

## ¡AGUA! GOTA A GOTA ESTÁ QUEDANDO UN RECURSO ESCASO Y MAL DISTRIBUIDO



**E**l agua que bebemos diariamente es un de los recursos naturales más importantes para la vida en nuestro planeta Tierra. Pero, ese recurso imprescindible para nuestra vida a cada día viene siendo contaminado y quedando escaso. Según la ONU actualmente cerca de 1,1 billones de personas aún no tienen acceso al agua potable y 2,6 billones no disponen de saneamiento básico. Y claro cuando hablamos de agua la Meteorología está intrínsecamente relacionada a ella. Por lo tanto, esta materia muestra todas informaciones y características sobre agua, su importancia y puntos de reflexiones para que las personas se concienticen que cada vez más tenemos que usar este recurso de manera sustentable para evitarnos desperdicios desnecesarios, y en la peor de las hipótesis no tenemos agua potable lo suficiente para nuestra supervivencia.

La vida apareció en nuestro planeta hace más o menos 3,5 billones de años. Desde entonces, la biosfera cambia el ambiente para una mejor adaptación. En función de las condiciones de temperatura y presión que pasaran a ocurrir en la Tierra, hubo un acumulo de agua en su superficie, en los estados líquido y sólido, formándose así el ciclo hidrológico.

Entre los recursos naturales, el agua es lo elemento más importante para la subsistencia de las especies, que dependen de su disponibilidad para satisfacer sus necesidades. Casi todos los aspectos de la vida del hombre se mueve en torno del agua,

motivo por lo cual la civilización humana se desarrolló en las proximidades de fuentes de agua.

Su importancia para la vida terrestre es innegable. No hay ser vivo sobre la Tierra que pueda prescindir de agua para su existencia y supervivencia.

Mismo así, otros aspectos de esta preciosidad también pueden representar serios riesgos a la vida. Por tanto, conocer el agua es esencial a la comprensión de importantes ciclos y fenómenos que caracterizan la Tierra y en la preservación de propia vida.



Como todos los otros recursos naturales, el agua también se encuentra amenazado por la contaminación, contaminación que el ser humano tiene provocado y hasta mismo por los cambios climáticos.

En este contexto, percibimos que actualmente ese bien precioso está cada vez más escaso y necesitando cambiar nuestros modos de consumo e de manejo, pues él no es inagotable como muchos piensan.

Mismo el Brasil que detiene grande cantidad de recursos hídricos no puede darse el lujo de desperdiciarlos de manera desenfrenada, lo que podrá llevar en el futuro cerca que esos recursos queden escasos o hasta mismo muchas personas no tengan acceso a ellos.

Así, en esta materia presentamos las principales características y prioridades que definen esa importantísima y única substancia y muestra las actitudes y técnicas al nuestro alcance para su conservación y uso adecuado.

## ¿LO QUE ES AGUA?

Se hagamos esta pregunta, las personas en general dirán que agua es un líquido precioso y que no puede faltar en nuestras vidas. Sin embargo, químicamente ella posee una definición: *"El agua es un líquido incoloro y inodoro, y como todas las substancias es formada por partículas minúsculas llamadas átomos, que agrupados forman moléculas. La molécula de agua es formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno - H<sub>2</sub>O"*.

El agua puede presentarse bajo tres aspectos: sólido, líquido y gaseoso. Esas diferentes fases de agregación molecular dependen de condiciones ambientales, principalmente como presión y temperatura.

## ¿EL AGUA CONTIENE LO QUE?

El agua es considerada solvente universal, su capacidad de disolver otras substancias es extraordinaria. El agua del mar contiene por lo menos 40 tipos de metales diferentes; el agua dulce natural misma contiene casi todos los elementos existentes en la naturaleza y son esas sales minerales en la verdad que sacian nuestra sede. Mire en el rótulo del agua mineral la cantidad contenida de minerales, son ellos que confieren el sabor que difieren las aguas.

Otra información curiosa es que en una lluvia normal, el agua tiene pH - potencial de ion hidrógeno - mayor que 5,0 (pH es un índice usado para obtener acidez), en la conocida lluvia ácida el pH es 4,5. Esto porque compuestos de azufre, nitrógeno y gas carbónico son resultantes de la quema de petróleo, carbón y óleo combustible, principalmente, venidos de usinas térmicas, industrias y automóviles.

## AGUA ESENCIA PARA LA VIDA

El proceso desarrollo para sintetizar proteínas por el primero ser vivo aún es el mismo utilizado por vegetales hasta los días de hoy, según la teoría más aceptada. Al respirar gracias a la clorofila, las plantas asimilan el carbón del gas carbónico (CO<sub>2</sub>) y el hidrógeno del agua (H<sub>2</sub>O) para la formación de la glucosa (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>); dejando libre en el aire el oxígeno. Mientras que en los animales, el proceso es inverso; al respiraren tornan a combinar el oxígeno con carbono y hidrógeno, restituyendo así el gas carbón e las aguas originales.

Teoría de Gaia es la que mejor muestra la integración entre aguas, las partes no vivas del planeta (rochas, océanos y la atmósfera), y las partes vivas (plantas, microorganismos y animales).

Como ya decía el químico Lavoisier *"en la vida nadie se crea y nadie se pierde todo se transforma"*. Al largo de milenios con mucha agua, los minerales han desarrollado afinidad, los vegetales sensibilidad, los animales desarrollaran el instinto, el salvaje, la inteligencia y finalmente el hombre en 30<sup>o</sup> milenio, está aprendiendo a discernir.

## LAS FUENTES NATURALES DE SUMINISTRO DE AGUA

Las fuentes naturales de provisión de agua son: Agua de lluvia, Aguas superficiales (ríos, arroyos, lagos) y Aguas subterráneas (acuíferos, manantiales, etc.).

Las fuentes de agua constituyen una unidad, siendo parte fundamental del sistema ecológico e imprescindible para el desarrollo económico.

Sin duda, del volumen de agua existente en el planeta, solamente 1% está disponible para las actividades del hombre y su distribución sobre la Tierra es desigual.

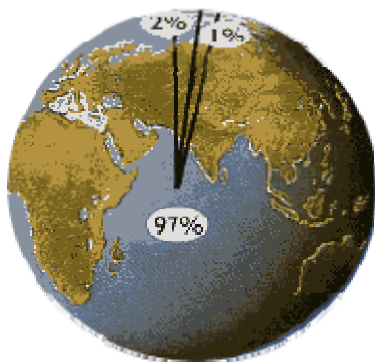
## EL AGUA Y SU DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

A pesar de la afirmación imprecisa de personas laicas de que el agua está "acabando", la cantidad de agua en nuestro planeta está prácticamente invariable desde su origen, ocurriendo sólo el incremento de una fracción diminuta, llamada de agua juvenil, que es expelida por volcanes. El agua que hoy utilizamos es la misma agua que nuestros antepasados bebían. El que ha sido cambiado es el aumento de la demanda, y de su distribución e los embalses naturales y artificiales y la pérdida de su cualidad, el que eleva su costo y aumenta la exclusión social.

Se debe resaltar que, aunque la cantidad total de agua en Tierra sea constante, su distribución por fases tiene cambiado al largo del tiempo. En la época de máxima glaciación, el nivel medio de los océanos se situó cerca de 140 m abajo del nivel actual.

Esas aguas se distribuyen en depósitos aéreos (atmósfera), superficiales (océanos, mares, ríos, lagos, lagunas, pantanos y depósitos artificiales) y de bajo-superficie (aguas subterráneas), y se integran en un circuito cerrado, formando el Ciclo de las Aguas o Ciclo Hidrológico.

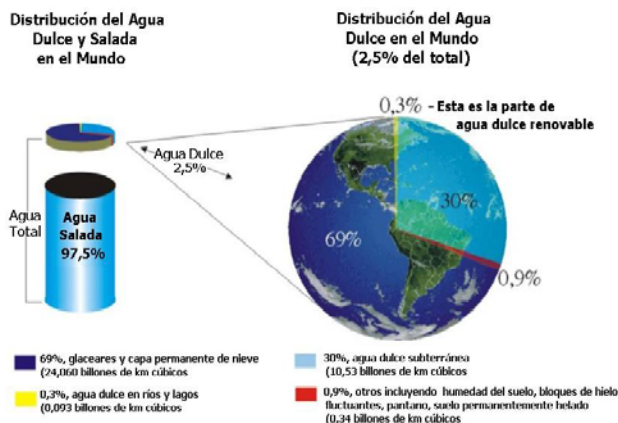
Aunque tres cuartos de la superficie de la Tierra sean contenidas por agua, la mayor parte no está disponible para consumo humano, pues aproximadamente 97% es agua salgada, encontrada en los océanos y mares, y 2% forman glaciares inaccesibles. O sea, sólo 1% de toda el agua es dulce pudiendo ser utilizada para consumo del ser humano y de los animales. Y de este total 97% están almacenados en fuentes subterráneas.



Fonte: CORSAM.

El agua existente en la Tierra está estimada en cerca de 1,386 billones de  $\text{km}^3$ , lo que equivale a ocupar el volumen de una esfera de 1.385 km de diámetro.

Distribuyese por tres depósitos principales, en las siguientes porcentajes aproximadas: océanos 96,54%, continentes (conteniendo ríos, lagos, agua subterránea, solos, glaciares etc.) 3,459%, y atmósfera 0,0009%. Otra información importante es que la cantidad de agua salgada de los océanos (1,338 billones de  $\text{km}^3$ ) es aproximadamente 38 veces la cantidad de agua dulce presente en los continentes y en la atmósfera (35 millones de  $\text{km}^3$ ).



Fuente: ANA, 2003.

El agua de los continentes concentrase prácticamente en las calotas polares, glaciares y en subsuelo, distribuyéndose la parcela restante, muy pequeña, por lagos y pantanos, ríos, zona superficial del suelo y biosfera. El agua del subsuelo representa cerca de 30% de agua dulce en los continentes, pero su casi totalidad situase en profundidad superior a 800 m, mientras la biosfera contiene una parte muy pequeña de agua de los continentes siendo de cerca de 1/2.500.

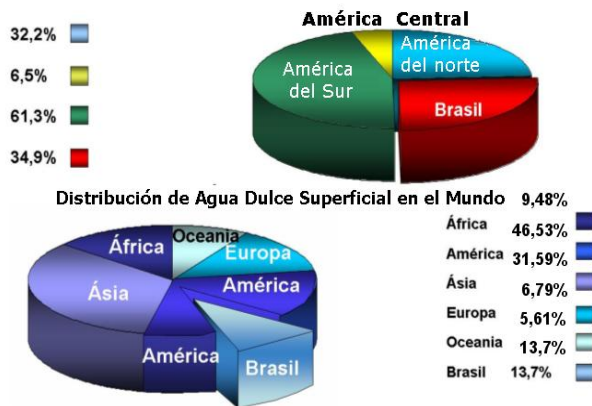
En resumen, casi totalidad del agua dulce de los continentes presenta, con enormes dificultades de uso, el inconveniente de sólo ser anualmente renovable en una fracción muy pequeña, que ha sido acumulada al largo de millares de años.

En relación a la distribución de agua dulce en continente americano, observase que más de 60% está localizada en Sudamérica, donde Brasil detiene casi 35% del total en este continente. Otra información interesante a se destacar es que en términos de agua dulce superficial en el mundo, Brasil representa más de 13%.



Brasil, mismo siendo el país que tiene la mayor disponibilidad hídrica del planeta, responsable por casi la totalidad del defluvio media de Sudamérica, posee una distribución desigual de sus recursos hídricos, con su mayor cuenca (Amazónica) localizada en una región con reducida densidad demográfica, mientras cuencas menores tienen sido impactadas por la forma inadecuada del uso de solo. Así, Brasil ya enfrenta problemas con el suministro debido al crecimiento de las localidades urbanas y a la degradación de cualidad del agua en esas cuencas más pobladas.

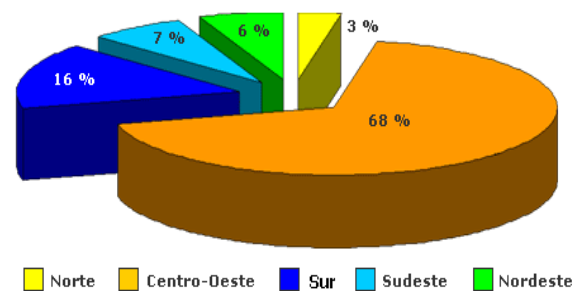
**Distribución de Agua Dulce Superficial en Continente**



Fuente: ANA, 2003.

El gráfico abajo presenta la distribución de los recursos hídricos en Brasil, por región, permitiendo observarse que las regiones con menor densidad demográfica son aquellas que disponen de mayores percentiles. La región Norte, donde se sitúa grande parte de cuenca Amazónica, con 68% de los recursos hídricos, posee la menor densidad demográfica de las regiones brasileñas (2,6 hab./km<sup>2</sup>), seguida de la región Centro-Oeste (16% de los recursos) con densidad demográfica de 5,8 hab./km<sup>2</sup>, mientras la región Sudeste, la más poblada, con 67,7 hab./km<sup>2</sup>, dispone sólo 6% de los recursos hídricos.

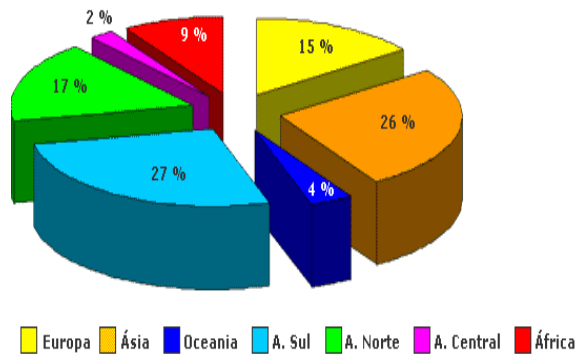
**Distribución de los Recursos Hídricos en Brasil, por Región**



Fuente: IBGE.

Según ONU, em los últimos 50 años la disponibilidad de agua por habitante disminuyó 60% en el planeta, mientras en lo mismo periodo la población creció 50%. El consumo de agua dobla a cada 20 años, mientras las estimativas dan cuenta de que 50% del líquido que abastece a las grandes ciudades son desperdiciadas.

La distribución relativa de los recursos hídricos renovables en el mundo no ocurre de manera uniforme, pero de forma bastante desigual. De acuerdo con el Programa Hidrológico Internacional de Organización de las Naciones Unidas para Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO), actualmente 6 billones de personas utilizan cerca de 54% del agua dulce disponible en los ríos, lagos y acuíferos. En continente asiático, que posee 26% del agua dulce viven 60% de la población mundial, mientras en Sudamérica, donde viven sólo 6% de la población, dispone de 27% del agua dulce.



Fuente: Unesco.

Otro órgano de Naciones Unidas, Organización para Alimentación y Agricultura (FAO) indica que las principales formas de uso del agua dulce son: irrigación en agricultura (70%), industria (22%) y uso doméstico (8%).

**LA CALIDAD DEL AGUA**

Hay dos maneras de se caracterizar los recursos hídricos: una relacionada a cantidad y otra la cualidad de estos recursos, donde estas características están íntimamente ligadas. Así, verificase que la cualidad de agua depende directamente de la cantidad del agua existente para disolver, diluir y transportar las substancias.

La cualidad del agua es definida a través de sus características físicas, químicas y bacteriológicas, las cuales son determinadas por medio de examen físico y análisis químicos y bacteriológicos, realizados en laboratorio.

Lo examen **físico** determina las características físicas del agua: color, turbidez, sabor, olor y temperatura.

Las características **químicas** del agua son determinadas por la presencia de sustancias químicas originadas de los solos por donde ella pasó, o recibió de contribución de sus afluentes. Esa determinación es hecha solamente por métodos analíticos y los resultados son fornecidos por la concentración da substancia en mg/l (miligramo por litro). Las substancias son: calcio, ferro, magnesio, etc.

Las análisis **bacteriológicas** determinan se el agua presenta condiciones de ser potable. El elemento determinante es la presencia, o no, de coliformes, principalmente fecales que, en aguas potables, no debe existir. Pero, se el agua hizo sometida a un tratamiento ella, en su estado bruto, puede contener el máximo de 4.000 coliformes fecales por 100 mililitros.

## TIPOS DE AGUA SEGÚN SU COMPOSICIÓN Y CUALIDAD

La composición de los aguas cambia conforme el tipo de solo y clima de las regiones donde se originan y cruzan. Entonces con base en la cantidad de sales disueltas en aguas, ellas pueden ser clasificadas en **salinas**, **salobras** o **dulces**.

Cada clase se presta a los usos determinados, como por ejemplo, aguas salinas pueden ser utilizadas en algunas actividades, hasta industrial, en las no sirven para el suministro humano.

Así como en las aguas dulces, recomendadas para el uso doméstico, no deben ser desperdiciadas en actividades menos exigentes como la refrigeración de equipos industriales, por ejemplo.

CONAMA (Consejo Nacional de Medio Ambiente) por la resolución 20/86 clasifica los aguas en Brasil de acuerdo con su salinidad. Los aguas son consideradas **DULCES** cuando presentan salinidad menor o igual a 0,5%. La variación de 0,5% hasta 30% en la concentración de las sales disueltos, lleva esos aguas a ser consideradas como **salobras**. Ya los aguas que presentan salinidad igual o superior a 30% son consideradas **salinas**.

Dependiendo de las condiciones del uso en que se encuentra, el agua puede ser clasificada en cinco tipos:

**AGUA PURA** – Se hizo considerada como pura el agua compuesta exclusivamente por hidrógeno y oxígeno, se llegará fácilmente a conclusión de que no hay agua absolutamente pura en la naturaleza. Eso porque, por donde ella pasa, va disolviendo y transportando substancias que a ella se incorporan durante su camino. El agua pura sólo va ser encontrada cuando producida artificialmente en laboratorio, y la su finalidad es, casi siempre, la fabricación de remedios, o alguno otro proceso industrial más sofisticado.

**AGUA POTABLE** – es la que se puede beber. Es fundamental para la vida humana, y es obtenida a través de tratamientos que eliminan cualquier impureza.

Organización Mundial de Salud (OMS) clasifica como potable un agua con tenor mineral de hasta 500 mg por litro (mg/l). En Brasil es considerada aceptable un agua con tenor mineral de hasta 150 mg/l. En regiones menos provenientes, como Nordeste, ese percentil puede hasta ultrapasar a 200 mg.

**AGUA SERVIDA** – es el agua que ha sido usada por el hombre y quedó suya. Es la cloaca.

**AGUA POLUÍDA** – es lo que recibió substancias que dejó barrosa, lo que cambiarán su color, olor o sabor, tornándole desagradable. Es el agua que sufrió alteración en sus características físicas y químicas.

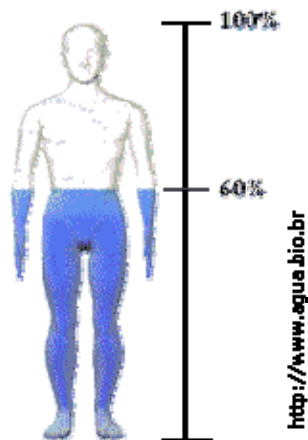
**AGUA CONTAMINADA** – es lo que contiene substancias tóxicas o microbios capaces de producir enfermedades. La contaminación puede ser invisible a nuestros ojos o imperceptible al paladar. Es el agua que hace mal a la salud.

## AGUA EN LOS SERES VIVOS

El ser humano puede quedar hasta 5 minutos sin respirar, hasta 35 días sin comer, pero muere en 5 días se no ingerir líquidos. El agua es esencial a la vida. Todo ser vivo del planeta, depende de un flujo de agua continuo y del equilibrio entre el agua que lo organismo pierde y la que ello repone.

Así como el agua irriga y alimenta la Tierra, que tiene 71% de su superficie formada por agua; el sangre irriga y alimenta nuestro cuerpo que es constituido también por 70% de

agua. Cuando el cuerpo pierde líquido, aumenta la concentración de sodio que se encuentra disuelto en agua. Al percibir ese aumento, el cerebro coordina la producción de hormonas que provocan la sede. Se no beber agua, el ser humano entra en proceso de deshidratación y puede morir de sede en cerca de dos días.



El cuerpo humano posee mucha agua, se puede hasta decir que él es un tanque de agua en que están disueltas varias sustancias. Para se tener una idea, un bebé en barriga de la madre tiene 95% de su peso en agua, el recién nacido tiene 80% y el ser humano adulto posee ~70% de agua; siendo a deshidratación una de las peculiaridades en la vejez, el anciano tiene sólo 40% del peso en agua.



Fuente: Hospital de Clínicas de UNIFESP.

Agua de nuestro cuerpo es como un río navegable, ella propicia en las células, en sangre de las venas y arterias, en el líquido intersticial y en la linfa que corre en los vasos linfáticos, las condiciones favorables para el transporte y acción de diversas moléculas indispensables a la vida. En verdad, al tomar agua, nosotros estamos restableciendo también sales minerales como sodio, potasio, calcio, entre otros disueltos en ella.

Toda agua que tomamos no queda parada en nuestro organismo, ella está siempre en constante movimiento; un adulto puede cambiar de 5% hasta 10% de agua consumida por día. Perdemos agua en el control de la temperatura del cuerpo cuando sudamos y en metabolismo de la propia respiración; la cantidad depende de la temperatura ambiente y de la intensidad de ejercicios físicos que hacemos.

Podemos eliminar de 1 hasta 20 litros de orina por día, y ese control es hecho por los riñones y aparato urinario. Diariamente un adulto pierde alrededor de 1,5 litros de agua, o sea: por medio de orina - 1 litro; de transpiración - 200 ml; de respiración - 100 ml y de evacuación - 200 hasta 300 ml. Para suministrar esa carencia y mantener el buen funcionamiento orgánico, el mecanismo de la sede es accionado.

## AGUA Y METEOROLOGÍA



Fonte: <http://focos.sapo.pt>

Meteorología tiene todo a ver con la cuestión de agua, pues un de los parámetros más importantes es la lluvia, que todos conocen. Existe hasta una subárea de la ciencia meteorológica que estudia específicamente esas cuestiones: Hidrometeorología.

Agua es necesario no solamente como un soporte puntual para la vida de fauna y flora, pero también como motor de un conjunto de movimientos cíclicos de renovación y transformación que genera el llamado ciclo de la agua o ciclo hidrológico.

**El ciclo hidrológico caracteriza el comportamiento natural del agua: su origen, su forma, transformaciones y relaciones con los seres vivos.**

Tres grandes depósitos del ciclo hidrológico retienen aguas por diferentes tiempos: la atmósfera, la superficie terrestre y el subsuelo. De esta forma, el agua circula constantemente por el planeta a través de los fenómenos de evaporación, condensación y precipitación.

Toda agua del planeta está en continuo movimiento cíclico entre las fases líquida, sólida y gaseosa. El ciclo representa la interdependencia y el movimiento continuo del agua en sus diferentes fases. Los componentes del ciclo hidrológico son:

- ☞ **Precipitación** – agua adicionada a la superficie de la Tierra a partir de la atmósfera. Puede ser líquida (lluvia) o sólida (nieve o hielo);
- ☞ **Evaporación** – Proceso de cambio de agua líquida para la fase gaseosa (vapor de agua). La mayor parte de evaporación darse a partir de los océanos, mucho aunque, ocurra evaporación en lagos, ríos e represas;
- ☞ **(Evapo)Transpiración** – Proceso de pérdida de vapor de agua por las plantas, lo cual entra en la atmósfera;
- ☞ **Infiltración** – Proceso por la cual el agua es absorbida por el suelo;
- ☞ **Percolación** – Proceso donde el agua entra en el suelo y en las formación rocosas hasta lámina freática;
- ☞ **Drenaje** – Movimiento de desplazamiento de agua en superficies, durante la precipitación.

En cada un de esos "círculos" del ciclo hidrológico los aguas permanecen determinados tiempos; pueden quedar algunos días en atmósfera, semanas o años en suelos, ríos y lagos, de 100 hasta 3.000 años en los océanos y hasta más de 10.000 años en las calotas polares y en subsuelo.

Agua tiene como característica interesante su extraordinario grado de movilidad: pasa del estado líquido al estado gaseoso, retorna al estado líquido, puede pasar de nuevo al estado sólido y continua así en un proceso permanente de cambios que se relaciona con la energía, proveniente del sol.

Él también es la principal responsable por la forma actual de superficie terrestre, pues ella desgasta las rocas de regiones montañosas y, sea como glaciares, ríos, cascadas, o correderas, transporta continuamente el material resultante de este desgaste para las regiones más bajas, depositándolas en vales, prados, fundo de lago o océano.

O sea, agua es la madre del reciclado, de la auto-conversión y de la auto-purificación. Ese proceso ocurre porque aguas oceánicas o continentales pasan al estado gaseoso mediante a evaporación, gracias a la energía que reciben del sol. Los niveles de evaporación dependen de la temperatura y de la cantidad de vapor o humedad que se encuentre en el aire circundante. También hay una importante evaporación que proviene de las plantas, que en este caso se denomina transpiración.





El proceso inverso a la evaporación es la condensación. El vapor retorna a convertirse en agua cuando el aire saturado con humedad absorbe más humedad por parte de otras sustancias o cuando hay una gota en la temperatura del aire saturada con humedad. El vapor se condensa en aire y forma minúsculas gotas de agua; estas por su vez forman las nubes.

El aire que contiene vapor o nubes es transportado por el viento de un lugar a otro, por este motivo, el viento desempeña un papel importante en la posibilidad de que llueva o no en un lugar.

Como las minúsculas gotas que constituyen las nubes no tienen posibilidad de caer en la tierra por su pequeño tamaño, es posible que se conviertan de nuevo en vapor. Calculase que cada millón de esas minúsculas gotitas puede formar tan solamente una gota de lluvia.

Estas gotas grandes son las que caen en la superficie terrestre en forma de precipitación. Conforme las condiciones climáticas, las gotas se unen, a veces, con cristales de hielo y forman escamas de nieve que pueden ser convertidas en agua a la medida que caen en la tierra o se precipitan en forma de granizo. Cuando llueve, el agua no escapa por la superficie únicamente, pero parte de ella es absorbida por la tierra.

La posibilidad de que el suelo absorba el agua depende de diversas circunstancias, entre ellas, el grado de porosidad del suelo, la vegetación existente y las capas que resultan impenetrables. Por ejemplo, en las ciudades, el asfalto no permite que el agua sea absorbida por el suelo. En todo este proceso existe también la posibilidad de que sean creadas fuentes naturales de agua, particularmente cuando la lluvia es retenida en las capas rocosas.

Así, la cantidad de agua existente en el Planeta no aumenta ni disminuye. La abundancia de agua es relativa. Es preciso llevar en cuenta los volúmenes estimados de agua acumulados y el tiempo medio que ella permanece en los ambientes terrestres.

Por ejemplo: en ríos el volumen estimado de agua es de 1.700 kilómetros cúbicos y el tiempo de permanencia en el lecho es dos semanas. Los glaciares y la nieve tienen 30 millones de kilómetros cúbicos y el agua debe quedar congelada por millares de años. El agua atmosférica tiene el volumen de 113 mil kilómetros cúbicos y queda por 8 hasta 10 días en aire.

Los seres vivos también participan del ciclo de agua, vegetales y animales constantemente absorben agua del medio ambiente y la retornan en forma de excrementos y orina, allá de eso, a través de la respiración y transpiración el agua retorna al medio en forma de vapor.

## MULTIPLOS USOS DEL AGUA



El agua es utilizada, en todo mundo, principalmente en suministro de ciudades y usos domésticos, generación de energía, irrigación, navegación, acuicultura (pescado) entre otras.

De forma general, los usos de agua comprenden las actividades humanas en su conjunto. En este sentido, el agua puede servir para consumo o como insumo en alguno proceso productivo.

La disponibilidad de este recurso es cada vez menor, por un lado, porque debe ser compartido por actividades distintas y por otro, porque no es usado de forma racional y eficiente. Así, por ejemplo, la industria y la minería utilizan tecnologías que demandan grandes cantidades de agua, y en consecuencia generan grandes cantidades de agua residual que son devueltas a las fuentes de agua, en grande parte, sin tratamiento previo.

En el caso de agricultura, la demanda del agua también es mucho grande, especialmente en los lugares donde las lluvias no son constantes. Allá de eso, utilizan sistemas de irrigación que desperdician enormes volúmenes de agua. Los fertilizantes químicos y pesticidas también contribuyen para la contaminación de los cursos de agua.

Por lo tanto, en resumen el hombre usa la agua principalmente para las siguientes funciones: doméstica, pública, industrial y rural.

### Uso Doméstico

Agua es usada en innumerables actividades cotidianas y en higiene personal. Ella sirve para tomar baño, preparar alimentos, lavar platos y ropas, y para matar la sede.

Ella debe ser de primera calidad y rellenar los requisitos de potabilidad.



El acceso al suministro de agua potable es vital para la salud. Agua no sólo es esencial para beber, pero también es necesaria para la buena higiene y saneamiento, donde ayudan a proteger la salud de las familias y comunidades. Agua es un recurso frecuentemente disputado, porque hay muchos usuarios compitiendo por el acceso a ella y porque muchas personas no poseen agua suficiente para sus necesidades.

El tratamiento del agua para tórnala potable es fundamental para la salud pública, pero representa cuestos tanto para las empleas de suministro (públicas y privadas) como para los consumidores.

### Uso Público

Agua es utilizada para la limpieza de áreas públicas, irrigación de parques y jardines, prevención de incendios, recreación etc. Son varias las actividades de ocio que agua proporciona, desde la práctica de deportes náuticos (navegación, remo, etc.), hasta ejercicios relajantes como natación y baños en ríos e en cascada.



### Uso Industrial

Agua es usada para generar energía, mover equipamientos, enfriar partes, fabricar bebidas y alimentos etc.

En Brasil, agua es la principal fuente de generación de energía eléctrica. Para eso, los ríos son represados y la fuerza de la caída de agua movimienta las turbinas, generando electricidad.



Las Fábricas utilizan agua en diversos procesos como en limpieza e enfriamiento de equipos. Y, más directamente, como materia-prima, en caso de industrias de alimentos y papel y, claro, de agua mineral.

### Uso Rural

Agua es usada para irrigación de plantaciones y la creación de animales de un modo general. Actualmente, la mayor parte de agua dulce del planeta (aproximadamente 70%) es utilizada para irrigar plantaciones en lugares donde la cantidad de lluvia no es suficiente. Es justamente en esa área donde se debe hacer esfuerzos para reducir el consumo exagerado, con prácticas de irrigación que no pierden agua – irrigación por goteamiento, por ejemplo.



## AGUA: SUMINISTRO EN BRASIL

Según referencia de Organización Mundial de Salud (OMS), el ser humano precisaría para sus necesidades básicas sólo 40 litros por día. Por el parámetro de Organización de Naciones Unidas (ONU), el consumo de una persona debería ser de 180 litros por día. De acuerdo con datos de la Búsqueda Nacional de Saneamiento Básico (PNSB), el volumen diario de agua distribuida por red general, en 2000 en Brasil, fue de 260 litros por habitante. Este volumen, pero, variaba conforme la región del país, siendo que en Sudeste llegó a 360 litros persona/día, mientras en Nordeste quedó en 170 litros persona/día. La mayor parte de esta agua es distribuida para la población después de algún tratamiento. La análisis de las proporciones entre volumen de agua distribuida con y sin tratamiento es mismo en la mayoría de las regiones brasileñas, con excepción de región Norte, donde más de 30% da agua distribuida no recibe ninguno tipo de tratamiento. Comparando los datos de 1989 con los de 2000, es posible verificar que el volumen de agua distribuida para la población aumentó, pasando de 200 litros para 260 litros habitante/día.

Donde el agua es consumida es su vivienda.



En Brasil, en una residencia con cuatro moradores fijos, los gastos de agua con el uso de ducha representan 46% del consumo de la casa. El vaso sanitario puede llegar a 12% del consumo y la cocina a 14%. En Brasil, más de 14 millones de personas no tienen acceso a redes de distribución de agua y a contaminación es creciente.

El acceso a la agua en de buena calidad y en cantidad adecuada debe ser una prioridad, principalmente en las áreas urbanas, y está directamente ligada a la salud de la población. Debe ser enfatizado que diversas enfermedades tienen su origen en agua contaminada y responden por más de la mitad de las internaciones hospitalares en red pública de salud.

Datos del IBGE informan que sólo 2% de los municipios brasileños (que equivalen a 116 municipios) no contaban, en 2000, con cualquier servicio de suministro de agua por red general. La mayor parte de los municipios sin cualquier tipo de red de distribución de agua está situada en las Regiones Norte y Nordeste. A pesar de tener habido una reducción, en estas regiones, del número de municipios sin suministro, hubo, en la última década, un aumento de su peso proporcional: pasaje de 50% para 56% en Nordeste y de 21,7% para 23,3% en Región Norte, indicando que el inversión allí realizado en la expansión de red general de suministro de agua no ocurrió en la misma proporción que en las demás regiones.

Esos datos dicen respecto a la existencia o no de red, independientemente de la cobertura, eficiencia y número de ligaciones domiciliarias a ella. Ese cuadro tuvo como base los datos de Búsqueda Nacional de Saneamiento Básico (PNSB), divulgada en 2002, combinado con informaciones del Censo 2000 y de instituciones del gobierno y universidades.

En 2000, según los datos del Censo, 10% de los domicilios brasileños en áreas urbanas (que equivalen a 3,9 millones de familias o 14,4 millones de personas) no eran servidos por red de suministro de agua. La mayoría de estos domicilios, pero, contaba con agua encanada originaria de otras fuentes, tales como nacientes y pozos. Y grande parte de esa población vivía en áreas periurbanas – que son las cercanías inmediatas de las ciudades - y aún contaban con fuentes con razonable calidad, pero que presentan tendencias de degradación en función de la expansión urbana sobre esas áreas, sin los debidos cuidados con los servicios de saneamiento, como redes de alcantarillado. En áreas rurales, la situación era bastante diferenciada, siendo que 43% de los domicilios rurales no disponen de ninguno tipo de agua encanada y sólo 18% de los domicilios rurales estaban relacionados a red de suministro.

La ampliación del acceso a agua debidamente tratada debe ser encarada como prioridad y ser acompaña de programas de reducción de pérdidas en redes, pues estimase que el desperdicio de agua en sistemas públicos de suministro sea de 45% del volumen ofertado. Para la reducción de esas pérdidas son necesarios programas que envuelvan fiscalización de ligaciones clandestinas, substitución de redes viejas, manutención de hidrómetros, investigaciones de gotera, entre otros procedimientos. Allí de las medidas estructurales para minimizar las pérdidas en las redes, es necesario la fiscalización de usos y de la ocupación en las áreas de manantiales, de forma a evitar la degradación de las fuentes de agua, juntamente con campanas de esclarecimiento junto a la población sobre el adecuado uso de este importante recurso natural.

## IMPORTANCIA DEL AGUA EN SOCIEDAD ACTUAL Y EN NATURALEZA



Desde siempre el agua fue creída esencial a supervivencia de las civilizaciones humanas y en general para la manutención del equilibrio de la naturaleza. En artes era usada como símbolo de vida. Se conoce hoy que es constituyente fundamental de materia orgánica, decisivo para todas las dimensiones del desarrollo sostenible del planeta.

El hombre no supervive muchos días sin agua, y no es de se admirar, pues los primeros actos de gestión consciente de las utilizaciones de agua se centrasen en el uso directo para el hombre. Esta gestión generó de una forma o otra, escasez y insuficiencia de agua disponible para los procesos naturales. Así, es necesario que la gestión de agua se oriente de forma a asegurar el bueno funcionamiento de los ecosistemas acuáticos como también de los ecosistemas terrestres. La gestión de la oferta de agua es así completada por la gestión de la procura de agua.

El aumento de la procura de agua es debido al crecimiento demográfico, desarrollo industrial y expansión de la industria irrigada. El Consejo Mundial de Agua (WWC) prever que el uso da agua aumentará en 40% y será necesario un adicional de 17% para la producción de alimentos en 2025.

Venimos, pues que la oferta debe ser equilibrada en el espacio y en el tiempo por la evaluación constante de la procura y sus verdaderas motivaciones. Las necesidades de agua (procura) deben ser evaluadas y evaluado lo respectivo impacto sobre los ecosistemas acuáticos y sobre los ecosistemas terrestres de ellos dependientes (oferta posible).

El régimen de aguas en la naturaleza no es constante, habiendo ciclos de exceso y falta. Este hecho tiene llevado a inversiones en la retención de grandes masas de agua que por

su vez pueden generar asimetrías en la distribución espacial de acuíferos naturales con necesidad de regulación supranacional. Allá de eso, estas masas de agua son aprovechadas para varios usos económicos, por veces contradictorios: pesca, náutica, producción de energía eléctrica, irrigación y suministro de agua.

El volumen disponible de agua, elemento vital para el uso humano y otros tipos de especies, tiene sido reducido. Grande parte de agua usada es jugada sin tratamiento en el sistema hidrológico: por ejemplo, un 1 m<sup>3</sup> de agua usada contaminada agrava y deteriora más de 10 m<sup>3</sup> de agua pura.

Estimase que por volta de 2050 más de cuatro billones de personas – casi la mitad de la población mundial – estarán en países con necesidad efectiva y crónica de agua. La industria es un de los mayores usuarios de agua, consumiendo 21% del total disponible de agua en el planeta, mientras el uso doméstico queda en torno de 10%.

Hoy, cerca de 500 millones de personas viven en países con escasez crónica de agua, y aproximadamente 2,4 billones residen en países donde el sistema hídrico está amenazado. Los pueblos que habitan las regiones más secas están en África y en Asia. Casi 4 mil km<sup>3</sup> de agua dulce son consumidos a cada año, dando una media de 1.700 litros por persona diariamente. El consumo doméstico está aproximadamente en 170 litros por persona todos los días.

Uso doméstico de agua tiene mostrado evidencias de desperdicio, pues buena parte de esa agua se pierde en gotera, llegando a 40% de pérdida. El agua que pingan de los grifos puede implicar en mayor desperdicio del que la utilizada para beber y cocinar, destacando que cerca de 30% de aguas domésticas se pierden en las descargas de los vasos sanitarios.

En los países en desarrollo, 20 litros de agua por persona son considerados un lujo. Pero, los habitantes de países desarrollados consumen esos 20 litros de agua sólo para regar sus jardines, por ejemplo.

Algunos números de la utilización de agua en la producción agrícola y pecuaria mundial merecen ser mencionados:

- ☞ Para cultivar un kilo de arroz son necesarios 1.900 litros de agua.
- ☞ Un kilo de patata consume 500 litros de agua.
- ☞ Un kilo de trigo consume 900 litros de agua



- ☞ Un kilo de soja consume 1.650 litros de agua.
- ☞ Las carnes de toro y de oveja también tienen un volumen alto de uso de agua: un kg de carne consume 15.000 litros de agua.

La posible solución sería cultivar y crear animales con menor uso de agua, lo que consistiría en una medida eficaz para no sólo abastecer de alimentos la población mundial, como para utilizar eficaz y racionalmente e uso da agua. Entretanto, la agricultura está cada vez más industrializada.

En relación al proceso industrial propiamente dicho, el agua consumida en industria pesada, - entre las cuales podemos citar la química y petroquímica, las de metal, las de madera, las de papel y celulosa, las de procesamiento de alimentos y las de equipos -, consumen cerca de 20% de toda agua dulce del planeta, lo que representa 130 m<sup>3</sup> por persona anualmente.

Para usted tener una idea en países desarrollados, 59% de toda agua es utilizada en proceso industrial. En países subdesarrollados o en desarrollo, el problema de la polución de las aguas es más agudo y grave, pues los ríos se tornan verdaderos alcantarillados a cielo abierto, cuya basura industrial sin tratamiento es el principal responsable - cerca de 70% de alcantarillado es basura industrial -, y los 30% restantes siendo alcantarillados urbanos.

Un grave problema para la calidad de vida de la población es lo despejo de alcantarillado domiciliar y efluentes de industrias responsables por la fabricación de pesticidas y fertilizantes, altamente tóxicos, sin ninguno tratamiento, en ríos y presas que abastecen las ciudades y irrigan las plantaciones. Cuanto más contaminada estaba el agua, mayor cantidad de productos químicos será necesaria para tornar el agua potable para consumo humano, así como mayor será la oportunidad de contaminación de los productos agrícolas, pudiendo provocar enfermedades como diarrea, fiebre amarilla, hepatitis, amebiasis, entre otras.

### **Demanda Brasileña del Uso de Agua**

La mayor demanda por agua en Brasil, como acontece en grande parte de los países, es la agricultura, sobretudo la irrigación, con cerca de 65% del total. El uso doméstico responde por 18% de la agua, en seguida está

la industria y, por último, la pecuaria (desdentación animal).

Históricamente, Brasil siempre privilegió el uso de ese recurso para la producción de energía, en detrimento de otros, como el suministro humano. En el Código de Aguas, de 1934, el gobierno llamaba la atención para la necesidad del aprovechamiento industrial de la agua y para la implementación de medidas que facilitasen, particularmente, su potencial de generación de hidroelectricidad.

Pero, el uso múltiple de aguas de las cuencas hidrográficas - para navegación, irrigación, pesca y suministro, allá de generación de energía - desencadenaran conflictos en regiones donde las presiones sobre la demanda son grandes.

En 1997, frente a esos problemas, fue decretada la Ley de Aguas, que instituye la Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) y crea el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos (SNGRH). En esa nueva lectura de la importancia de agua, en situaciones de escasez y conflictos de uso, el suministro humano y para uso animal son prioridades, como había sido establecido por la Constitución de 1988. Allá de eso, la ley prevé la gestión de los usos de agua por cuencas hidrográficas y la generación de recursos financieros que sean empleados prioritariamente en la propia cuenca, por medio de cobro por el uso de agua donde hay conflictos o escasez.

Tanto en la ciudad como en el campo los diferentes usuarios de agua competen entre si por este recurso y se preocupan únicamente en captar y usar agua que necesitan, sin pensar en los efectos que casan a los otros usuarios y al medio ambiente en su conjunto.

Por lo tanto, el uso cada vez más intenso de los recursos hídricos viene obligando a la adopción de medidas de regulación y modificación de los cursos de agua lo que genera cambios en los ecosistemas y microclimas, con daños a flora, fauna y hábitat.

Hasta ahora, los seres humanos, la fauna y la flora vienen superviviendo a las situaciones de cambio, pero se la contaminación aumentar la capacidad de regeneración y adaptación disminuirá, llevando a extinción de especies y ambientes que antes constituían en fuente de vida. Por esto es urgente un proceso de planeamiento para prevenir y reducir la posibilidad que ocurran estos daños.

Como agua hace parte del medio ambiente, por lo tanto, su conservación y buen uso son fundamentales para garantizar la vida en nuestro planeta.

## **AMENAZA A LOS RECURSOS HÍDRICOS**

Dentro los recursos naturales, el agua hoy es lo más amenazado del planeta. Amenazado por escasez y también en su calidad. Las intensas y crecientes agresiones al medio ambiente vienen comprometiendo cada vez más la calidad y cantidad de los recursos hídricos disponibles.

En muchos países se conoce que las personas que viven en zonas marginales cuentan con un servicio de agua deficiente para consumo humano. Esto se debe a las características físicas y geográficas de los asentamientos, en los cuales implementar una infraestructura sanitaria adecuada representaría costos muy elevados que la población no puede asumir.

A esto se suma una escasez generalizada de agua potable tanto en las ciudades cuanto en el campo, e lo cual hay cobertura limitada en los domicilios. Un servicio deficiente de suministro de agua potable afecta la salud de las poblaciones. Así, es importante contar con un sistema adecuado de suministro.

### **LA ESCASEZ**

La propia expansión y el desarrollo de las ciudades provocan el agotamiento de los manantiales donde se abastecen, teniéndose obligadas a buscar otros cada vez más distantes, lo que es bastante caro.

La escasez de agua es resultado del consumo cada vez mayor, del mal uso, de deforestación, de contaminación y del desperdicio.

### **LO DESPERDICIO**

El desconocimiento y la falta de orientación de las personas son los principales responsables por el desperdicio de agua, lo cual ocurre, en la mayoría de las veces, dentro de las propias residencias.

Son actos concretos de desperdicio de agua: dejar el grifo abierto mientras cepilla los dientes o hace la barba; mientras se usa el jabón, en el baño; mientras se enjabona la loza, al lava ella; lavar coche o calzadas con manguera; regar el jardín cuando el sol ya está alto.

También es desperdicio quedar en casa con un grifo goteando o un caño escurriendo agua. Los problemas de escurrimiento en el sistema público también son responsables por buena parcela de desperdicio de agua.

### **EL MAL USO**

Una de las actividades que más desperdicia agua es irrigación por canales y por aspersión. En el primero método, el agua es intensamente evaporada y en el segundo es indiscriminadamente dispersada, no dejando también de ofrecer una parcela para la evaporación.

Es necesario que no sólo se descubra más que, de facto, se utilicen nuevos métodos de irrigación para que sea realmente aprovechada cada gota disponible de ese precioso líquido.

### **LOS DEFORESTACIONES**

En las nacientes, provoca lo progresivo desaparacimiento del manantial. En las márgenes de los ríos, arroyos, lagunas y diques, provoca serios problemas como los azoramientos de los cuerpos de agua, el escurrimiento de material de todo tamaño y tipo, inclusive los pesticidas, en general utilizados en plantaciones.

Sin la protección de las raíces de árboles, las márgenes de los cuerpos de agua se caen, proporcionando el desbordamiento y las consecuentes y desastrosas inundaciones.

### **LA POLUCIÓN**

Puede ocurrir debido a causas naturales, como lluvias pesadas, que traen para los cuerpos de agua materiales sólidos y sales disueltas, y las lluvias que, "lavando la atmósfera", depositan polvos y gases en agua.

Pero, el propio hombre es que más tiene contribuido para contaminar los aguas, cuando usa los recursos hídricos como receptor de alcantarillados de ciudades y de efluentes de fábricas acarreados de productos tóxicos y metales pesados.

También son contaminantes los pesticidas usados en plantaciones y aún basura que es jugado en aguas o en las márgenes de ríos y diques, y en vacarías, corrales y pocilgas – construidas en cercanías des cuerpos d' agua.

Mismo ocurriendo de forma eventual, no se pueden olvidar los accidentes con cargas peligrosas, que parece hasta buscar la presencia de un recurso hídrico, para allá acontecieren.

## ENTRE EL DESPERDICIO Y LA ESCASEZ

A través de los siglos, los diferentes usos de agua por el hombre aumentaran excesivamente, resultando en la degradación ambiental y contaminación. La deterioración de las fuentes de agua está relacionada con crecimiento y la diversidad de actividades agrícolas, aumento de urbanización y intensificación de actividades humanas en cuencas hidrográficas. El uso intenso, sin los debidos cuidados, pone a riesgo a disponibilidad de este recurso precioso y genera problemas de la escasez en muchas regiones y países.

El problema actual y futuro de escasez del agua en la mayoría de los países, con la excepción de esas regiones del planeta donde tiene limitaciones naturales, está ligado a la calidad del que a la cantidad de agua disponible. Hay agua, pero cada vez más está comprometida en función del mal uso y de la gerencia inadecuada de este recurso.

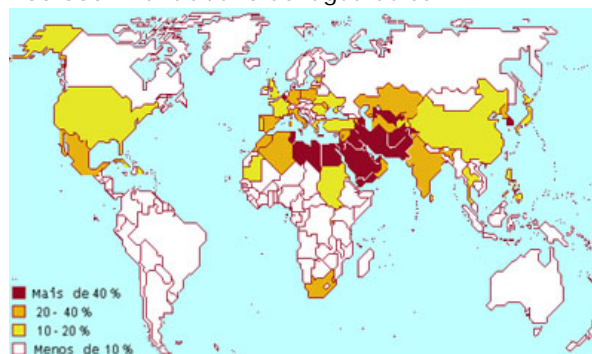
En vista de esto, los nuevos conflictos internacionales, motivados por el conflicto del agua, tendrán a aparecer en las décadas próximas. Los pronósticos crecen de que, en regiones como el Oriente Medio y la cuenca del río Nilo, en África, el agua va a substituir el petróleo como el gran causador de la discordia. La razón es la escasez del precioso líquido transparente en estos lugares.

De 2.5% del agua dulce de la Tierra, 0.3% son accesibles a la consumición humana. Esta cifra demuestra claramente a la diferencia entre el agua y los recursos hídricos, es decir, agua pasible del uso como bien económico. La cantidad total de agua del planeta, por lo tanto, es bastante para proveer toda la población suficientemente. Esto porque el ciclo hidrológico mantiene un flujo constante de volumen de agua, a una tasa de 41.000 km<sup>3</sup>/año. De este flujo, más de mitad llega a los océanos antes de que pueda ser capitada y 1/8 alcanza áreas muy lejas para ser usado.

Es estimado que la disponibilidad del agua está entre 9.000 y 14.000 km<sup>3</sup>/año. Mientras tanto, la demanda total del agua prevista por el año 2000 tendrá alcanzar solamente cerca de 4.500 km<sup>3</sup>/año. Así, en términos globales, el peligro de la escasez del agua no existe. La desigualdad en la distribución del manantial, sin embargo, hace que en algunos países sean extremadamente pobres en agua, y otros muy ricos.

Países desérticos, como Kwait, Arabia Saudita y Lybian, y los pequeños países insulares, como Malta, Catar y las islas de Bahamas, poseen menos de lo que 200 m<sup>3</sup>/año por habitante, mientras el recomendado por la ONU es de 1.000 m<sup>3</sup>/hab./año. Las regiones como Canadá, Rusia asiática, Guianas y Gabón tienen más que 100.000 m<sup>3</sup>/hab./año. Brasil está en la categoría servida con 10.000 hasta 100.000 m<sup>3</sup>/hab./año.

Por otra parte, el uso del agua varía enormemente de país para país. Los datos acerca de como el uso del agua si distribui según los gastos domésticos, agrícola e industrial son esparsos e incompletos. Sin embargo, una idea de la variabilidad se puede tener al observarse que en la Guyana, por ejemplo, los 1% del uso del agua es para los fines domésticos y los 99% agrícolas y industriales; al paso que, en Guiné Ecuatorial, la razón está invertida prácticamente: 81% del consumo hídrico serian para fines domésticos y sólo 19% para fines agrícolas e industriales. Ambos los países están en regiones con más de 100.000 m<sup>3</sup>/hab./año del agua dulce.



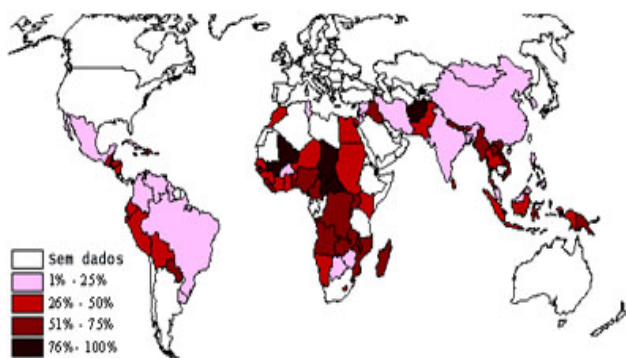
Consumición mundial del agua en relación a la cantidad del agua dulce disponible. Fuente: OMM.

Para tener una idea del resultado de la conjunción entre la desigualdad natural y del uso del agua, el mapa arriba demuestra el consumo del agua por país en relación a la cantidad del agua dulce disponible. Los países con más grande consumo relativo del agua se concentran en el Oriente Medio.

Estos mapas, pero, no muestran a la situación verdadera de cada país cuánto a la escasez o a la abundancia de agua. En parte, porque varios países presentan escasez de lluvias durante periodos del año y de abundancia en la porción restante, y otros, como los países de la Faja del Sahel (África), poseen áreas del territorio desértico, pero son cortados por algún río de gran volumen, como Nilo o Níger, y así parte de su territorio tiene bastante agua y parte tiene escasez.

Por otra parte, estos datos no llevan en consideración las causas políticas y culturales que pueden modificar drásticamente el acceso de la población a las aguas potables. La contaminación, por ejemplo, hace con que el agua disponible para el consumo puede existir en cantidad muy menor que la totalidad del agua dulce disponible.

Agravado por factores como el despercicio y la carencia de la iniciativa pública para decidir sobre los problemas hídricos, esto deja a millones de gente sin acceso al agua potable alrededor del mundo. Tales factores pueden causar escasez del agua en países con gran abundancia de agua dulce, como Brasil. Son estimados que 74% de la población mundial tienen acceso a las aguas potables, siendo que, en África, este taja baja para solamente 46%, llegando a extremos como Chade y Malí, con menos de 24%.



Población mundial sin acceso a agua potable.  
Fuente: P. H. Gleick, 1998.

## Hechos Básicos sobre la Situación Global del Agua

Actualmente somos más de 6 billones de personas en el planeta, y tenemos para el consumo - desechando los procesos caros de desalinización - 2.5% del agua existente, que es el agua dulce. Sin embargo, tratándose del agua dulce, para cada litro considerado de fácil acceso existen cerca de 350 litros de acceso difícil, por estaren, por ejemplo, situados en glaciares polares. Aún así, el agua dulce se considera abundante.

Adoptando una perspectiva global, se verifica que nada menos que 60% del agua dulce de fácil acceso están situados en 9 países, mientras que - en una otra extremidad - 80 países necesitan hacer frente a niveles variados de escasez. En esta misma línea, se calcula que una minoría de gente esté consumiendo la mayor parte del agua existente en el planeta (86%).

Mientras tanto, para nada menos de 1.4 billones de personas el agua son escasas; y para 2 billones ella no es tratada. Este cuadro explica porque los 85% de los casos registrados de enfermedades son de propagación hídrica.

Brasil, Rusia, China y Canadá son los más grandes detentores del agua del planeta. Kuwait, Israel, Jordania, Arabia Saudita e Iraq, en Asia; Lybian, Argelia, Etiópia y Cabo Verde, en África; Hungría, Francia, España y Bélgica, en Europa; y México y Estados Unidos, en Norteamérica, son ejemplos de países del planeta que hacen frente a situaciones de la escasez del agua.

Brasil posee, sólo, más de 13% del agua dulce del planeta, siendo considerado un país rico en términos hídricos. Sin embargo, también hace frente a los problemas relacionados con la distribución espacial: nada menos del que 70% del volumen de su agua son encontrados en Amazônia; cerca de 15% se sitúan en Centro-Oeste. Los 6% modestos están en el Sur y otros 6% en el Sureste, y los ínfimos 3% sobran para el Nordeste. Esta última región es la que más sufre con la escasez; pero, otras regiones empezaran, en los últimos años, a presentar problemas serios de suministro, relacionados principalmente a la calidad del agua. No basta tener agua en bastante cantidad, es necesario también que ella tenga calidad.

Además, el crecimiento de la población - tanto el crecimiento vegetativo cuánto aquél causado por las migraciones - no llevó en cuenta los criterios relacionados con la disponibilidad del agua y su calidad. Por lo tanto, las regiones con escasez hídrica habían comenzado a contar con contingentes poblacionales expresivos, reduciendo per capita la disponibilidad; el mismo ocurrió en regiones con problemas de calidad.

De esta forma, podemos concluir que sí, nosotros tenemos agua. El problema está en su localización y en las concentraciones poblacionales en regiones con disponibilidad baja hídrica. Por ejemplo, en Brasil millones de gente en el Nordeste - donde el clima, las formaciones rocosas y la tierra no colaboran para el almacenaje del agua; son millones en el Centro-Sur del país, región con condiciones más favorables de lo que el Nordeste, pero con un contingente poblacional que exigen muchos servicios y que cuenta con actividad industrial y mineral intensa, qué también viene causando el agotamiento de los recursos naturales existentes - el agua.

Por lo tanto, tiene una crisis latente alrededor de un agua de calidad que disminuye y de una demanda en crecimiento exponencial en el país, que expresarse por la tragedia anunciada para el bienestar de las generaciones futuras de brasileños.

De nada sirve más llorar el agua derramada. Está en la hora de disminuir o mismo cerrar los grifos. Mientras este líquido valioso drena por el ralo de la contaminación, del desperdicio y de la ocupación de las fuentes, el crecimiento de la población y el aumento consiguiente de la demanda por agua amenazan de colapso las reservas de agua dulce aún disponibles.

Sin la conciencia de la sociedad sobre la importancia de preservación de los recursos hídricos, es imposible garantizar el agua de buena calidad para nuestra generación y para las generaciones futuras. Pero no es bastante tener conciencia del problema, es necesario preservar la naturaleza, muy necesaria a la supervivencia de nuestro planeta, es decir, a acción de la preservación tornase todavía más esencial y debe contar, por lo tanto, con la participación de toda la sociedad.

E está en esta perspectiva del involucramiento y de la participación que consideramos que deben tener, entre sus acciones de prioridad, el desarrollo de estrategias y los programas educativos que buscan garantizar la preservación de los recursos hídricos.

Así, estamos publicando este artículo, como forma de contribuir para este proceso, de modo que sirva como instrumento de reflexión y de ayuda al desarrollo de un trabajo educativo más amplio, realizado para incluir de forma integrada los sectores diversos (usuarios, sociedade civil y poderr público) en la preservación de este recurso tan valioso: **EL AGUA.**

Para terminar esta materia dejamos una reflexión en forma de música escrita por el cantante brasileño Guillermo Arantes que delante de su letra tan profunda y actual tendría siempre de ser recordada y diariamente usada por todos nosotros que deseamos que se tenga el uso racional y igualitário del agua, bien tan esencial a todos los seres vivos de nuestro PLANETA TIERRA.

## PLANETA AGUA

*“Agua que nace en la fuente  
Serena del mundo  
Surgiendo en la profundidad  
Agua del río inocente  
Que pasa y se vierte, se funde en  
la entraña del mar...”*

*Aguas oscuras del río  
Que llevan  
La fertilidad o el dolor  
Aguas que bañan aldeas  
Y matan la sede de la población...*

*Aguas que caen de las piedras  
Cascadas que truenan,  
Feroz Vendaval  
Y luego duermen tranquilas  
Al fondo de un lago  
Al fondo de un lago...*

*Agua de los manantiales  
Origen del agua  
Con su misteriosa canción  
Agua que el sol evapora  
Bendita la hora  
Serán nubes de algodón...*

*Gotas de agua de lluvia  
Alegre arco iris  
En la plantación  
Gotas de agua de lluvia  
Son lágrimas tristes,  
En la inundación...*

*Aguas que mueven molinos  
Son las mismas aguas  
Que pueden matar  
Y siempre vuelven humildes  
Al fondo de la tierra  
Al fondo de la tierra...*

*Tierra! Planeta Agua  
Tierra! Planeta Agua  
Tierra! Planeta Agua...*

*Agua que nasce na fonte  
Serena do mundo  
E que abre um  
Profundo grotão  
Água que faz inocente  
Riacho e deságua  
Na corrente do ribeirão...*

*Aguas escuras dos rios  
Que levam a fertilidade ao sertão  
Aguas que banham aldeias  
E matam a sede da população...*

*Aguas que movem moinhos  
São as mesmas águas  
Que encharcam o chão  
E sempre voltam humildes  
Pro fundo da terra  
Pro fundo da terra...*

*¡Terra! Planeta Água  
¡Terra! Planeta Água  
¡Terra! Planeta Água...”*

(Guilherme Arantes)

## REFERENCIAS:

- ANA, 2003. **A Água no Brasil e no Mundo**. Brasília, Agência Nacional de Águas – ANA/DHN.
- ASSOCIAÇÃO GUARDIÃ DA ÁGUA. **Tudo sobre Água**. Disponíveis em <http://www.agua.bio.br>.
- BRAGA, B., HESPANOL, I., CONEJO, J.G.L. et al., 2002. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 1ª Ed. São Paulo, Prentice Hall, 305 p.
- GRASSI, L. A. T., 2004. **Direito Á Água**. Março 2004.
- ISA, 2008. **De Olho nos Mananciais**. Instituto Socioambiental. Disponível em [www.mananciais.org.br](http://www.mananciais.org.br).
- SANTOS, E. O., 2006. **Contabilização das Emissões Líquidas de Gases de Efeito Estufa de Hidrelétricas: Uma Análise Comparativa entre Ambientes Naturais e Reservatórios Hidrelétricos**. Rio de Janeiro, Tese (Doutorado), PPE/COPPE/UFRJ, 165 p.

## PARA CONOCER MÁS:

- BRANCO, S. M., 2003. **Água: Origem, Uso e Preservação**. Moderna Editora, 2a. edição, 96 p.
- CAMDESSUS, M.; BADRÉ, B.; CHÉRET, I.; FRÉDÉRIC, P.; BUCHOT, T., 2005. **Água: Oito Milhões de Mortos por Ano. Um Escândalo Mundial**. Tradução de Maria Ângela Villela, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 271 p.
- CHIANCA, L.; SALEM, S., 2007. **Água**. Editora Ática, Coleção De Olho na Ciência, 56 p.
- SOUTO FILHO, J. D., 2008. **Pedagogia da Água**. Livraria Siciliano.
- TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M., 2005. **A Água**. Publifolha, 1a. edição, 128 p.

AGENCIA BRASILEÑA DE AGUAS:  
[www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br)

AGUA Online:  
<http://www.aguaonline.com.br>

AMIGOS DEL AGUA:  
<http://www.amigosdaagua.com.br>

ASOCIACIÓN BRASILEÑA DE RECURSOS HÍDRICOS - ABRH:  
<http://www.abrh.org.br>

GTÁGUAS: LA REVISTA DE AGUAS:  
<http://revistadasaguas.pgr.mpf.gov.br/aguas/edicoes-da-revista/edicao-atual/>

PLANO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS: <http://pnrh.cnrh-srh.gov.br/>

TV CULTURA:  
<http://www.tvcultura.com.br/aloescola/ciencias/agua-desafio/index.htm>

UNIVERSIDAD DEL AGUA:  
<http://www.uniagua.org.br>



Ministério do  
Meio Ambiente

