

SANEAMENTO BÁSICO



Abastecimento de água

SANEAMENTO BÁSICO

Abastecimento de água

Módulo de Saneamento

Disciplina de Enfermagem em Saúde Comunitária III
Curso de Licenciatura em Enfermagem na Comunidade
FCHUCP – Braga

Prelector: Fernando Costa Silva

Abastecimento de água

Importância da água em Saúde Pública

“Recurso de primeira necessidade”

- **Homem e comunidades primitivas**
- **Sociedades contemporâneas**
- **Saúde, conforto, progresso...**

“Salubridade”

Ciclo da água

Formas de água na Natureza:

- Vapor atmosférico
- Subterrânea
- Doce superficial (corrente e parada)
- Marítima
- Estuarial

Salubridade da Água

Impurezas mais frequentes:

- **Gazes** (óxido de carbono, azoto, metano, anidrido sulfurico)
- **Sais minerais** (cálcio, magnésio, ferro, sódio, manganês)
- **Agentes em suspensão** (bactérias, protozoários, algas)

Água insalubre

- **Doenças por agentes biológicos** (cólera, febres tifóide e paratifóide, hepatite infecciosa)
- **Doenças por químicos** (saturnismo, meta-hemoglobinemia, fluorose, bócio, cárie dentária)
- **Proliferação de parasitas e artrópodes vectores de doenças** (mosquitos, moscas)

Água insalubre

- **Propriedades laxantes** (sulfatos)
- **Toxicidade** (zinco, arsênio, selênio, cádmio, mercúrio, cianeto, crômio hexavalente)
- **Água “dura”** (excesso de cálcio e magnésio)
- **Outros poluentes** (organoclorados, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, radionuclidos)

Água insalubre



«RISCOS DIRECTOS»



Doenças de veiculação hídrica:

- Por *agentes patogénicos* (eliminados por dejectos de homem e animais, etc.)
- Por *poluentes químicos e radioactivos* (existentes nos esgotos industriais, etc.)

Água insalubre

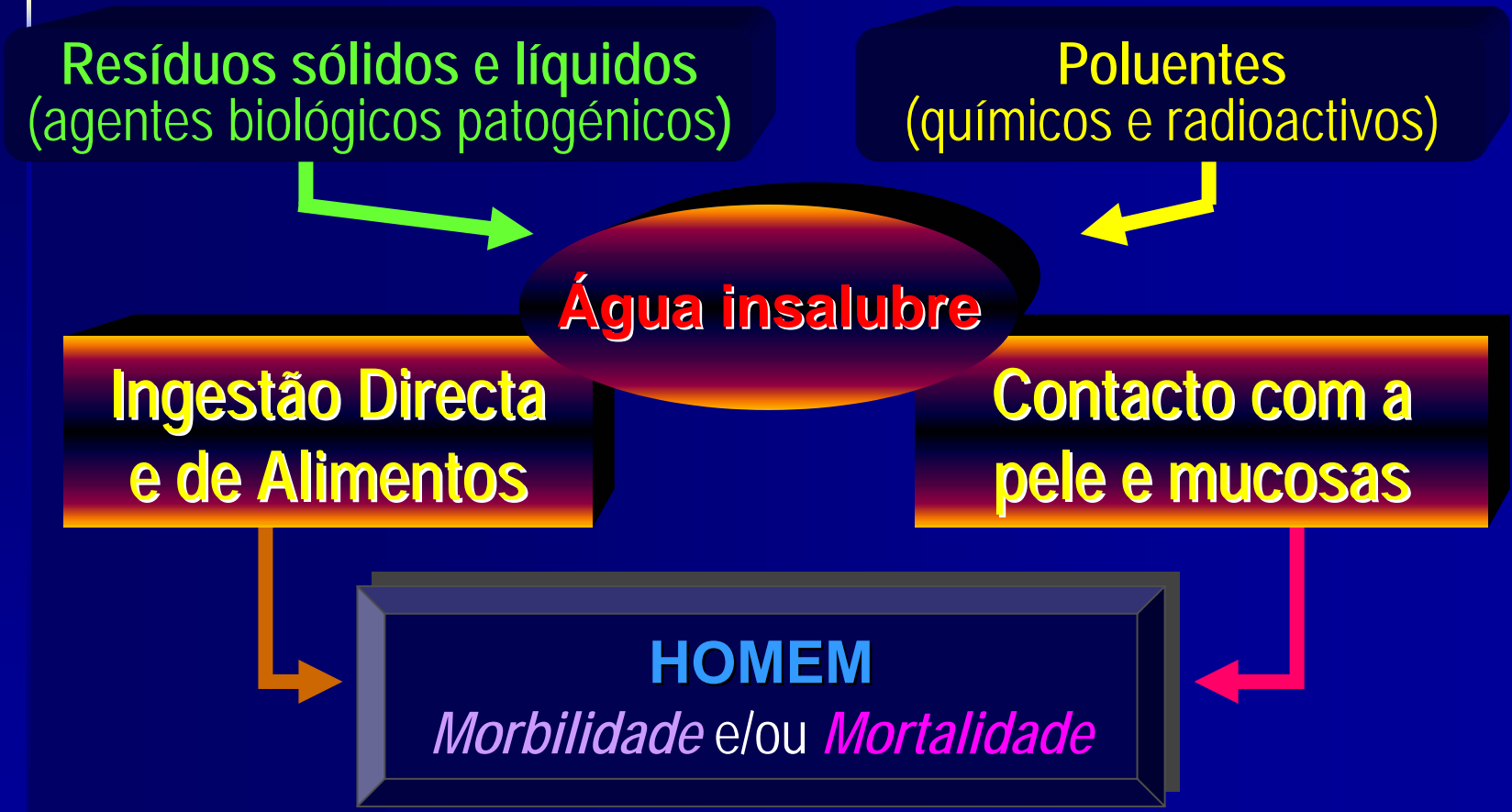


«*RISCOS INDIRECTOS*»



- **Alteração das características estéticas da água (cor, turvação, gosto, cheiro)**
- **Problemas em sistemas de abastecimento e tratamento de água (obstrução de canalizações, perturbação dos processos de filtração, etc.)**

Doenças de veiculação hídrica



Doenças víricas de veiculação hídrica

Enterite

Coxsackie/Eco/Poliovirus

Faringite/Rinofar.

Adeno/Renovirus

Hepatite

VHA / VHE

Poliomielite (rara)

Poliovirus

Doenças bacterianas de veiculação hídrica

Cólera	<i>Vibrio colerae</i>
Diarreia infantil	<i>Escherichia coli</i>
Disenteria bacilar	<i>Shigella</i>
F. Tifóide/Paratifóide	<i>Salmonella</i>
Gastrenterite	<i>Proteus/Shigella/Salmonella</i>
Giardíase	<i>Giardia lamblia</i>
Leptospirose (contacto)	<i>Leptospira</i>
Tularémia (rara)	<i>Pasteurella turalensis</i>

Doenças parasitárias de veiculação hídrica - ingestão

Abcesso hep. Amebiano

Entamoeba h. (protoz.)

Ascariíase

Ascaris l. (helminta)

Disenteria amebiana

Entamoeba h. (protoz.)

Dracontíase

Dracunculus med. (nemát.)

Tricuríase

Trichuris t. (nemátodo)

Fasciolíase

Fasciola h. (tremátodo)

Doenças parasitárias de veiculação hídrica - contacto

Ancilostomíase

Necator/Ancylostoma (nemát)

Bilharsiose
(Chistosomíase)

*Schistosoma mans./jap./
hematob.*(tremátodos)

Estrongiloidose

Strongyloides percolaris (helm.)

Prurido dos
nadadores

Schistosomes – aves e roedores
(tremátodos)

Doenças transmitidas por vectores de reprodução aquática

Febre amarela (virus)	Mosquito (<i>Aedes e Haemagogus</i>)
Filariose (helminta)	Mosquito (vários)
Malária (protozoário)	Mosquito (<i>Anopheles</i>)
Oncocercose (helminta)	Mosquito (<i>Simulium</i>)
Tripanosomíase (protozoário)	Mosca (“Tsé-Tsé” <i>Glossina</i>)

Água potável

Requisitos de potabilidade (qualidade):

- **Ausência de agentes biológicos patogênicos**
- **Ausência de substâncias tóxicas**
- **Sem quantidades excessivas de substâncias orgânicas e minerais**

critérios: *físicos* - *químicos* - *bacteriológicos*

Água potável

Qualidade físico-química:

■ *Impurezas físicas* ↗

Cor (incolor) - **Turvação** (ausência)

Sabor (“insípida”) – **Odor** (“inodora”)

Temperatura

■ *Impurezas químicas* ↗

dureza – **alcalinidade**

salinidade – **agressividade**

Água potável

Qualidade bacteriológica:

Tracers de contaminação/poluição



“ COLIFORMES FECAIS ”

**Não é tecnicamente viável nem eficiente,
pesquisar individualmente eventuais
microrganismos**

Água potável

Critérios de qualidade bacteriológica num sistema público de abastecimento:

- No período de **UM ANO**, a percentagem de amostras de água (100ml) sem **coliformes** deve ser $\geq 95\%$;
- Em nenhuma amostra de água (100ml) se pode encontrar ***Escherichia coli***;
- Os **coliformes** não podem encontrar-se em duas amostras consecutivas de água.

Água potável

Critérios de qualidade bacteriológica num sistema privado de abastecimento:

- Numa amostra de água (100ml) não devem existir mais que **DEZ coliformes**;
- Em nenhuma amostra de água (100ml) se pode encontrar ***Escherichia coli***.

Água potável

Quantidade ⇒ Escassez/Falta (problemas):

- **Problemas de saúde**
- **Insalubridade ambiental**
- **Insalubridade dos alimentos**
- **Perturbação da higiene individual**
- **....**

Água potável

Quantidade (necessidades) depende de:

- **Hábitos**
- **Poder de compra/aquisição**
- **Nível de educação**
- **Características climáticas**
- **Zona de residência (urbana, rural)**
- **Tipo de sistema de abastecimento**

Água potável

Necessidades-Consumo:

- **80 litros / pessoa / dia** (“sem restrições”)
- **Zonas urbanas (planeamento):**
 - *c. grandes* \Rightarrow 200-500 l/pessoa/dia
 - *c. pequenas* \Rightarrow 100-150 l/pessoa/dia

Fontes de água potável

Escolha:

**“ salubridade – quantidade
regularidade – economia ”**

- 1ª escolha: sem tratamento + critérios de potabilidade + sem bombagem
- 2ª escolha: sem tratamento + critérios de potabilidade + com bombagem
- 3ª escolha: tratamento simples para critérios de potabilidade + sem bombagem
- 4ª escolha: tratamento simples para critérios de potabilidade + com bombagem

Fontes de água potável

Categorias quanto à origem:

- **Águas subterrâneas: subsolo** (captação através de poços, minas, galerias de infiltração, bacias de captação, etc.)
- **Águas superficiais: chuva, rios, mares, lagos, etc.** (recolha e armazenamento através de cisternas, reservatórios, represas, barragens, albufeiras, etc.)

Fontes de água potável

Águas subterrâneas:

(constituídas por uma parte da precipitação atmosférica)

- Formações **aquíferas “cativas”**
- Formações **aquíferas “não cativas”, ou “lençóis artesianos”**

Formações aquíferas

Pesquisa de águas subterrâneas:

- **estudos geológicos**
- **exame dos poços existentes** (perfil, débito, situação, qualidade da água)
- **sondagens ou furos** (perfil do terreno e profundidade e qualidade da água; p.v. transformam-se em poços permanentes)

Fontes de água potável

Águas superficiais:

(provenientes sobretudo da água da chuva)

- **Por vezes**, podem ser consumidas no estado natural;
- **Geralmente** poluídas e/ou contaminadas (necessitam de tratamento prévio ao consumo)

Fontes de água potável

Águas superficiais:

(provenientes sobretudo da água da chuva)

- Rios, lagos, barragens, represas, etc. são a principal fonte do sistema público de abastecimento;
- Mares... (\$\$ evaporação+condensação; ou electrólise \$\$)

Sistemas de abastecimento

- ***Individual*** (particular):
 - Recolha directa (rios, lagos, fontes, etc.)
 - Recolha em cisternas (água da chuva)
 - Captação (poços, minas, etc.)
- ***Sistema semi-público***
- ***Sistema público***

Sistema de abastecimento por recolha directa

Cuidados especiais:

- Isolar o local para evitar o acesso indiscriminado de pessoas e animais,
- Não utilizar o local para outros fins (banho, lavagem de roupa, etc.)
- Não construir fossas nas proximidades
- Não permitir lançamento e deposição de resíduos no manancial e sua proximidade
- Efectuar o *“tratamento caseiro”* da água

Sistema de abastecimento por cisterna

Utilizado, para recolha de água da chuva (e consumo nos períodos de seca), sobretudo:

- em regiões de escassez de água (áridas e semi-áridas)
- quando a água subterrânea não é acessível
- quando a água é imprópria (para consumo)

Sistema de abastecimento por cisterna

Cálculo da capacidade necessária:

$$V = N \times C \times D$$

V: volume/capacidade da cisterna

N: número de pessoas do agregado

C: consumo previsto por pessoa

D: número estimado de dias de consumo

Sistema de abastecimento por cisterna

Cálculo da quantidade recolhida de água:

$$Q = A \times P \times C$$

Q: quantidade recolhida na cisterna

A: área da superfície colectora (telhado)

P: precipitação média anual (pluviosidade)

C: coeficiente de aproveitamento da água
(excluindo a percentagem de desperdícios)

Sistema de abastecimento por cisterna

Cuidados especiais (1):

- Não recolher a água das precipitações iniciais (contêm impurezas residuais dos telhados), devendo instalar-se um dispositivo adequado para desviar a água das primeiras chuvas
- Deve ser em material opaco, para evitar a entrada de luminosidade (para impedir o crescimento de algas) e manter-se sempre fechada (para impedir a entrada de poeiras, detritos e insectos)

Sistema de abastecimento por cisterna

Cuidados especiais (2):

- Deve ser limpa e desinfetada uma vez por ano (pelo menos)
- Os cantos das paredes interiores devem ser arredondados (para facilitar a limpeza e desinfecção)
- Não utilizar recipientes para retirar água do seu interior (são veículos de poluição e contaminação) → instalar canalização e/ou torneira no seu nível inferior

Sistema de abastecimento por cisterna

Cuidados especiais (3):

- Adicionar produtos desinfectantes à água (ex.: *cloro*)
- Efectuar o “**tratamento caseiro da água**”, como complemento das medidas anteriores

Sistema de abastecimento por poço ou furo

Utilizado, sobretudo, em zonas rurais e suburbanas (sem sistema público)

- Poços vulgares (escavados manualmente)
- Poços escavados mecanicamente (escavadora ou injeção de água)
- Poços perfurados:
 - rasos (ou tubulares)
 - profundos (ou “*furos*”)

Sistema de abastecimento por poço ou furo

Cuidados especiais (1):

- Devem estar distanciados ≥ 30 metros de potenciais fontes de contaminação (sumidouros, valas de infiltração, etc.)
- A parte superior deve estar a um nível mais elevado que eventuais fontes de contaminação existentes nas proximidades

Sistema de abastecimento por poço ou furo

Cuidados especiais (2):

- Devem ser cobertos com plataforma de betão com ≥ 1 m de largura, e com um ligeiro declive para uma valeta (para o escoamento de águas superficiais)
- A passagem dos tubos de aspiração, na plataforma, devem ser bem estanques (para impedir a penetração de águas superficiais)

Sistema de abastecimento por poço ou furo

Cuidados especiais (3- só poços):

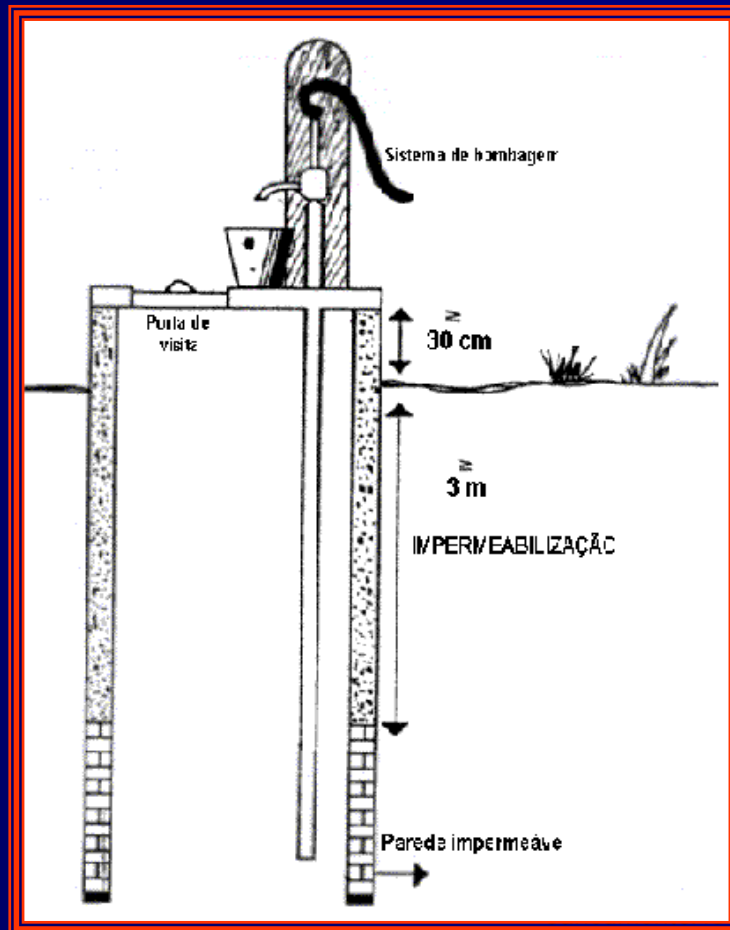
- A porta de visita na plataforma dos poços, deve ter uma saliência de $\geq 8\text{cm}$ de altura e ter tampa impermeável
- A parede interior dos poços deve ser impermeabilizada $\geq 3\text{m}$ abaixo e $\geq 30\text{cm}$ acima do nível do solo

Sistema de abastecimento por poço ou furo

Cuidados especiais (4- só poços):

- Os poços devem ser sempre limpos e desinfectados após a sua construção e reparação
- A retirada de água do interior dos poços deve efectuar-se através de bombagem (manual ou mecânica)

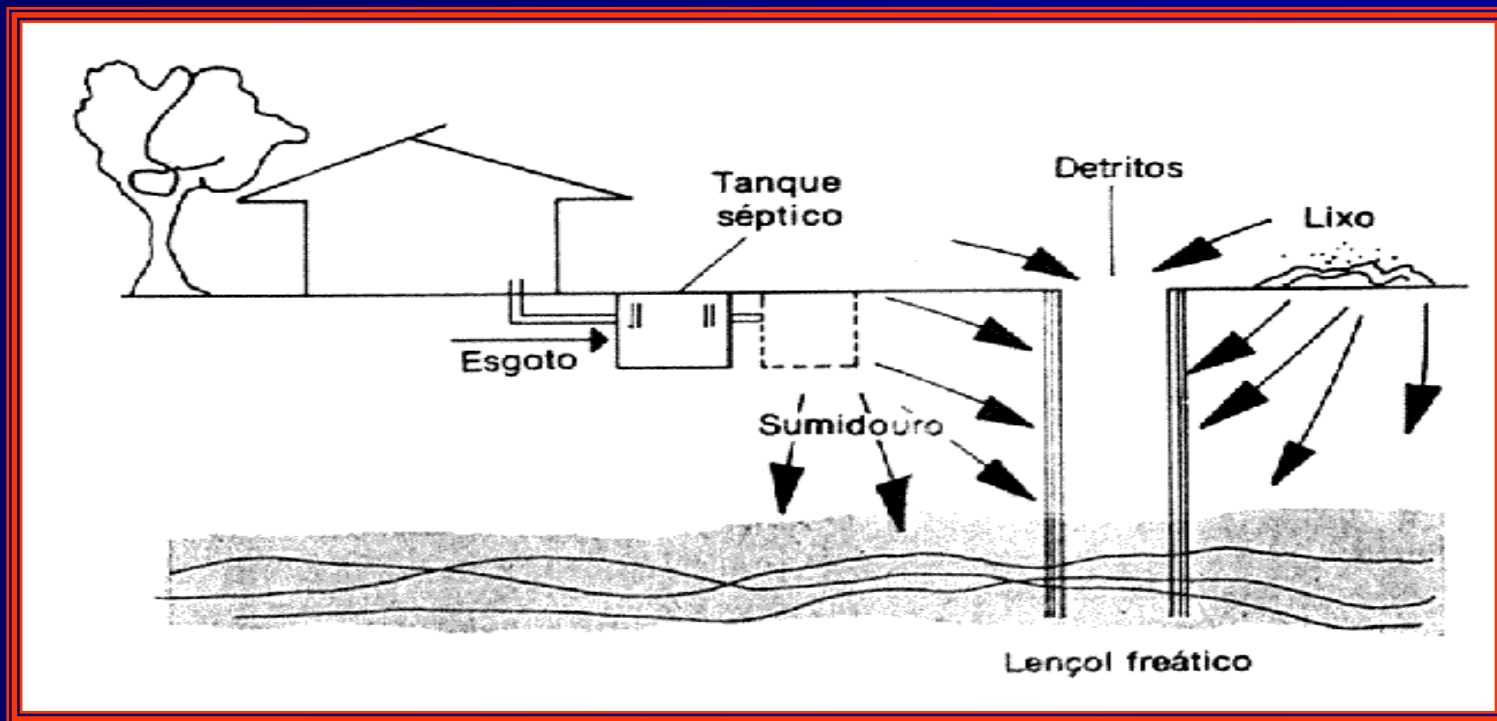
Sistema de abastecimento por poço



Cuidados na construção de um poço

Sistema de abastecimento por **poço**

Modo de contaminação de um poço



Sistema público de abastecimento

Componentes:

- Equipamento de *captação*
- Conduitas de *adução*
- Estação de *tratamento*
- Equipamento de *bombagem*
- *Reservatórios*
- Rede de *distribuição*

Sistema público de abastecimento

Tratamento da água:

- **Arejamento** (oxidação)
- **Mistura rápida** (agitação + sulfato alumínio)
- **Floculação** (coagulação)
- **Decantação** (sedimentação)
- **Filtração** (lenta ou rápida)
- **Desinfecção** (cloragem)
- Outros (correção do *pH*, *fluoragem*, etc.)

Controlo analítico da qualidade da água

- Avaliação das **características físicas** (temperatura, gosto, odor, cor, turvação)
- Avaliação **química** (substâncias químicas presentes)
- Avaliação **bacteriológica** (*tracers* de contaminação e outros agentes)
- Avaliação **microscópica** (estudo de eventuais origens de odores, gostos, etc.)