

# Ações integradas de gestão ambiental e infraestrutura, em água e energia, viabilidade técnica e econômica para iniciativas de curto e médio prazo

**Maria Fernanda S. S. Mattos Pereira**  
Eng. Ambiental do Campus Diadema

05/03/2015

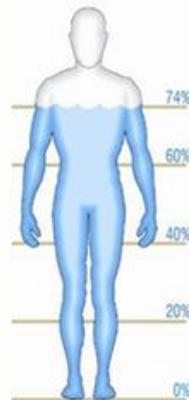


# Água e suas Características

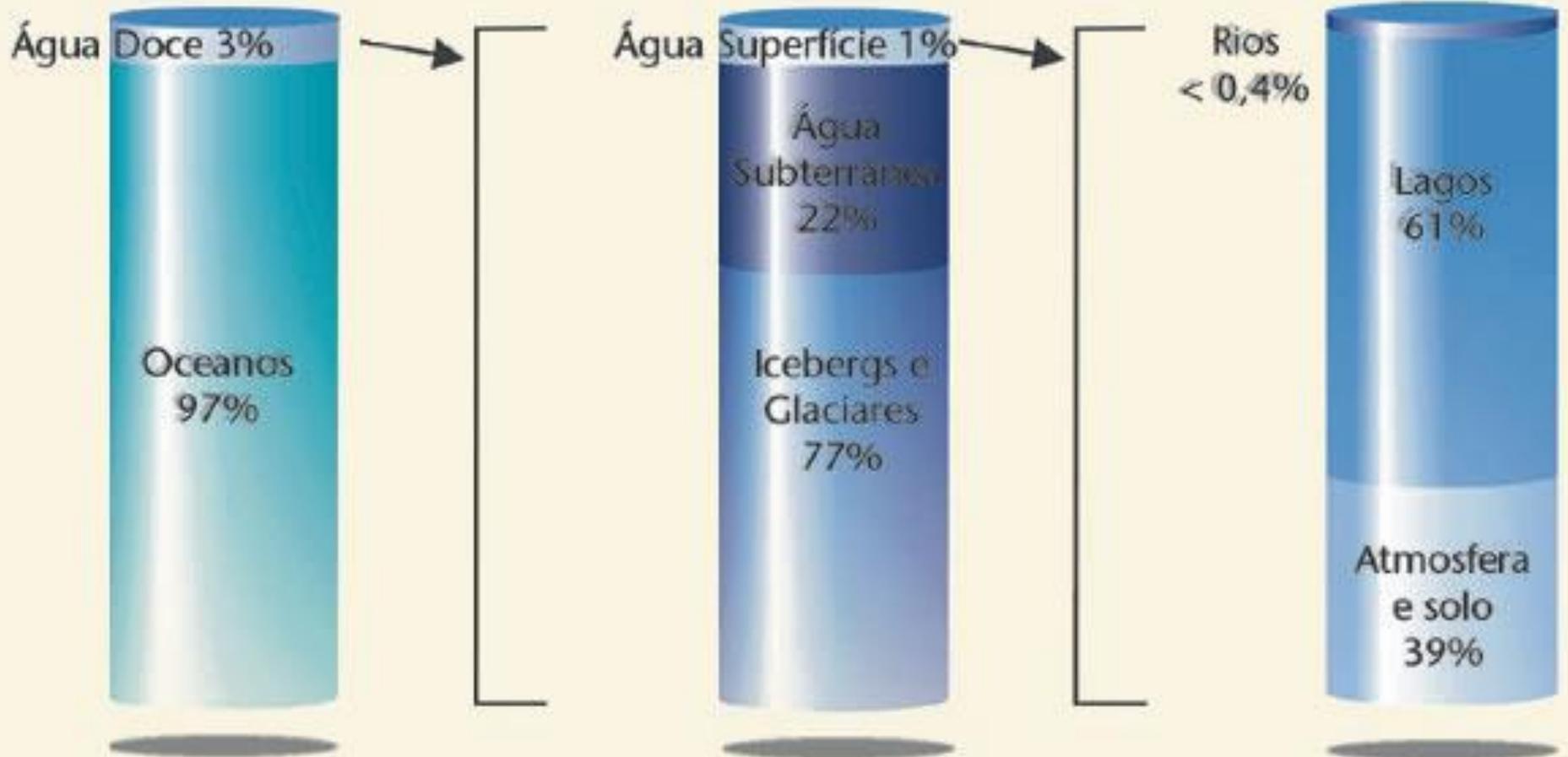
- Molécula composta por 2 átomos de Hidrogênio(H) ligados covalentemente a 1 átomo de Oxigênio (O).



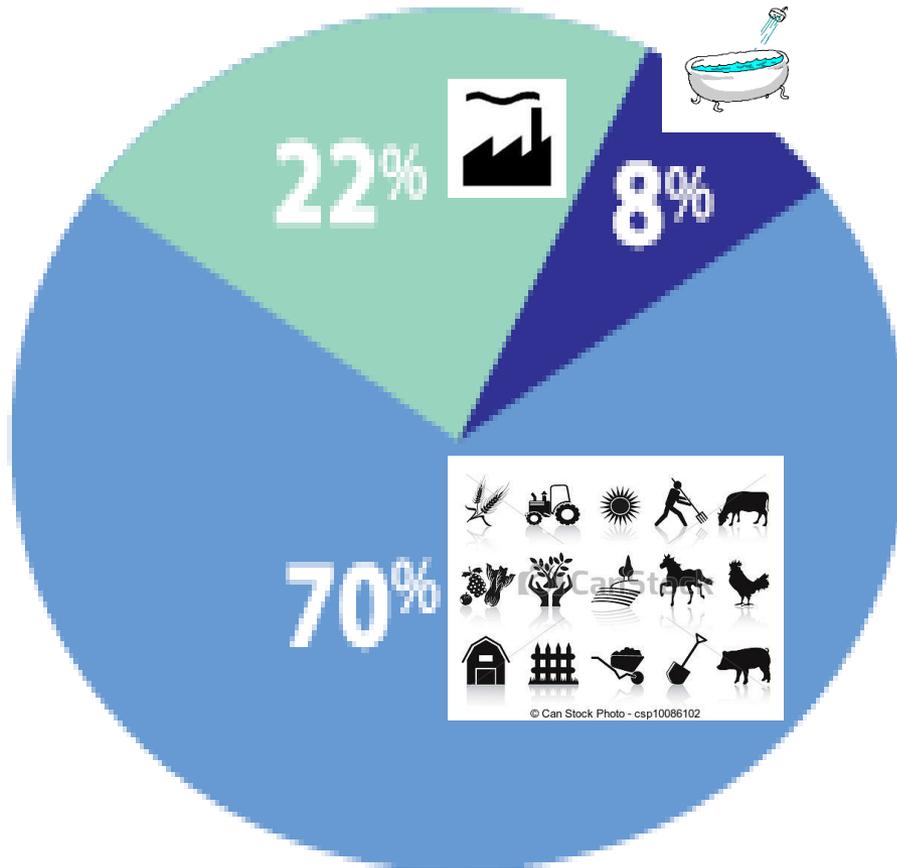
- Possui uma alta capacidade de dissolver substância, Solvente Universal.
- Incolor, Inodora e Insípida,
- Estado sólido: gelo; Estado gasoso: vapor d'água; Estado líquido: água.
- Densidade da água aproximadamente 1 g/cm<sup>3</sup>.
- Importante para todas as formas de vida conhecida.
- Quantidade de água no corpo humano, 74% da massa corpórea.



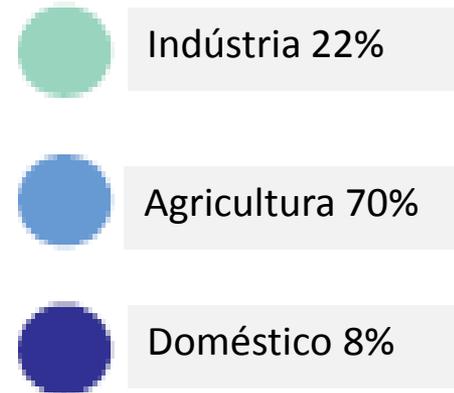
# Distribuição da Água no Planeta Terra



# Distribuição da Água para Consumo



## Consumo de água



Fonte: Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação.

# Tipos de Águas Existentes

Água não é tudo igual! Existem diversos tipos de água, que são determinados a partir da fonte de origem e dos elementos que a compõe!!!!

- **Água Cloretada** – Contém pelo menos 0,5 g/l de cloretos.
  - **Cálcica** – Possui 0,048 g /l de bicarbonato de cálcio.
  - **Magnesiana** – Em 0,03 g/l de bicarbonato de magnésio.
  - **Ferruginosa** – Cerca de 0,005 g/l de sais de ferro.
  - **Sulfurosa** – Contém no mínimo 0,001 g/l de sais de enxofre
- } **Água Dura**
- **Água Destilada:** constituída somente de hidrogênio e oxigênio, sem impurezas ou sais dissolvidos. É obtida pelo processo de destilação da água não pura.
  - **Água Deionizada (Desmineralizada):** é obtida pelo processo de remoção de íons, restando suas substâncias orgânicas e inorgânicas sem carga elétrica, não é pura, utilizada na indústria.

# Tipos de águas existentes

- **Água Potável:** pode ser consumida por pessoas e animais que possui substâncias tóxicas sem riscos de adquirir doenças por contaminação. Pode ser tratada ou não, depende da origem do manancial.
- **Água Doce:** encontrada nos rios, lagos e a maioria dos lenções subterrâneos.
- **Água Salgada:** conhecida como água do mar. Possui grande quantidade de sais, principalmente o famoso sal de cozinha (cloreto de sódio). Não pode ser consumida pelo ser humano.
- **Água Salobra** – de aparência turva. Possui grandes quantidades de sal ou outra substância dissolvida. Não pode ser consumida pelo ser humano.
- **Água Mineral:** possuem uma grande quantidade de sais minerais dissolvidos, por isso possui cheiro e sabor diferente da água de consumo.
- **Água Contaminada:** geralmente presente em rios e lagos que recebem esgotos ou resíduos industriais. Não pode ser consumida, pois apresenta microrganismos ou produtos químicos.

# Água de Reuso ou Água Negra.

É obtida através do tratamento avançado dos esgotos gerados pelos imóveis conectados à rede coletora de esgotos. Pode ser utilizada em processos que não requerem água que seja potável, mas sanitariamente segura, gerando a redução de custos e garantindo o uso racional da água.

- Utiliza-se para geração de energia, refrigeração de equipamentos, em diversos processos industriais, lavagem de ruas entre outros fins não potáveis;
- **Não é potável**, não deve haver nenhum tipo de uso/consumo humano, apesar de sua aparência ser semelhante à potável;
- Não há nenhum risco se a utilização for adequada e não houver contato direto com a água. Para o seu manuseio é recomendável vestuário apropriado;
- A água de reuso não deve ser aplicada em nenhuma cultura para fim comestível, em lava-rápidos, para encher piscina.
- Não deve ser utilizado o reservatório de água potável para armazenar a água de reuso. Caso tenha sido utilizado o reservatório é obrigado a passar por um processo de desinfecção, com coleta de amostra para análise de potabilidade, para atender os parâmetros estabelecidos pela Portaria MS nº 2914.

# Água de Reuso ou Água Negra Tratamento.

Estação de Tratamento  
de Jesus Neto – Ipiranga,  
SABESP



**Chegada do esgoto bruto para tratamento**

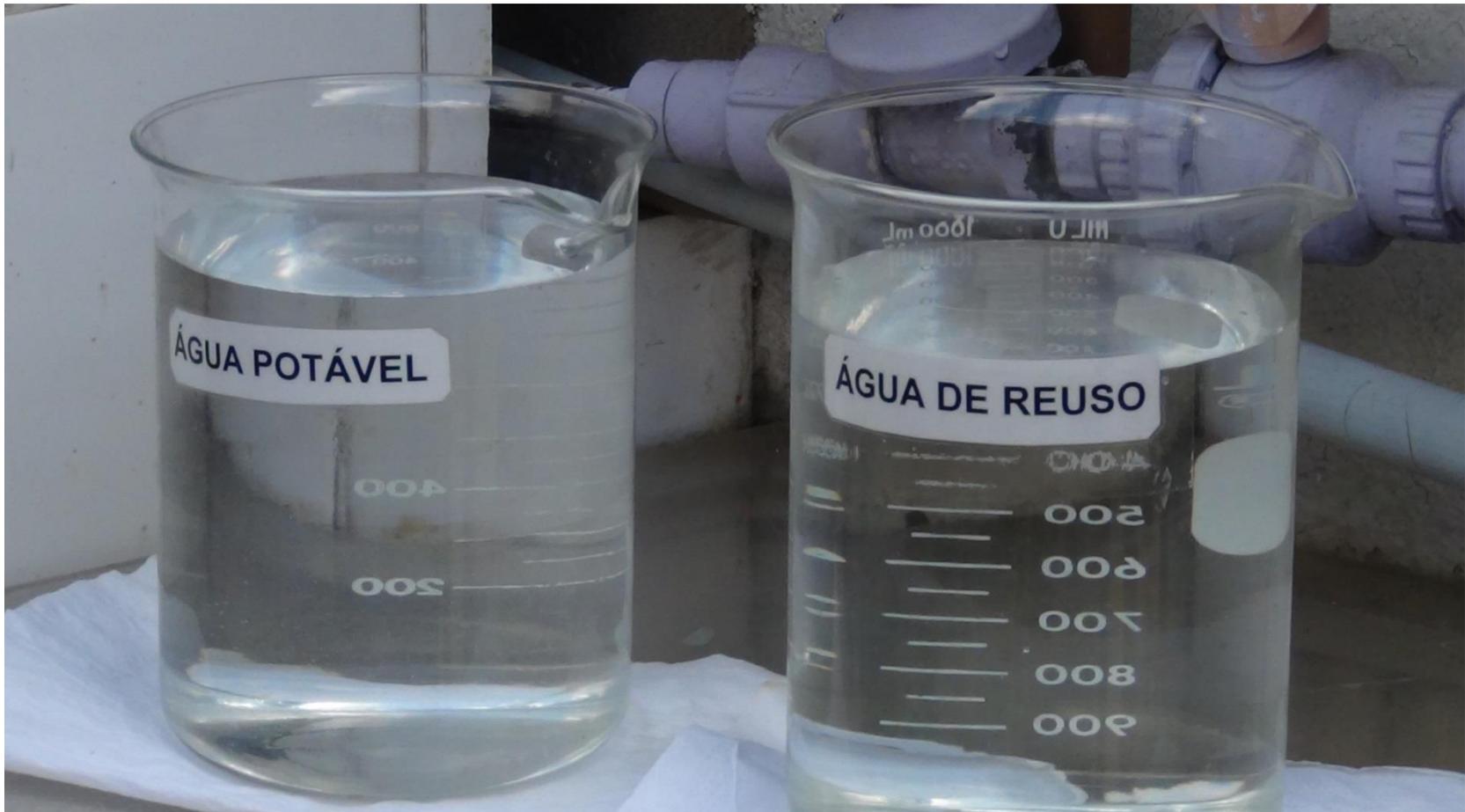


**Processo Aeróbio – Tanque de Aeração**

**Esgoto após processo de  
Tratamento Aeróbio**



# Água Negra após Tratamento – Água de Reuso



**Comparação entre as águas de reuso e potável, ambas fornecidas pela SABESP, porém origem e tratamento distintos.**

# Água Pluvial

**Água pluvial** é provinda das chuvas, que é coletada pelos sistemas urbanos de saneamento básico, galerias de águas pluviais ou esgotos pluviais, e que pode ter tubulações próprias ( *sistema separador absoluto*).

- As águas pluviais não podem se juntar ao esgoto doméstico na tubulação destinada a este, antes que o mesmo passe por um tratamento.
- O sistema de coleta da água pluvial é constituído por: captação, filtração, a reservação e a distribuição. Podendo contemplar a desinfecção, utilização para fins potáveis, lavagem de roupas.
- Segundo Oliveira (2005), a qualidade da água varia conforme a utilidade que se dá à mesma. Quanto mais nobre é este uso, maior a exigência quanto à qualidade.
- Assim, é possível separar o uso da água em quatro grupos, bem como especificar a necessidade de tratamento requerida para a mesma.

# Água Pluvial



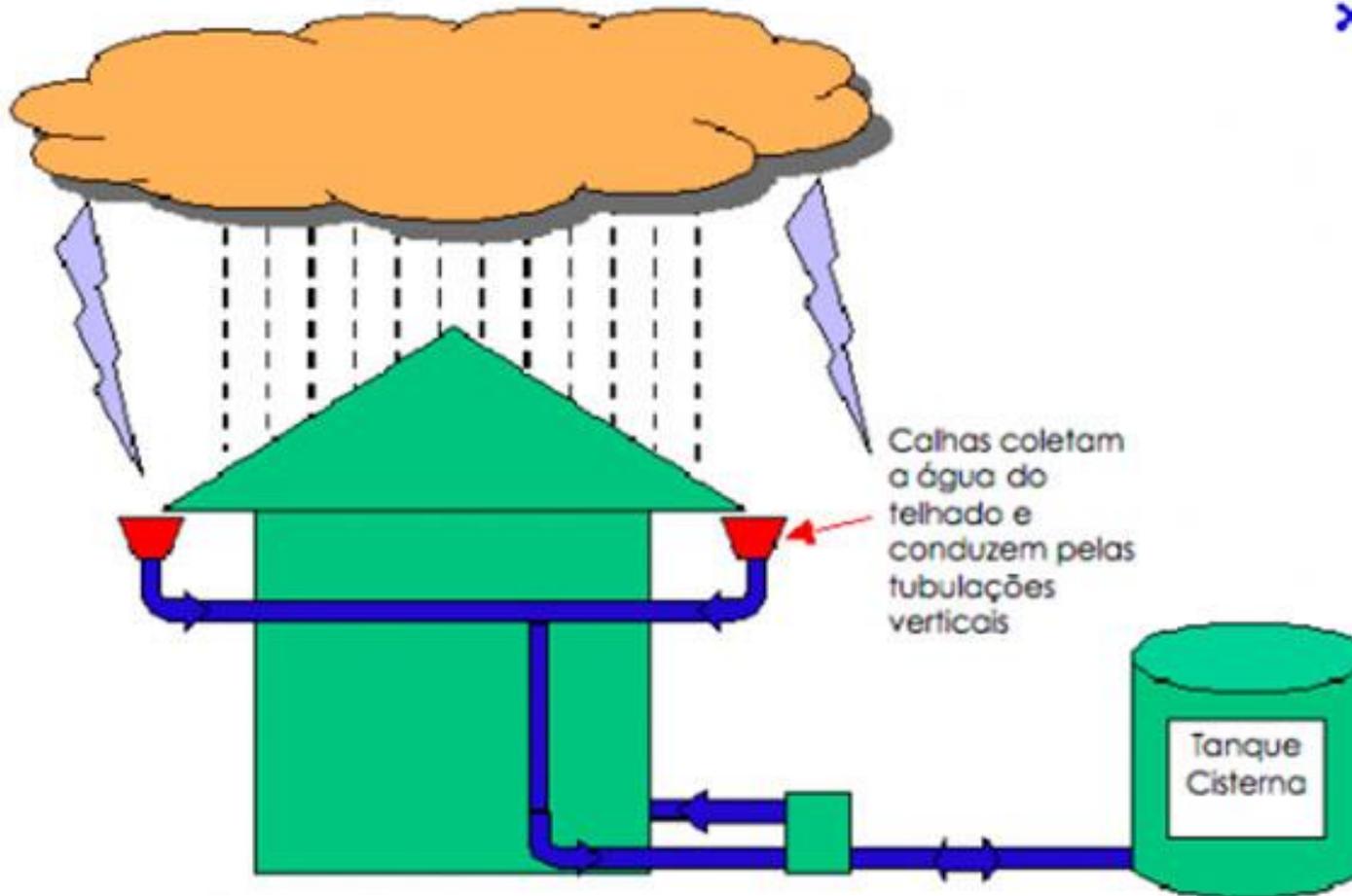
**Diferentes níveis de qualidade de água em consideração ao uso.**

<b>Uso da Água Pluvial</b>	<b>Tratamento</b>
<b>Rega de Jardim.</b>	<b>Não é necessário.</b>
<b>Irrigadores, combate a incêndio, ar condicionado.</b>	<b>É necessário para manter os equipamentos em boas condições.</b>
<b>Fontes, lagoas, banheiros, lavação de roupas e carros.</b>	<b>É necessário, pois a água entra em contato com o corpo humano.</b>
<b>Piscina/banho, para beber e para cozinhar.</b>	<b>A desinfecção é necessária, pois a água é ingerida direta ou indiretamente.</b>

Fonte: RAIN DROPS, 2002 apud Oliveira (2005)

- Etapas do Tratamento: captação, desinfecção, coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e armazenamento
- A coleta da água pluvial na área urbana inicia-se através das calhas das edificações. A precipitação, ao tocar no telhado, é escoada para as calhas, que irão conduzir até os condutores verticais, que conduzirá até os reservatórios inferiores - cisternas.

# Água Pluvial



**Figura:** modelo básico e de baixo custo para coleta de águas pluviais.

**Fonte:** modificado de Frendich; Oliynik (2002), Valle; Pinheiro; Ferrari (2007).

# Água Pluvial



- Um reservatório de armazenamento pode ser qualquer outro recipiente, vaso ou container, desde que atenda três condições básicas:
  - Não apresentar vazamentos;
  - Ser construídos com material não poluente, para não ocorrer à contaminação da água armazenada ou propicie o aparecimento de algas;
  - Ter uma tampa pra evitar a evaporação da água e prevenir a entrada de sujeiras, e que não dificulte a limpeza do seu interior.
- Para evitar a formação de algas no reservatório, alguns pesquisadores indicam o uso de cloradores, mesmo a água não tendo uso para fins potáveis. Estes cloradores podem ser do tipo flutuante (de piscinas) (**cuidado!!!**) com o uso de pastilhas de cloro (para consumo humano).
- **É necessário à separação da tubulação da água pluvial e da água potável.**
- **Utilização de sinalização nas torneiras informando que é água pluvial**

# Sistema de Armazenamento e Abastecimento de Água Pluvial



**Utilização de barrica,  
tambor ou balde com tampa**



Recolhimento da água da chuva



Cisternas de reservação de água

**Utilização de caixas d'água de polietileno**

# Água Pluvial

## APROVEITAMENTO DA ÁGUA DE CHUVA ESQUEMA BÁSICO DE UM SISTEMA TECNICAMENTE CORRETO

Obs.: Baseado na norma ABNT NBR 15.527:2007  
"Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em  
áreas urbanas para fins não potáveis"



A água da chuva não é potável, por tanto imprópria para consumo humano, mas pode ser usada para:

- irrigar plantas;
- descargas no vaso sanitário;
- lavagens de pisos, carros, máquinas, etc.

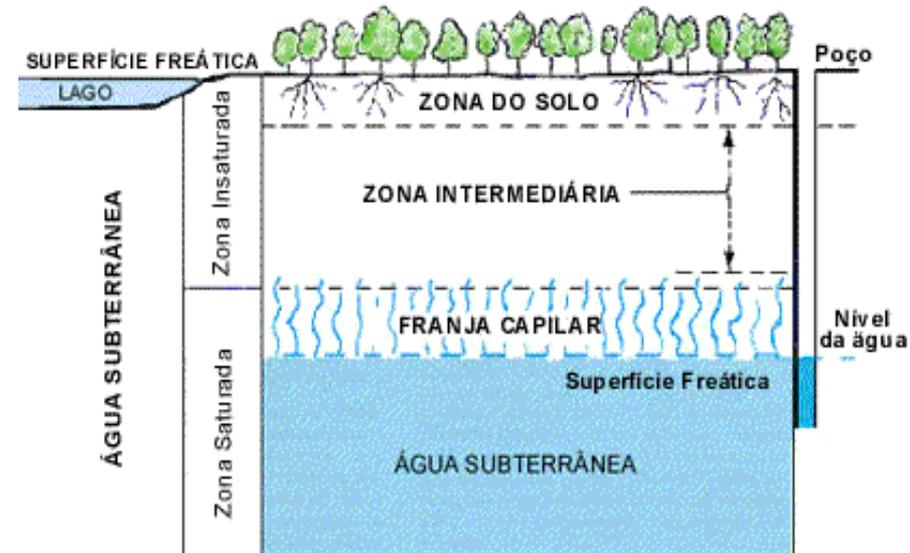
Obs.: só usar cloro de origem orgânica (cloro para piscinas)

# Água Pluvial

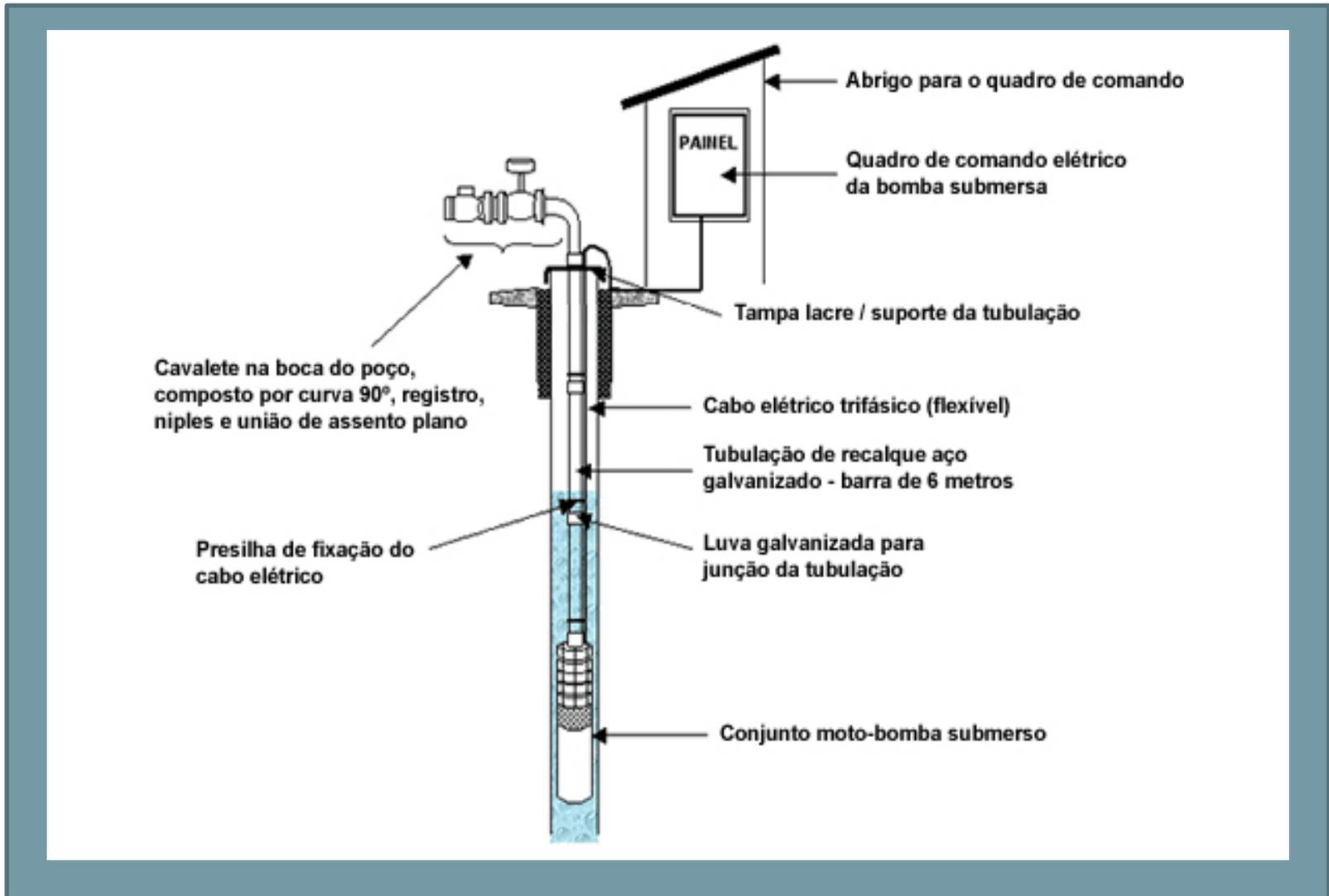


# Água Subterrânea

- Água subterrânea é toda a água que ocorre abaixo da superfície da Terra, preenchendo os poros ou vazios intergranulares das rochas sedimentares, ou as fraturas, falhas e fissuras das rochas compactas, sendo de grande importância na manutenção da umidade do solo, do fluxo dos rios, lagos e brejos.
- Quase a totalidade das águas subterrâneas é doce, próprias para o consumo humano.
- Em muitos locais a extração das águas subterrâneas é complexa, devido profundidade do aquífero ou da presença de rochas muito duras.
- Em muitos locais podem possuir grandes quantidades de minerais.
- As águas subterrâneas podem enfrentar problemas de poluição. Devido a contaminação do solo por produtos químicos de origem agrícola (pesticidas), industrial (chumbo e outros metais pesados) e residencial (esgoto doméstico).
- Uma vez poluída a água subterrânea pode conduzir estes poluentes para os rios, lagos, com os quais possuem contato.



# Poço Artesiano



# Poço Artesiano

- Poço Tubular, mais profundo que os comuns, um poço tubular profundo, popularmente chamado de POÇO ARTESIANO, pode ter profundidade superiores a 100 metros e apresentar uma grande vazão. Não requer equipamento de bombeamento, pois a água jorra para fora do poço.
- Poço popularmente chamados de semi-artesianos, normalmente possuem profundidade menor e não são jorrantes, necessitando equipamento de bombeamento para trazer a água até a superfície.

**“O artigo 49, inciso V da LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997 diz que  
"Constitui infração das normas de utilização de recursos hídricos superficiais ou  
subterrâneos perfurar poços para extração de água subterrânea ou operá-los  
sem a devida autorização".**

# Poço Artesiano

- É necessário a licença para perfuração de poços tubulares junto ao DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica).
- Solicitação do cadastro junto a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária).
- A licença de outorga de uso de recursos hídricos,.
- A outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos é o instrumento pelo qual o usuário recebe uma autorização para se fazer o uso da água, garantindo que uma determinada vazão em um local definido para um determinado uso e durante um determinado período de tempo possa lhe assegurar o direito de uso da água por um período de cinco anos a contar da data de emissão pelo órgão competente.

## Recomendações

- Perfuração, Instalação sistema de bombeamento, quadro de comando e hidrômetro;
- Instalação de sistemas de tratamento para adequação aos padrões de potabilidade;
- Regularização do sistema junto aos órgãos públicos competentes;
- Monitoramento da qualidade da água para atender exigências da Vigilância Sanitária, Portaria do MS nº 2914, 12/12/2011;
- Manutenção, reforma de bombas e equipamentos;
- Gerenciamento contínuo de todo o sistema.

# Bibliografia

<http://www.infoescola.com/compostos-quimicos/agua-solvente-universal/>

<http://www.stefanelli.eng.br/webpage/p-molecula-agua.html>

[http://pt.wikipedia.org/wiki/Propriedades\\_f%C3%ADsico-qu%C3%ADmicas\\_da\\_%C3%A1gua](http://pt.wikipedia.org/wiki/Propriedades_f%C3%ADsico-qu%C3%ADmicas_da_%C3%A1gua)

<http://quimicaensinada.blogspot.com.br/2014/10/qual-e-diferenca-entre-agua-destilada-e.html>

[http://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/tipos\\_agua.htm](http://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/tipos_agua.htm)

<http://site.sabesp.com.br/site/fale-conosco/faq.aspx?secaold=134&cid=2>

[http://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/aguas\\_subterraneas.htm](http://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/aguas_subterraneas.htm)

<http://www.abas.org/educacao.php>

<http://www.aguabr.com.br/pocos-artesianos/custo-zero-pocos-artesianos.php>

# DIA MUNDIAL DA ÁGUA



# Obrigada

[fernanda.mattos23@unifesp.br](mailto:fernanda.mattos23@unifesp.br)

Divisão de Gestão Ambiental, Campus Diadema-UNIFESP

Tel: (11) 33193346

22 DE MARÇO - DIA MUNDIAL DA ÁGUA...

