

BACIA POTIGUAR

O PROJETO

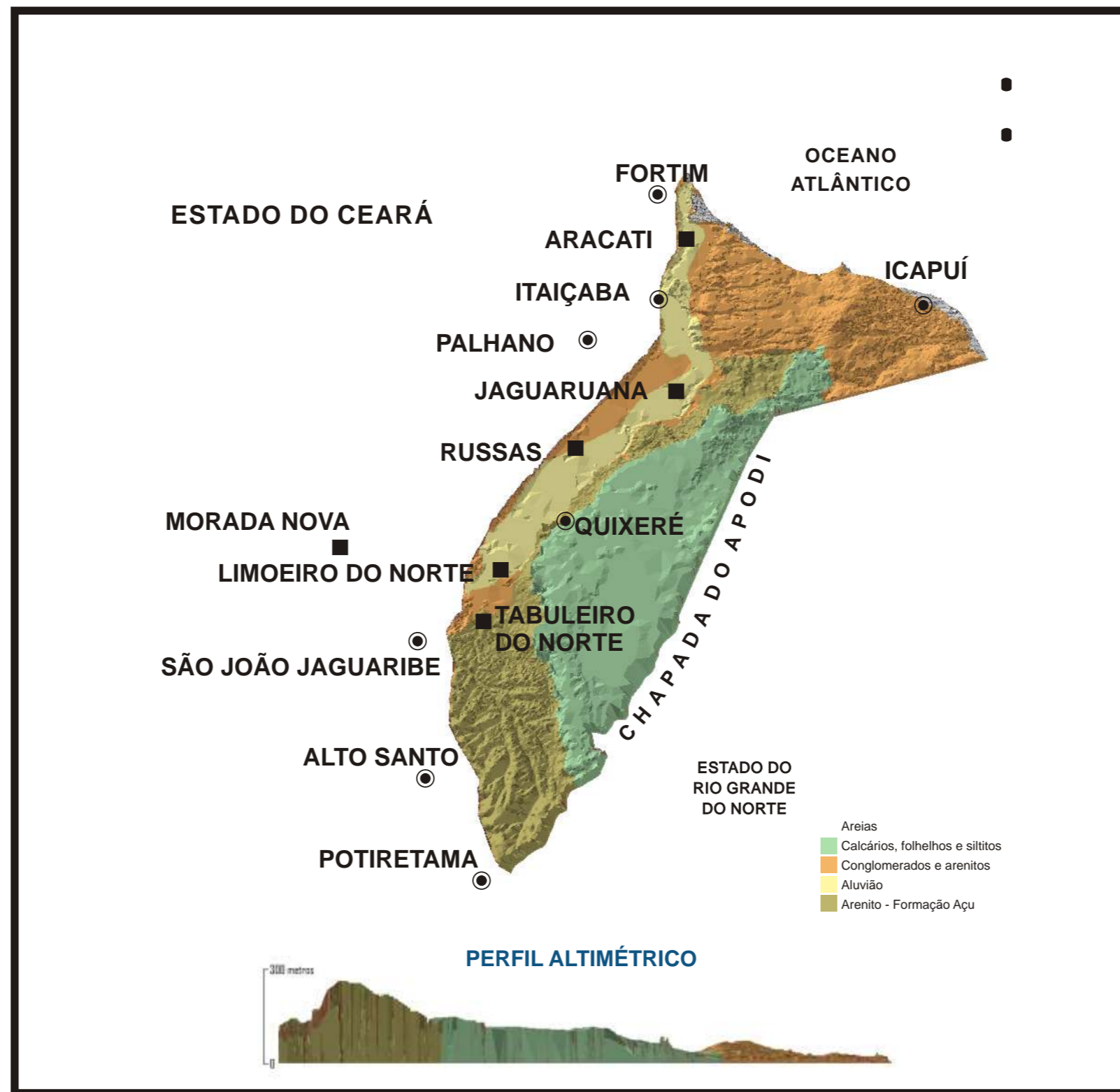
O Estado do Ceará caracteriza-se por possuir escassez quantitativa e qualitativa de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, por se encontrar geograficamente no contexto semi-árido.

Tradicionalmente no estado são perfurados poços para manter o abastecimento das populações urbanas e principalmente as rurais, bem como possibilitar a irrigação das culturas agrícolas.

Alguns projetos de água subterrânea foram desenvolvidos em regiões como Cariri e RMF (Região Metropolitana de Fortaleza), que têm como intuito, conhecer as regiões potencialmente ricas em águas subterrâneas visando o adequado manejo e conseqüente sustentabilidade dos seus recursos.

A Bacia Potiguar sabidamente é possuidora de grandes volumes de água, entretanto até o momento não é conhecida a sua real potencialidade, qualidade e sua grande utilização, principalmente para a irrigação, deste modo, o projeto foi pensado e elaborado de forma a contemplar atividades que possibilitem o seu efetivo conhecimento.

Diante deste contexto, e tendo em vista as necessidades de suprimento das demandas rurais com água de boa qualidade, a partir de 2007, o Estado do Ceará através da Secretaria Estadual dos Recursos Hídricos e da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH executa um projeto piloto que busca atender as necessidades e gerenciamento das águas subterrâneas, tendo como alvo os aquíferos jandaíra e açu, localizado na Chapada do Apodi na divisa entre Ceará e Rio Grande do Norte, que visa, conhecer, monitorar e gerir este importante recurso, através de um Plano de Gestão Participativa.



POR QUE GERENCIAR ?

A crescente demanda pela água subterrânea pode levar a um uso descontrolado e muito acima da capacidade de recarga dos aquíferos. Gerenciar esse uso é fundamental para que não ocorram problemas futuros como a escassez e a degradação da qualidade dos recursos. No aquífero cárstico, constituídos por rochas carbonáticas, a recarga é quase instantânea, se infiltrando rapidamente através de sumidouros, cavernas e depressões circulares (conhecidas como dolinas), que podem formar os rios subterrâneos. Deste modo, estes aquíferos são os mais vulneráveis a poluição. O rebaixamento das águas pode ocorrer de duas formas: quando o período de estiagem for longo, não havendo recarga do aquífero, ou quando a exploração da água for em excesso, ambos, podendo causar a formação de cavernas subterrâneas e conseqüentemente poderá levar a subsidência, ou seja, o desabamento de camadas do terreno.

ÁREA DO PROJETO



SISTEMAS AQUÍFEROS

Jandaíra:

A Formação Jandaíra é composta por calcários esbranquiçados e homogêneos. Apresenta espessura que varia de 50 a 250 metros, é um aquífero do tipo livre e de fácil exploração por poços tubulares que chegam a profundidades de até 100 metros. Aquíferos dessa natureza são mais fáceis de serem contaminados, devendo haver um maior controle por parte de gestores e usuários, com relação à sua proteção. As águas deste aquífero são ricas em Carbonato de Cálcio, tornando assim uma água “dura”, com dureza superior a 200 mg/L de CaCO₃ e elevadas concentrações de Sólidos Totais Dissolvidos (STD), podendo alcançar 5.000 mg/L. Neste caso, as águas do aquífero jandaíra não são potáveis. Suas águas são na sua grande maioria utilizada para a irrigação.

Açu:

A formação Açú apresenta arenitos cinzentos a avermelhados, de granulação fina a média. É captado por poços que chegam a uma profundidade máxima de 1.000 metros. Poços construídos nesta formação apresentam água de boa qualidade.

Barreiras:

O Grupo Barreiras é formado por arenitos argilosos de cores variadas, com níveis de cascalhos, bastante heterogêneos. Resultando em condições hidrogeológica variáveis, pois ao longo destas rochas o aquífero pode, ou não, ser bem desenvolvido. Ocorre ao longo do litoral brasileiro, desde o Amapá até o Rio de Janeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Documento de Introdução. Brasília: MMA, 2003.
- CEARÁ, Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Ceará, Educação Ambiental na Gestão das Águas: Comitê das Bacias Hidrográficas da Região Metropolitana de Fortaleza CBH – RMF, Fortaleza, 2007, 24 p. il.
- CEARÁ, Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Ceará, Plano de Gestão Participativa dos Aquíferos da Bacia Potiguar, Estado do Ceará, COGERH, 2007.
- CEARÁ, Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Ceará. Preserve a água e a vida: Informações Básicas sobre Preservação dos Recursos Hídricos. Fortaleza: COGERH, 1998, 1ª edição, 24p., il. CEARÁ, Secretaria dos Recursos Hídricos. Usando bem as águas do Ceará. Fortaleza, SRH, 1997, 20p.il.

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

BACIA POTIGUAR

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

Elaboração: Zulene A. Teixeira, Napoleão Q. Júnior, Ana Christine de A. Campos, Clara de Assis J. Sales, Ubirajara Patrício Alvares, Glauciane N. D. de Oliveira, José Alves C. Neto.
Revisão: Maria Vanja B. Apolinário
Diagramação: George Milem, Marcelo Viana

Preservação das Águas Subterrâneas

GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO CEARÁ

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE (Recursos Naturais e Meio Ambiente, 1998) estima-se que 51% do suprimento de água potável seja originado do recurso hídrico subterrâneo.

As águas subterrâneas têm grande alcance social, pois os poços, quando bem construídos e protegidos, garantem a saúde da população.

"Água Subterrânea...A falta de preservação, de gerenciamento e mau uso causarão: vulnerabilidade, poluição, contaminação, perda de qualidade, perda de quantidade, comprometimento do reservatório, altos custos remediativos"

Embora as águas subterrâneas sejam naturalmente melhor protegidas dos agentes contaminantes do que os rios, os processos de poluição dos aquíferos são lentos (as velocidades de fluxo nos aquíferos variam geralmente de poucos centímetros a alguns metros por dia), podendo levar alguns anos para que seus efeitos sejam notados, entretanto quando isso ocorre e os custos para recuperação podem ser proibitivos.

Os maiores riscos de poluição das águas subterrâneas estão associados aos impactos da produção industrial e da agroindústria, porém é necessário, ainda, uma avaliação cuidadosa.

Os aquíferos sedimentares na sua maior área de exposição são mais vulneráveis à poluição, embora o processo de transferência de poluentes infiltrados seja lento.

Os aquíferos fissurados cristalinos são mais protegidos, pois sua exposição é muito limitada pela cobertura do manto de intemperismo (regolito).

Entretanto, nas zonas de falha ou de fraturamento intenso, a estrutura constitui-se numa verdadeira porta ao ingresso dos poluentes de superfície e com tempos de trânsito relativamente reduzidos.

A gestão dos Recursos Hídricos é definida como o conjunto de procedimentos organizados no sentido de solucionar os problemas referentes ao uso, controle e conservação dos recursos hídricos.

A partir desta definição, o princípio fundamental é que a água deve ser gerenciada de forma integrada (levando em consideração todas as fases do ciclo hidrológico e observando seus aspectos quantitativos e qualitativos), descentralizada (onde as decisões devem ser tomadas a nível das próprias bacias hidrográficas) e participativa (onde todo o processo de gerenciamento, a nível da bacia hidrográfica, conta com a participação de representantes dos usuários, das instituições governamentais e não governamentais e da sociedade civil organizada), sendo a Bacia Hidrográfica a sua unidade de planejamento e atuação.

E, para direcionar este conjunto de procedimentos da gestão, a norma básica é a Política de Recursos Hídricos.

No Ceará, a Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH) é o órgão gestor da Política Estadual de Recursos Hídricos e a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH) é o órgão de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

A Secretaria Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Ceará (SRH-Ce), foi criada pela Lei nº 11.306, de 1987. Esta Secretaria se constitui como Órgão de primeiro nível hierárquico da Administração Estadual Direta, tendo como finalidade principal assessorar o Governador na formação de políticas e diretrizes no aperfeiçoamento da Gestão dos Recursos Hídricos.

Quanto à Companhia de Gestão de Recursos Hídricos (COGERH), esta foi criada pela Lei nº 12.217, de 1993, como entidade da Administração Pública Indireta, tendo como finalidade gerenciar a oferta dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, visando equacionar o aproveitamento e controle destes recursos hídricos no Estado do Ceará. A COGERH é um órgão pioneiro de Gestão de Recursos Hídricos no Brasil.

Captação de Água Subterrânea

Toda perfuração através da qual obtemos água de um aquífero é, genericamente, chamada de poço. Há muitas formas de classificá-los. A mais utilizada é aquela baseada em sua profundidade, pois a mesma determina, de uma forma geral, o método de sua construção, além de ser um fator importante nas considerações sobre poluição da água subterrânea.



POÇO RASO, CISTERNA, AMAZONAS, CACIMBA OU CACIMBÃO

São poços cilíndricos, construídos manualmente, com picareta e pá. Seu diâmetro é grande, em média 1,5 metros e pode alcançar até 20 metros de profundidade. São revestidos com tijolos ou anéis de cimento.



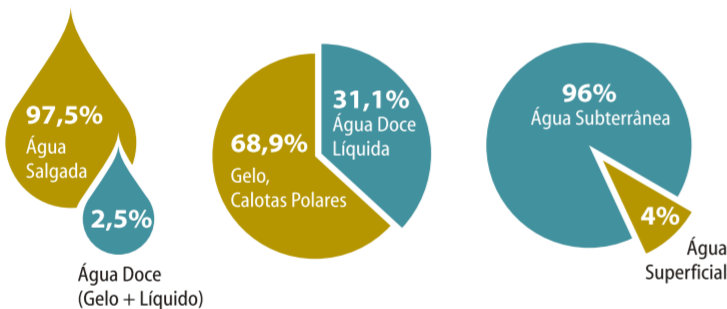
POÇOTUBULAR

É uma obra de engenharia geológica de acesso à água subterrânea, executada com Sonda Perfuratriz mediante perfuração vertical. Possuem diâmetros de 4" a 36", pode alcançar profundidade de até 2.000 metros. Esses poços são revestidos com tubos geomecânicos apropriados para cada profundidade. A perfuração desse tipo de poço demanda conhecimento técnico especializado

BARRAGEM SUBTERRÂNEA

É uma obra hídrica singular, de baixo custo e de fácil e rápida construção que visa fixa o homem no campo, na medida que proporciona a acumulação de água abaixo do leito seco do rio, podendo ser utilizada para consumo pelo homem, pelos animais e até para uma irrigação complementar de cultura de subsistência.

As Águas Subterrâneas



As águas subterrâneas correspondem à parte mais lenta do ciclo hidrológico, contribuindo com aproximadamente 96% de toda água doce existente na Terra.

O Ciclo hidrológico é o principal mecanismo de renovação quantitativa da água e se configura pela movimentação constante da água na Terra passando pelos estados: líquido, sólido e gasoso, dos oceanos para a atmosfera, desta para a terra, sobre a superfície terrestre ou no subsolo, e o retorno para os oceanos.

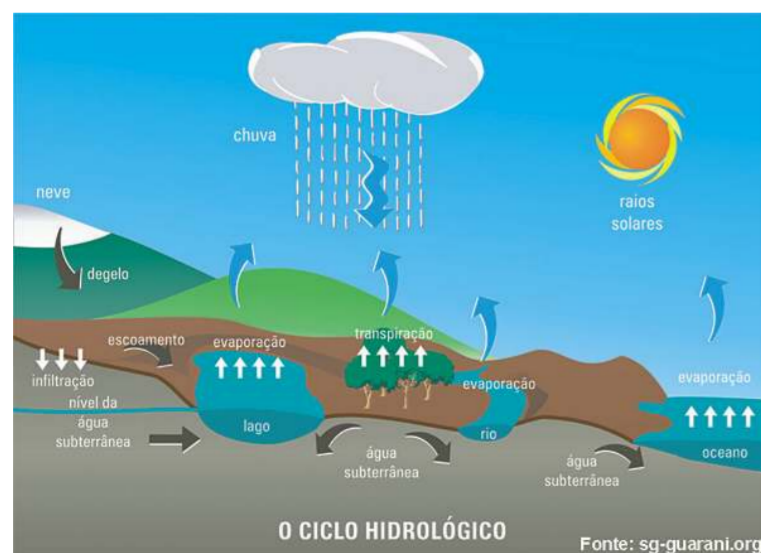
De modo geral, a água subterrânea tem origem na superfície terrestre e está estreitamente ligada à água superficial.

É considerada água subterrânea a parte da água infiltrada de água da chuva ou aquela retida pelas raízes das plantas e acaba evaporando através da capilaridade do solo ou através da transpiração desses vegetais; outra parte da água move-se para as camadas mais profundas, por efeito da gravidade, até chegar à chamada zona de saturação.

Nessa região do sub-solo todos os poros da

formação sedimentar, as fissuras das rochas, enfim os espaços vazios são preenchidos com água, constituindo aquilo que se denomina de Água Subterrânea.

Imagine um balde cheio de areia seca. Se



colocarmos água ela vai sumir? Não, vai molhar a areia, ou seja, se acumular nos espaços existentes entre os grãos. O mesmo acontece com as rochas. A água que se infiltra vai se acumular nos espaços abertos encontrados nas rochas ou nos solos.

Ocorrência das Águas Subterrâneas

"As águas subterrâneas ocorrem preenchendo espaços formados entre os grânulos minerais e nas fissuras das rochas, que se denominam aquíferos."

Cerca de 30% da água doce disponível para uso da humanidade encontra-se no subsolo, na forma de água subterrânea, acumulada entre gretas, fraturas e espaços vazios que existem nas rochas e solos.

Esta área onde se acumula a água no subsolo se chama zona saturada. A parte de cima desta área se conhece como nível freático. O nível freático pode encontrar-se a alguns centímetros do solo como a metros abaixo da superfície. As áreas onde se acumulam as águas subterrâneas é o que chamamos de aquíferos.

Na natureza existem principalmente dois tipos de aquíferos: livres (ou freáticos) e confinados (ou artesianos).

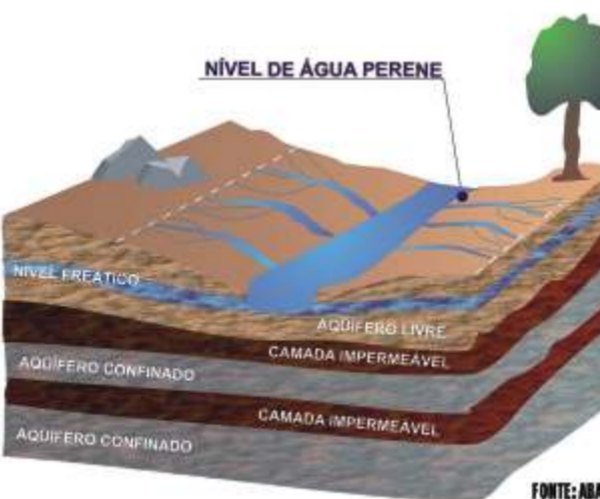
Os aquíferos livres encontram-se mais próximos da superfície e os aquíferos confinados se apresentam, geralmente, a uma maior profundidade e intercalados entre camadas impermeáveis. Neste caso, a água está sob pressão nos poros e quando se constrói um poço, a água ascende, algumas vezes até a superfície.

Mas podem ainda ser classificados de acordo com o solo em que se encontram, assim podem ser Fraturados ou Fissurados, porosos ou carstícos.

Os Fraturados ou Fissurados ocorrem em rochas ígneas e metamórficas. A capacidade destas rochas em acumularem água está relacionada à quantidade de fraturas, suas aberturas e intercomunicação. Poços perfurados nesse contexto fornecem vazões reduzidas nem sempre com água de boa qualidade.

Os Porosos ocorrem em rochas sedimentares consolidadas, sedimentos inconsolidados e solos

arenosos decompostos. Estes aquíferos ocorrem nas bacias sedimentares e em todas as várzeas onde se acumularam sedimentos arenosos. Constituem os mais importantes aquíferos, pelo grande volume de água que armazenam, e por sua ocorrência em grandes áreas. Poços perfurados nesses aquíferos podem fornecer até 500 m³/h de água de boa qualidade.



Os Carstícos ocorrem em rochas carbonáticas. Constituem um tipo peculiar de aquífero fraturado, onde as fraturas, devido à dissolução do carbonato pela água, podem atingir aberturas muito grande, criando, neste caso, verdadeiros rios subterrâneos. É comum em regiões com grutas calcárias, ocorrendo em várias partes do Brasil.

No Brasil a importância destes aquíferos está muito mais em sua localização geográfica, do que na quantidade de água que armazenam, ainda assim, os aquíferos têm importância estratégica e os usos múltiplos das águas subterrâneas são crescentes: abastecimento, irrigação, calefação, balneoterapia, engarramento de águas minerais e potáveis de mesa e outros..

Classificação das Águas

A composição das águas varia conforme o tipo de solo e clima das regiões onde se originam e atravessam.

Então com base na quantidade de sais dissolvidos nas águas, elas podem ser classificadas em salinas, salobras ou doces.

Cada classe se presta a usos determinados, como por exemplo, as águas salinas podem ser utilizadas em algumas atividades, até industrial, mas não servem para o abastecimento das cidades.

Assim como as águas doces, recomendadas para o uso doméstico, não devem ser desperdiçadas em atividades menos exigentes como a refrigeração de equipamentos industriais, por exemplo.

- As águas são consideradas doces quando apresentam salinidade menor ou igual a 0,50‰.
- A variação de 0,50‰ a 30‰ na concentração dos sais dissolvidos, leva essas águas a serem consideradas como salobras.
- Já as águas que apresentam salinidade igual ou superior a 30‰ são consideradas salinas

A QUALIDADE DAS ÁGUAS

A qualidade da água é definida através de suas características físicas, químicas e bacteriológicas, as quais são determinadas por meio de exame físico e análises químicas e bacteriológicas, realizadas em laboratório.

- O exame físico determina as características físicas da água: cor, turbidez, sabor, odor e temperatura.
- As características químicas da água são determinadas pela presença de substâncias químicas oriundas dos terrenos por onde ela passou, ou recebeu contribuição de seus afluentes. Essa determinação é feita somente por métodos analíticos e os resultados são fornecidos pela concentração da substância em

mg/L (miligrama por litro). As substâncias são cálcio, ferro, magnésio, etc.

- As análises bacteriológicas determinam se a água apresenta condições de ser consumida. O elemento determinante é a presença, ou não, de coliformes, principalmente os fecais que, nas águas potáveis, não deve existir. No entanto, se a água for submetida a um tratamento ela poderá ser utilizada no seu estado bruto, podendo conter o máximo de 4.000 coliformes fecais por 100 mililitros.

Tipos de Água

Dependendo das condições de uso em que se encontra, a água pode ser classificada em cinco tipos:

- Água Pura - se for considerada como pura a água composta exclusivamente por hidrogênio e oxigênio, chegar-se-á facilmente à conclusão de que não existe água absolutamente pura na natureza. Isso porque, por onde ela passa, vai dissolvendo e transportando substâncias que a ela se incorporam durante o seu caminho. A água pura somente vai ser encontrada quando produzida artificialmente em laboratório, e a sua finalidade é, quase sempre, a fabricação de remédios, ou algum outro processo industrial mais sofisticado.
- Água Potável - É fundamental para a vida humana, pode ser consumida em seu estado natural, ou através de tratamentos que eliminam qualquer impureza.
- Água Servida - É a água que foi usada pelo homem e ficou suja, poliarmental conhecida como esgoto.
- Água Poluída - é a que recebeu substâncias que a deixou turva, ou que alteraram sua cor, odor ou sabor, tornando-a desagradável. É a água que sofreu alteração em suas características físicas e químicas.
- Água Contaminada - é a que contém substâncias tóxicas ou micróbios capazes de produzir doenças. A contaminação pode ser invisível aos nossos olhos ou imperceptível ao paladar. É a água que faz mal à saúde.

Água Subterrânea e a Legislação no Brasil

Diante do agravamento da crise ambiental que atinge toda a população do mundo envolvendo a escassez e a contaminação da água doce, os governos de muitos países vêm estudando e buscando alternativas para salvar o planeta, e com ele, o homem. Existe toda uma legislação que define desde o domínio das águas até o disciplinamento do uso, considerando a diversidade de usos no contexto das prioridades a que se destina. Por exemplo:

Legislação	Conteúdo
Constituição Federal 1988	Define o domínio das águas — Código das Águas - 1934
	Dispõe sobre a utilização e classificação dos Recursos Hídricos
	LEI FEDERAL Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Legislação Estadual	Estabelece as bases para a promoção do Aproveitamento Racional da Águas através de Leis
	LEI ESTADUAL Nº 11.996, de 24 de JULHO de 1992 - Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos.
	DECRETO ESTADUAL Nº 23.067, de 11 de fevereiro de 1994 Estabelece as condições para a outorga do direito de uso da água
	DECRETO ESTADUAL Nº 23.068, de 11 de fevereiro de 1994 Estabelece as condições para a o licenciamento da construção de: Açudes, Barragens de Nível ou de Derivação, Diques, Passagens Molhadas, Adutoras, Canais e Poços
	DECRETO ESTADUAL Nº 23.074, de 29 de dezembro de 2005 Regulamenta os valores cobrados pela tarifa de água bruta