preços caíram, nos anos de 1999, 2000 e 2001 a área cultivada encolheu em 10% (BROWN, 2004).

Aliado ao fato acima, seu extraordinário processo de urbanização tem reduzido as áreas disponíveis para plantio e gerado, adicionalmente, a necessidade de transferir a já pouca água disponível para as cidades e indústrias que se implantam em ritmo acelerado. Além disto, as secas agudas, em especial no norte, e a exaustão de alguns de seus aquíferos antes destinados à irrigação, contribuíram para a redução da produção.

A seca acaba, porém, a escassez de água não. Num país dependente de terras irrigadas para 80% do seu grão, a escassez de água está rapidamente se transformando numa questão de segurança nacional.

A tendência da China é vir a se tornar um grande importador de alimentos. Com uma população equivalente à Índia e Estados Unidos somadas, tem uma economia forte e um superávit comercial com os Estados Unidos superior a US\$ 80 bilhões. Precisa de apenas US\$ 35 bilhões deste superávit para comprar toda a colheita americana de grãos. A China pode competir não apenas com os cerca de 100 países que importam grãos dos Estados Unidos, mas também com os consumidores americanos, se for preciso (BROWN, 2004).

Os lençóis freáticos estão hoje caindo em algumas das principais regiões produtoras de alimentos; a planície norte da China (como já comentado acima), o Punjab na Índia e o sul das Great Plains dos Estados Unidos. A planície norte da China é responsável por um terço da colheita de grãos. O Punjab, uma região agrícola altamente produtiva, é o celeiro da Índia. E no sul das Great Plains faz dos Estados Unidos o maior exportador mundial de grãos. Numa economia mundial cada vez mais integrada, a escassez de água cruza fronteira através do comércio internacional de grãos. Uma vez que é necessária 1.000 toneladas de água para

produzir 1 tonelada de grãos, a maneira mais eficiente para os países com déficit hídrico importarem água é importando grão.

Hoje, o mercado importador de grãos com crescimento mais acelerado é o da África do Norte e o Oriente Médio, a região que sofre a mais grave carência de água do mundo. Praticamente todos os países nesta região desde o Marrocos no leste, atravessando o norte da África e o Oriente Médio, até o Irã estão enfrentando escassez de água. Com seu suprimento limitado, os países atendem sua crescente demanda por água nas cidades e na indústria desviando-a da agricultura. Então, importam grãos para compensar a perda da capacidade produtiva.

Freqüentemente se fala que as guerras futuras nesta região provavelmente serão disputadas pela água e não pelo petróleo. Pode ser, mas é muito difícil ganhar a guerra da água. A competição pela água provavelmente ocorrerá nos mercados mundiais de grãos.

Nos últimos anos, as importações de grãos do Irã, um país com escassez de água e déficit de grãos, ofuscaram as do Japão, há muito o maior importador mundial de trigo. No ano de 2000, também o Egito superou o Japão. Tanto o Irã quanto o Egito hoje importam mais de 40% dos grãos que consomem. A população em ambos estes países continua a crescer, mas suas reservas aquíferas não.

Os exportadores de grãos são, efetivamente, exportadores de água. O Canadá, onde a exportação da água é uma questão politicamente sensível, é um dos principais exportadores mundiais de água sob a forma de grãos. As 18 milhões de toneladas de grãos, principalmente trigo, que embarca para o exterior a cada ano, incorporam 18 bilhões de toneladas de água. Igualmente, as exportações anuais de grãos dos Estados Unidos, totalizando 90 milhões de toneladas, representam 90 bilhões de toneladas de água, um volume que suplanta o fluxo anual do Rio Missouri, de 67 bilhões de toneladas.

A adequação do suprimento de alimentos à água é estreita. Cerca de 70% de toda a água extraída do subsolo ou desviada de rios é utilizado para a produção de alimentos, enquanto 20% é utilizado pela indústria e 10% destina-se ao consumo residencial. Com 40% da colheita mundial de grãos produzidos em terras irrigadas, qualquer coisa que reduza o suprimento de água de irrigação reduz a oferta de alimentos.

Se a demanda mundial de grãos continuar a crescer durante os próximos anos à taxa de 16 milhões de toneladas/ano da década de 90 o déficit hídrico aumentará. Resta ver se isto poderá ocorrer, face à crescente escassez de água.

À medida que o déficit hídrico se expande em países carentes de água, também aumentarão os déficits de grãos. A nova realidade é que, ao se defrontar com escassez de água o mundo também se defronta com escassez de alimentos.

Uma análise do mapa demográfico revela outra realidade preocupante. A maioria das 80 milhões de pessoas que são adicionadas à população mundial a cada ano, está sendo adicionada em países que já sofrem escassez de água. A recuperação de um equilíbrio entre a oferta e a demanda da água, em todo o mundo, pode agora depender da estabilização populacional nos países com déficit hídrico (BROWN, 2004).

2.8.4 Produção agropecuária da China

A tabela a seguir apresenta um demonstrativo dos anos de 1997 a 2003 com relação aos principais produtos produzidos na China.

Tabela 4 - Principais produtos (em milhões de toneladas)

ANO	ARROZ	MILHO	TRIGO	SOJA	CARNE SUÍNA	CARNE BOVINA	CARNE FRANGO
1997	200.730	104.310	123.290	14.732	36.154	4.093	6.611
1998	198.712	132.954	109.726	15.151	38.986	4.470	7.321
1999	198.487	128.086	113.880	15.245	39.077	4.697	7.531
2000	187.908	106.000	99.636	15.411	40.450	4.976	8.387
2001	177.580	114.088	93.837	15.407	42.011	5.116	8.455
2002	174.539	121.310	90.290	16.507	43.393	5.466	8.655
2003	164.800	114.000	86.100	16.500	45.149	6.206	8.903

Fonte: www.Fao.org - Outras Estatísticas- Produtos Básicos por País, 2004.

As informações disponíveis na tabela acima confirmam, através de Dados da FAO, algumas informações anteriormente citadas no presente estudo. De 1997 a 2003 a produção de arroz da china reduziu-se em 35.000.000 (Trinta e cinco

milhões) de toneladas; tendo como causa o acelerado processo de urbanização daquele país, a escassez de água que é direcionada para as cidades e indústrias e a redução dos preços mínimos por parte do Governo Chinês. A produção de trigo vem caindo substancialmente; proporcionalmente mais até do que a produção de soja, pelas mesmas razões.

A produção de milho tem oscilado bastante, mas no total se mantido relativamente estável. É necessária para a alimentação de suínos e frangos, cuja produção vem crescendo muito para atender uma crescente demanda por parte da população que vem consumindo cada vez mais alimentos em razão de seu crescimento demográfico e do crescimento de sua renda.

2.8.5 Lençóis freáticos em declínio na china

Em 1999, o lençol freático sob Pequim caiu 2,5 metros. Desde 1965, o lençol freático sob a cidade caiu cerca de 59 metros, alertando os líderes chineses para a escassez futura à medida que os aquíferos do país são exauridos.

Hidrologicamente existem duas Chinas - a do sul, úmida, que inclui a bacia do Rio Yangtze e tudo ao sul dela, e a do norte, que inclui toda a região ao norte da bacia do Yangtze. O sul, com 700 milhões de habitantes, possui um terço da área agrícola da nação e quatro quintos de sua água. O norte, com 550 milhões de habitantes, possui dois terços da área agrícola e um quinto da água. A água por hectare de terra agrícola no norte é um oitavo da água do sul.

A região norte do país está secando à medida que a demanda hídrica ultrapassa a oferta. Lençóis caem. Poços estão secando. Cursos d'água estão se exaurindo e rios e lagos desaparecendo. Abaixo da Planície Norte, uma região que se estende do norte de Xangai até o norte de Pequim e que produz 40% dos grãos, o lençol freático está caindo a uma taxa média de 1,5 metros por ano.

Os fazendeiros do norte enfrentam perdas de água de irrigação tanto pela exaustão dos aquíferos quanto pelo desvio da água para as cidades e indústrias. De hoje a 2010, quando a população da China deverá ter crescido em 126 milhões, o Banco Mundial prevê que a demanda urbana de água aumentará de 50 bilhões de metros cúbicos para 80 bilhões, um crescimento de 60%. A demanda industrial,

entretanto, está projetada para aumentar de 127 bilhões de metros cúbicos para 206 bilhões, uma expansão de 62%. Na maior parte da região norte, essa demanda crescente por água só poderá ser atendida através do desvio da água de irrigação.

Tudo que acontece com a água de irrigação afeta diretamente as perspectivas agrícolas da China. Enquanto menos de 15% da produção americana de grãos provem de terras irrigadas, na China isto chega a quase 70%.

Na disputa pela água entre cidades, indústrias e agricultura, a análise econômica não favorece a agricultura. Na China, mil toneladas de água produzem uma tonelada de trigo, valendo talvez US\$ 200. A mesma água utilizada na indústria ampliará a produção em US\$ 14.000 - 70 vezes mais. Num país que busca desesperadamente o crescimento econômico e, mais ainda, os empregos que gera, o ganho no desvio da água da agricultura para a indústria é óbvio.

O Rio Amarelo, o mais setentrional entre os dois maiores rios, está superexplorado. Após fluir ininterruptamente por milhares de anos, este berço da civilização chinesa secou em 1972, deixando de chegar ao mar durante cerca de 15 dias. Nos anos seguintes, secou alternadamente até 1985. Desde então, tem secado durante parte de cada ano. Em 1997, um ano de seca, o Rio Amarelo deixou de alcançar o mar durante 226 dias.

Na realidade, durante a maior parte de 1997, ele não chegou à Província de Shandong, a última das oito que atravessa em direção ao mar. Shandong, que produz um quinto do milho da China e um sétimo do trigo, é mais importante para a China do que os estados de Iowa e Kansas são, juntos, para os Estados Unidos. Metade da água de irrigação da província vinha do Rio Amarelo, todavia este suprimento a está agora diminuindo. A outra metade vem de um aquífero que está caindo 1,5 metros por ano.

Enquanto mais e mais água é desviada para a indústria e cidades a montante, menos resta a jusante. Beijing está permitindo que as províncias assoladas pela pobreza rio acima desviem água para seu desenvolvimento em detrimento da agricultura nas partes baixas da bacia.

Entre centenas de projetos para desviar água do Rio Amarelo, há na cabeceira um canal que levará água para Hohhot, a capital da Mongólia Central, a partir de 2003. Essa água adicional ajudará a atender às necessidades urbanas crescentes, como também das indústrias em expansão, inclusive da importante indústria da lã que é suprida pelo imenso rebanho ovino da região. Outro canal

desviará água para Taiyuan, capital da província de Xangai, uma cidade com cerca de 4 milhões de habitantes que recentemente se viu forçada a racionar água.

A pressão crescente sobre o Rio Amarelo significa que um dia ele não mais chegará à Província de Shandong, privando-a de aproximadamente metade da sua água de irrigação. A perspectiva de importação maciça de grãos e a crescente dependência do grão norte-americano, em particular, causam grande inquietação aos líderes políticos em Beijing.

Imediatamente ao norte da bacia do Rio Amarelo está a bacia do Rio Hai, com mais de 100 milhões de pessoas, que inclui Beijing e Tianjin, ambos grandes centros industriais. O consumo de água da bacia atualmente totaliza 55 bilhões de metros cúbicos ao ano, enquanto o suprimento sustentável totaliza apenas 34 bilhões de metros cúbicos. Este déficit anual de 21 bilhões de metros cúbicos está sendo atendido em grande parte pela extração de água subterrânea - através de bombeamento excessivo. Logo que o aquífero esteja exaurido, o bombeamento da água naturalmente cairá para o rendimento sustentável, reduzindo o suprimento em quase 40%. Considerando o rápido crescimento urbano e industrial na região, a agricultura irrigada na bacia poderá praticamente desaparecer até 2010, forçando um retorno para uma agricultura menos produtiva, alimentada por chuva.

Enquanto isso, com a economia da China se expandindo a uma taxa anual de 9%, sua população crescendo em 12 milhões de pessoas por ano e os chineses comendo mais carne alimentada por grãos, a necessidade nacional de grãos continuará a crescer. Isto, coincidindo com a queda na produção de grãos nas principais regiões produtoras, decorrente da maior escassez de água, poderá transformar a China rapidamente no principal importador mundial de grãos, ultrapassando até mesmo o Japão.

A escassez de água poderá ser amenizada através de um uso mais eficiente, porém na China isto não é simples. Um documento recente de estratégia governamental mostra que isso significa elevar os preços da água para um nível "adequado", mais próximo do valor de mercado. Para Pequim, esta opção é cheia de riscos políticos, pois a reação pública à elevação dos preços da água na China é semelhante a da elevação dos preços da gasolina nos Estados Unidos.

Decisões políticas recentes indicam a direção que a China pretende tomar. Numa delas, a China abandonou oficialmente sua antiga política de auto-suficiência em grãos. Após elevar o preço de sustentação dos grãos em cerca de 42% em

1994, num grande esforço para permanecer auto-suficiente, os líderes em Pequim agora reconhecem que o custo fiscal foi muito alto, e estão deixando o preço dos grãos cair aos níveis do mercado internacional. Também anunciaram que na competição pela água, as cidades e as indústrias têm prioridade - deixando a agricultura em último lugar.

A China não está sozinha nesse confronto com a escassez da água. Em outros países também a escassez da água está elevando as importações de grãos, ou ameaçando fazê-lo: Índia, Paquistão, Irã, Egito, México e muitos outros países menores. Porém, apenas a China - com cerca de 1,3 bilhões de habitantes, uma economia em ritmo acelerado e um superávit comercial de mais de US\$ 80 bilhões com os Estados Unidos - tem o potencial de perturbar os mercados mundiais de grãos. Em resumo, as quedas dos lençóis freáticos na China poderão significar, em breve, a elevação mundial dos preços dos alimentos. (BROWN, 2001)

2.9 ÁGUA X PRODUÇÃO DE ALIMENTOS NO BRASIL

“O lençol freático do norte da china está descendo de um a três metros por ano” (BROWN, 2004 apud MORAES, 2005)¹. Esta é uma perda brutal quando se considera que para produzir uma tonelada de grãos são necessários 1000 toneladas de água. Na agricultura, não se faz nada sem água. No entanto,

o norte da China está secando. Para quem vive longe daquele gigante, é difícil imaginar a extensão dessa catástrofe. Rios e lagos estão desaparecendo. Velhos desertos avançam a cada dia. E novos são formados. Há dez anos a China era auto-suficiente em soja. Em 2004, importou 22 milhões de toneladas. Este problema não é só da China. A Índia e os Estados Unidos estão sendo igualmente afetados. O déficit decorre do advento de bombas de grande potência que extraem da terra quantidades gigantescas de água para sustentar grandes populações. Estes três países têm mais da metade da população do mundo e o que se retira dos aquíferos não tem sido compensado pela reposição das chuvas. Este é um fenômeno recente. Depois das grandes conquistas da pesquisa agropecuária e de uma produção que triplicou entre 1950 e 1996, as safras de grãos mundiais mantiveram-se estáveis nos últimos 7 anos. Nas décadas de 50 a 80, a produtividade aumentou 2% ao ano. Na década de 90 baixou para 1%. E a partir de 1984, o crescimento das safras ficou aquém do crescimento da população. Um quadro desse tipo constitui um enorme desafio aos poucos países que contam com água e outros recursos para expandir a produção. O Brasil é o único que possui água em abundância, grandes extensões de terra e uma boa pesquisa agropecuária. No ano passado, produzimos 66 milhões de toneladas de soja e exportamos 44 milhões de toneladas (in natura e industrializada), ultrapassando as vendas dos Estados Unidos que ficaram em 33

¹ BROWN, Lester. *Outgrowing the Earth*, New York: W. W. Norton & Company, 2004.

milhões de toneladas. Os demógrafos estimam que até 2050 o mundo terá perto de 3 bilhões de pessoas a mais, ao mesmo tempo em que as safras dos grandes países estarão encolhendo (MORAES, 2005).

Constata-se, após a leitura de Moraes (2005), que o Brasil detém todas as condições para se transformar rapidamente no Celeiro do Mundo. Possui terras agricultáveis em grande quantidade, tecnologia avançada para produção de alimentos e principalmente água em abundância, que deve ser preservada como um tesouro, um tesouro precioso que tem condições de saciar a fome do mundo.

2.10 ÁGUAS NO FUTURO

A seguir uma previsão do consumo de água para o ano de 2050:

Tabela 5 – Previsão de consumo de água para o futuro

Previsões	1999	2050
População Mundial	6.0 bilhões	9.4 bilhões
Suficiência	92%	58%
Insuficiência	5%	24%
Escassez	3%	18%

Fonte: <http://www.deca.com.br/vitrine/agua/agua.html>, 2004 - adaptado.

Com base na tabela acima, uma projeção das Nações Unidas, se nada for feito, e com urgência, a falta de água potável tornar-se-á uma catástrofe para a Humanidade.

Em 2050, 2,7 bilhões de pessoas sofrerão com a falta de água (www.bbc.co.uk, 2004).

A crise que se aproxima está sendo atribuída a má administração dos recursos hídricos, ao crescimento populacional e às mudanças climáticas porque passa o planeta.

As áreas sob maior risco de enfrentar a falta de água estão nas regiões semi-áridas da Ásia e as partes da África ao sul do Deserto do Saara. Além da falta de

água propriamente dita, em razão do consumo ser maior que a reposição, há o problema da poluição, que inviabiliza a potabilidade da água.

A poluição é um problema grave para as águas superficiais, mas é muito mais grave quando atinge os aquíferos subterrâneos, já que sua despoluição pode levar muitos anos, quem sabe séculos. E já há aquíferos subterrâneos sendo poluídos, principalmente por agrotóxicos e pela falta de cuidados na perfuração de poços artesianos.

O que fazer para enfrentar o problema da falta de água, se a população do planeta cresce 80.000.000 de pessoas por ano, se a demanda por alimentos cresce 16.000.000 de toneladas por ano, sabendo-se que para produzir 1 tonelada de alimento são necessárias mil toneladas de água. Somente na produção de alimentos serão necessárias 16 bilhões de toneladas adicionais de água ano. Para comparar, a vazão anual do Rio Missouri, um dos grandes rios americanos é de 67 bilhões de toneladas de água-ano (BROWN, 2001).

O que fazer para satisfazer a crescente elevação da demanda por alimentos por parte da China, cuja população é igual à soma das populações da Índia e dos Estados Unidos somados e cuja economia vem crescendo a praticamente 10% ao ano há mais de uma década?

Como conciliar desenvolvimento econômico mundial acelerado se o aumento da produção agrícola, da produção industrial e da urbanização exige água em abundância e ela já está faltando em regiões cruciais como a China?

Para questões tão graves, não há e nem haveria como haver soluções prontas. Há uma série de caminhos conhecidos que poderão ser seguidos e outros que, quem sabe, possam vir a ser descobertos para tornar possível e confortável a existência humana na face da terra.

Sem o intuito de esgotar o assunto, pode-se citar alguns desses caminhos:

2.9.1 As soluções propostas

Sugerem-se algumas propostas para minimizar a escassez da água, que são apresentadas a seguir:

- 1) reuso da água;
- 2) a redução do desperdício;
- 3) utilização de aparelhos economizadores;
- 4) o aproveitamento da água da chuva;
- 5) aperfeiçoamento das técnicas de irrigação;
- 6) a adaptação genética das plantas para ambientes mais secos;
- 7) superação da cultura existente de que o recurso água é abundante e infinito. Incorporar o conceito de água como recurso escasso e vulnerável.
- 8) tornar efetiva a Lei 9433/97;
- 9) controlar com muito rigor a poluição;
- 10) instalar medidores individuais nos edifícios comerciais e residenciais: (Em Guarulhos (SP), uma lei Municipal tornou obrigatória a instalação de medidores individuais).

2.9.1.1 O reuso da Água

Parte-se da premissa de reuso não potável já que os elevados riscos à saúde e o alto custo de um sistema de tratamento avançado inviabilizam o reuso potável. Os países mais avançados no reuso da água são a Suécia e o Japão. Empresas Brasileiras que reusam água em vasos sanitários: Bolsa de Mercadorias e de Futuros e Indústria de Cosméticos Natura (IPT, 2004).

A partir da promulgação da Lei 9.433/97, que instituiu a política nacional de Recursos Hídricos, é dado um novo enfoque para a questão hídrica, a gestão do uso da água por bacias hidrográficas e o conceito do usuário pagador. A ênfase legislativa incide na racionalização do uso da água, estabelecendo princípios e instrumentos para sua utilização. Porém, pouca preocupação legislativa ocorreu para fixação de princípios e critérios para a reutilização da água no Brasil.

2.9.1.2 Tipos de Reuso não potável e suas aplicações

Conforme o Grupo Técnico de Reuso de Água (2002) as modalidades e tipos de reuso considerados prioritários são os seguintes

Agrícola
Urbano para fins não potáveis
Industrial
Recreação
Recarga de aquíferos e
Aqüicultura.

Segundo o Centro Internacional de Referência em Reuso de Água (CIRRA, 2002) os tipos de reuso e suas aplicações são os seguintes.

2.9.1.3 Reuso agrícola

O Setor agrícola utiliza, no Brasil, aproximadamente 70% do consumo total de água. Essa demanda significativa, associada à escassez de recursos hídricos leva a ponderar que as atividades agrícolas devem ser consideradas como prioritárias em termos de reuso de efluentes tratados.

Efluentes adequadamente tratados podem ser utilizados para aplicação em:

- Culturas de alimentos não processados comercialmente; irrigação superficial de qualquer cultura alimentícia, incluindo aquelas consumidas cruas;
- Culturas de alimentos processados comercialmente, irrigação superficial de pomares e vinhas;
- Culturas não alimentícias, irrigação de pastos, forragens, fibras e grãos.

2.9.1.4 Reuso urbano

Na área urbana os usos potenciais são irrigação de campos de golfe e quadras esportivas, faixas verdes decorativas ao longo de ruas e estradas, gramados residenciais, viveiros de plantas ornamentais, parques e cemitérios, descarga em toalete, lavagem de veículos, reserva de incêndio, recreação, construção civil, limpeza de tubulações, sistemas decorativos tais como espelhos de água, chafarizes, fontes luminosas, entre outros.

2.9.1.5 Reuso Industrial

As atividades industriais no Brasil respondem por aproximadamente 20% do consumo de água.

O reuso e reciclagem na indústria constituem ferramentas de gestão fundamentais para a sustentabilidade da produção industrial. A prática de reuso industrial pode ser estendida na produção de água para caldeiras, em sistemas de resfriamento, em lavadores de gases e como água de processos.

2.9.2 A redução do desperdício e das fraudes

As perdas nos sistemas públicos de abastecimento variam de acordo com características diversas, entre as quais, padrão operacional, idade da rede etc. Não são raros os casos de perda física de 40 a 60%. Mas combates às perdas nas redes reduzem rapidamente esta cifra para valores da ordem de 25 a 30%. Perdas menores que 25% exigem medidas mais complexas. A Sabesp, na Região Metropolitana de São Paulo alcançou valores de perdas abaixo de 20%, sendo a meta 14% (IPT, 2004).

É de fundamental importância que a redução do desperdício se inicie pelas residências, pois são os residentes em residências (10% do consumo) que irão

gerenciar a utilização da água nos processos industriais (20% do consumo) e na Agricultura (70% do consumo), especialmente irrigação.

É muito improvável que alguém que não poupe água em sua residência, venha a fazê-lo em seu local de trabalho. A conscientização, a partir da família, em especial das crianças é condição "*Sine qua non*" para a redução do desperdício.

As fraudes, principalmente através de ligações clandestinas precisam ser coibidas com rigor por se tratar de ato criminoso.

2.9.3 Aparelhos economizadores

2.9.3.1 Arejador

Rosca interna adicionada à torneira que libera água e ar ao mesmo tempo e torna a vazão constante. Em casos de torneiras de alta pressão a economia é de 90%. Custa em média R\$ 15,00 (Quinze reais).

2.9.3.2 Torneira de Fecho Automático

Fica aberta por um curto período de tempo, permitindo diminuir o consumo em 20%. Custa cerca de R\$ 135,00 (Cento e trinta e cinco reais).

2.9.3.3 Torneira de Fecho Eletrônico

Equipamento regulado por sensor, que economiza o dobro de uma torneira automática. Custa no mínimo R\$ 400,00.

2.9.3.4 Válvula de descarga automática para Mictório

Equipamento instalado em banheiros masculinos, que fecha sozinho. A economia é de 50% em relação a uma descarga convencional. Custa em média R\$ 135,00.

2.9.3.5 Bacia Sanitária acoplada com caixa d'água

Libera apenas seis litros de água por descarga, reduzindo o consumo em 50%. Custa cerca de R\$ 110,00 (Cento e dez reais).

2.9.3.6 Regulador de Vazão

Diminui a quantidade de água liberada pelo chuveiro. É recomendado para sistemas com aquecimento central. Economiza 60%. Custa R\$ 15,00 (Quinze reais).

2.9.4 Aproveitamento da água da chuva

No Brasil, pouco se aproveita a água da chuva, mesmo em regiões bastante áridas como o nordeste. O atual governo federal possui um projeto para instalar 1.000.000 de cisternas no nordeste para aproveitamento desta água. A Federação Brasileira dos Bancos (FEBRABAN), pretende instalar 60.000 cisternas. É um bom começo, mas não existe esta cultura no Brasil, ao contrário de outros países, como Israel.

2.9.5 Aperfeiçoamento das técnicas de irrigação

É um item que necessariamente precisará evoluir muito, levando-se em conta que a Agricultura utiliza em média 70% da água consumida. Qualquer avanço nesta área representará uma redução considerável no consumo de água.

2.9.6 A adaptação genética das plantas para ambientes mais secos

O título é auto-explicativo. Os maiores avanços estão ocorrendo na Europa.

2.9.7 Superação da cultura existente de que o recurso água é abundante e infinito. incorporar o conceito de água como recurso escasso e vulnerável

Hoje, no Brasil e em muitos países do mundo a água é tida como abundante e infinita; o que, como acabamos de ver, não corresponde à verdade. Além de campanhas educativas em massa, uma atenção especial deverá ser dispensada em todos os centros de ensino, em especial às escolas primárias.

É muito, provável, também, que o preço da água deva vir a ser elevado e esta elevação poderá ocorrer de duas maneiras: Através de um aumento do preço propriamente dito ou através da diminuição da metragem possível de ser consumida pelo valor mínimo: atualmente 10 m³. Esta metragem disponível, bastante elevada, enseja desperdício.

2.9.8 Tornar efetiva a Lei 9.433/97

Esta lei prevê, dentre outros itens, o pagamento pelo Uso das Águas subterrâneas, especialmente por parte dos grandes consumidores.

A cobrança pelo uso de recursos hídricos tem três objetivos, de acordo com a lei federal: reconhecer a água como bem econômico e fornecer ao usuário uma indicação de seu real valor, incentivar a racionalização do uso da água, e obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos recursos hídricos.

Foi esta lei que instituiu o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, estabelecendo os parâmetros para que cada Estado regulamentasse o assunto. Em julho do ano passado, através da lei 9.984, foi criada a Agência Nacional de Águas (ANA), com a missão de implementar o sistema criado pela Lei de Recursos Hídricos.

2.9.9 Controlar com muito rigor a poluição

A justificativa é muito simples: além dos problemas de saúde que as águas poluídas trazem para as pessoas, elas devem ser deduzidas das águas disponíveis. Dependendo do grau de poluição, sua utilização torna-se extremamente restrita.

2.9.10 Instalar medidores individuais nos edifícios comerciais e residenciais

Existe uma cultura nos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos, e quanto mais subdesenvolvido, mais arraigada, de que o que é Público não é de ninguém; contrariando a visão correta vigente nas sociedades avançadas de que o que é Público é de todos.

A instalação de medidores individuais será de grande importância para a redução do desperdício que hoje se verifica nos condomínios. O Município de Guarulhos, no Estado de São Paulo, criou uma lei que tornou obrigatória a instalação de medidores individuais nas habitações e escritórios (IPT, 2004).

CONCLUSÃO

Desde a Civilização Suméria – aproximadamente 3.100 a.C - água e desenvolvimento econômico andam de mãos dadas.

Além da Suméria, a água foi importante do desenvolvimento de civilizações na Índia, na China, no atual Camboja, no Egito e no México.

Ela propiciava a geração de excedentes agrícolas, necessários para que os grupamentos humanos crescessem e se desenvolvessem.

Aparentemente, há uma exceção: os grandes povoamentos da região onde hoje encontra-se a Síria, onde aparentemente não havia rios ou bacias hidrográficas dominantes.

De qualquer forma, a sobrevivência dos povos que não se fixaram nas margens dos rios foi, com certeza, muito mais difícil do que aqueles que o fizeram.

Da antiguidade para os dias atuais, a importância da água para a sobrevivência, o desenvolvimento humano e a produção de alimentos só aumentou.

Durante o século XX, de grande crescimento econômico para a humanidade, a população humana cresceu 3 vezes. O consumo de água, no mesmo período, por seu turno, foi multiplicado por 6.

Nos dias atuais, algumas das mais importantes regiões produtoras de alimentos e geradoras de excedentes agrícolas, como a Região dos Great Plains nos Estados Unidos, o Norte da China e a Região do Punjab na Índia enfrentam graves problemas de falta de água, com rios secando (Colorado nos Estados Unidos e Amarelo na China) e lençóis subterrâneos se exaurindo em razão da extração de água ser maior que a reposição.

As áreas irrigadas nestas regiões (altamente produtivas) estão sendo reduzidas por falta de água superficial, pela diminuição dos lençóis freáticos subterrâneos, pelo aumento da urbanização e pela necessidade de se desviar água da agricultura para as cidades e indústrias, com prejuízos para a produção de alimentos.

E a tendência do problema é de se acelerar. A população mundial cresce aproximadamente 80.000.000 (Oitenta milhões) de pessoas por ano, gerando uma demanda adicional de alimentos da ordem de 16.000.000 (Dezesseis milhões) de

noventa) milhões de toneladas em 1998; tendo-se reduzido para 340.000.000 (trezentos e quarenta) milhões de toneladas em 2001. Sua região norte, grande produtora de alimentos é muito pobre em água e encontra-se em acelerado processo de urbanização. Sua pouca água está sendo desviada para as cidades e indústrias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A Água e suas reservas. Disponível em: <<http://www.tierramerica.net>>, 2002. Acesso em: set 2004.

Águas: abundância e escassez. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/aguas/aguas.html>. Acesso em: ago 2004.

AMBICENTER. **A água no século 21- Dados e curiosidades.** Disponível em: <<http://www.ambicenter.com.br>>, 1999. Acesso em: ago 2004.

BENCINI, Roberta. Água. Não economize nas aulas. **Ciências.** Ed. Jun. 1999. Disponível em: <http://novaescola.abril.uol.com.br/ed/123_jun99/html/agua.htm>, 1999. Acesso em: ago 2004.

BROWN, Lester R. **Eco-Economia: construindo uma economia para a terra - Salvador: UMA.** 2001. Disponível em: <<http://www.wwiUma.org.br>>. Acesso em: ago. 2004.

BROWN, Lester. **Escassez de Água Contribui para Déficit na Colheita Mundial de Grãos.** Disponível em: <<http://www.wwiUma.org.br/artigos/004.html>>, 2004. Acesso em: jan 2005.

CIRRA – Centro Internacional de Referência em Reuso de Água, 2002.

DECA. Uso racional da água. Disponível em: <<http://www.deca.com.br/vitrine/agua/agua.html>> 2004. Acesso em: ago 2004.

Desertificação avança em todo o mundo. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/deserto>>. Acesso em: 13 mar 2005.

FOLHA DE SÃO PAULO. Caderno Especial. **Ano 2004, água, comida e energia.** 02/07/2004.

GRUPO TÉCNICO DE REUSO DE ÁGUA, 2002.

H 20. Disponível em: <<http://universitário.com.br/celo/topicos/subtopicos/citologia/bioquimica/agua.html>>. Acesso em: set 2004.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. **Conservação e Reuso de Água - Combate às Perdas de Água nos Sistemas Públicos de Abastecimento e Reuso de Água na indústria e no Meio Urbano.** Disponível em: <www.ipt.org>, 5 fev 2002. Acesso em: set 2004.

MARTINS, Alex. O planeta está sedento. **Folha Universal.** 16 nov. 2003. p.2A.

MORAES, Antonio Ermírio de. O Brasil e o Primeiro Mundo. **Gazeta do Povo,** 13 mar 2005.

O Ciclo Hidrológico. Disponível em: <www.comciencia.br/reportagens/aguas>. Acesso em: ago 2004.

ONU. Boletim informativo das Nações Unidas, Editado em 1993, Ano Internacional da Água.

SANEAMENTO BÁSICO. Situação da água no Brasil. Disponível em: <<http://www.saneamentobasico.com.br>>. In: <<http://geocities.yahoo.com.br/devisate/pagina1.htm>> Acesso em: 2 set 2004.

TUNDISI, José Galizia. Recursos Hídricos. In: Instituto Internacional de Ecologia. Multiciência – **Revista Multidisciplinar dos Centros e Núcleos da Uniamp São Carlos-SP.** Disponível em: <http://www.multiciencia.unicamp.br/art03_e.htm>. Acesso em: set 2004.