

Água para consumo humano
Riscos e desafios no âmbito da saúde pública e
sustentabilidade do ciclo da água



Paulo Diegues
Vítor Martins

Direcção-Geral da Saúde

Auditório IPQ

Caparica | 19 Maio 2010



Índice

- Água
- Situação actual no mundo
- Evolução saneamento -Portugal
- Evolução água para Consumo Humano – Portugal
- Factores de risco
- Evolução dos problemas de qualidade nos países industrializados
- Problemas emergentes
- Microrganismos patogénicos de origem hídrica
- Bactérias patogénicas actualmente motivo de preocupação
- Patogénicos emergentes
- Desreguladores endócrinos
- Produtos farmacêuticos e de higiene pessoal
- Estudo epidemiológico arsénio
- Planos Segurança da Água (PSA)
- Qualidade da água para consumo humano – Portugal
- Doenças de origem hídrica
- Doenças de declaração obrigatória
- Qualidade das massas de água - Portugal
- Origens de água e infra-estruturas de captação – Portugal
- Utilização de água por sector – Portugal
- Capitação doméstica – Portugal
- Sustentabilidade do ciclo da água
- Bibliografia



Água

Fonte de Vida



**Veículo de Factores
de Risco**

No Séc. XXI a água continua a ser um veículo transmissor de doenças



Situação actual no mundo

- A qualidade da água a nível mundial está em declínio
 - Aumento da população
 - Rápido aumento da urbanização
 - Descarga de novos patogénios e novas substâncias químicas
 - Espécies invasoras
 - Alterações climáticas



Situação actual no mundo

Necessidade de água: 20 a 40L de água/dia/pessoa
(50 litros para banho e cozinhar)

Em muitos países, esta quantidade de água não é fornecida com qualidade suficiente

A saúde humana é severamente afectada por doenças de origem hídrica bem como pela poluição química descarregada na água.



Situação actual no mundo

- Estima-se que 1,8 milhões de pessoas morrem devido a doenças gastrointestinais, das quais 90% são crianças com menos de 5 anos;
- 88% das doenças gastrointestinais estão relacionadas com sistemas de abastecimento de água não potável, má higiene e sistemas inadequados de saneamento básico;



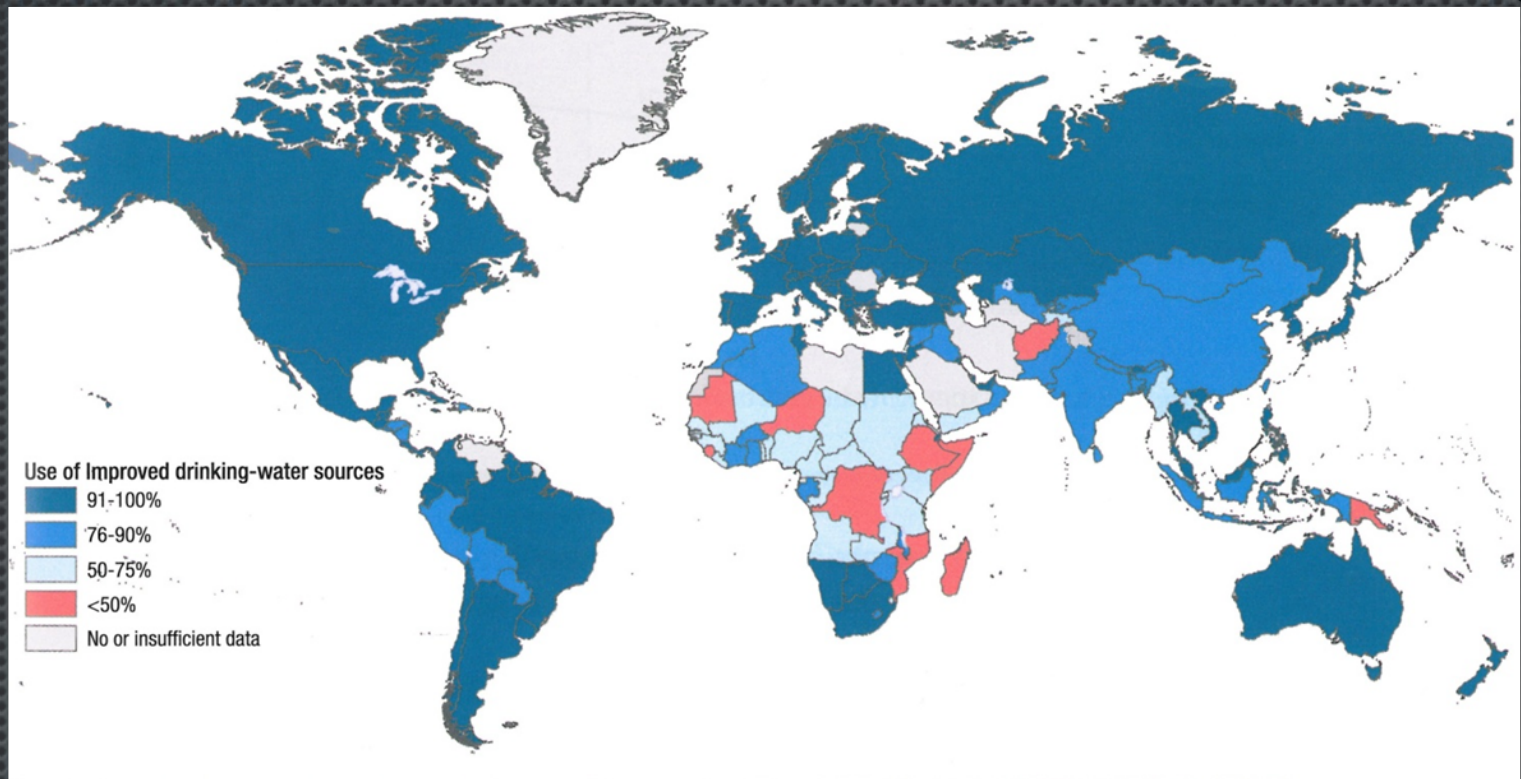
Situação actual no mundo

- O fornecimento de água potável reduz a morbilidade por doenças gastrointestinais entre 6 – 25%.
- Práticas de higiene, incluindo correcta lavagem das mãos pode levar a uma redução dos casos de diarreia até 45%.
- 50 países ainda reportam casos de cólera à OMS.
- Milhões de pessoas estão expostas a níveis elevados de arsénio e flúor de origem natural.



Situação actual no mundo

- 1,1 mil milhões de pessoas no planeta não têm acesso água potável;



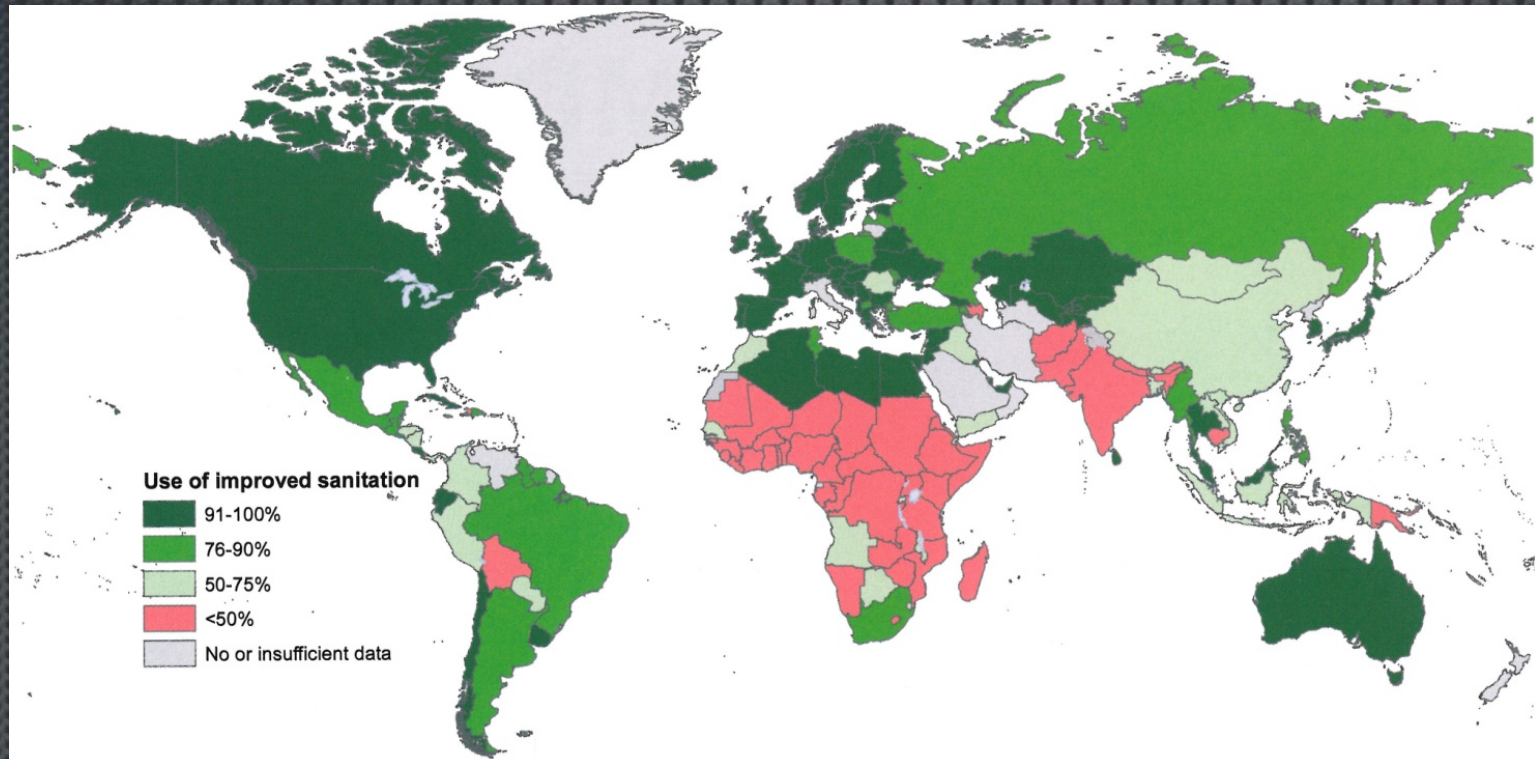
Fonte: UNICEF/WHO, 2009

Progress on Sanitation and Drinking-Water. 2010 Update



Situação actual no mundo

- 2.6 mil milhões não têm saneamento básico;



Fonte: UNICEF/WHO, 2009

Progress on Sanitation and Drinking-Water. 2010 Update

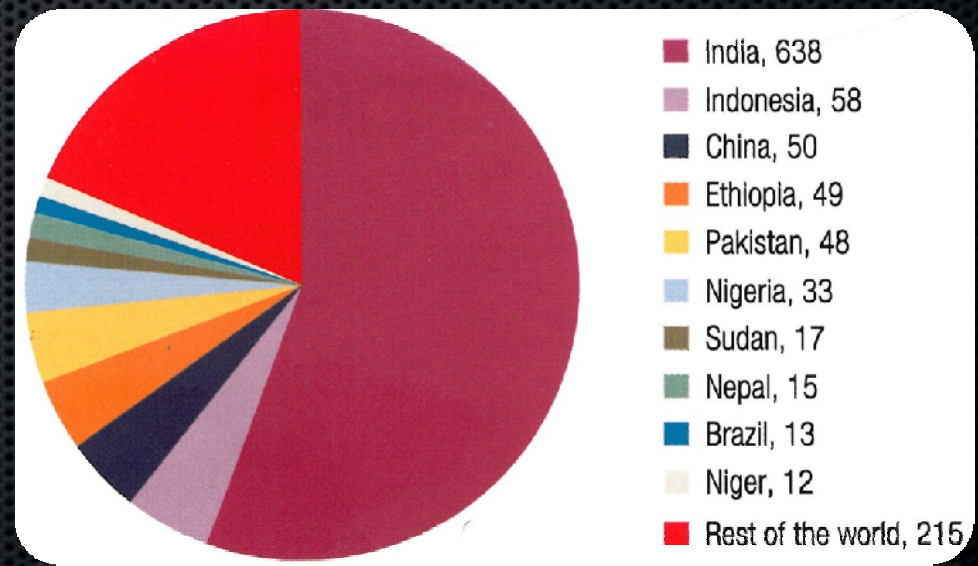


Situação actual no mundo

Saneamento

- A defecação a céu aberto está em declínio em todas as regiões: desceu de 25% em 1990 para 17% em 2008.
- 81% dos 1,1 biliões de pessoas que não têm qualquer tipo de saneamento vivem em 10 países

Em números absolutos no entanto houve um aumento de 188 milhões de pessoas em 1990, para 224 milhões em 2008.



Situação actual no mundo

- Actualmente 87% da população mundial (cerca de 5,9 biliões de pessoas) utiliza água proveniente de origens com alguma protecção (um aumento de 1,8 biliões desde 1990).
 - Cerca de 3,8 biliões (57% da população global) tem água canalizada nas suas casas
- Dados de 2008 apontam que na Europa cerca de 140 milhões de pessoas (16% da população) não têm água canalizada em casa.
 - 41 milhões (5%) não têm acesso a uma fonte de água segura.



Situação actual no mundo

Situação da China e Índia

Juntos correspondem a mais de 1/3 da população mundial

Acesso a uma fonte de água com algum nível de protecção

China: 67% em 1990 → 89% em 2008

Índia: 72% em 1990 → 88% em 2008

Acesso a instalações algum tipo de instalações sanitárias

China: 41% em 1990 → 55% em 2008

Índia: 18% em 1990 → 31% em 2008



Evolução Saneamento - Portugal

Ano	Pop.	Pop. Urbana %	Zonas Urbanas %	Zonas Rurais %	Total %	Nº de pessoas que ganharam acesso a algum tipo de saneam.
1990	9.979.000	48	97	87	92	1.496.000
2000	10.226.000	54	99	96	98	
2008	10.677.000	59	100	100	100	

Fonte: Progress on Sanitation and Drinking-Water. 2010 Update

- Em 2005 73% da população era servida por sistemas públicos de drenagem de águas residuais e 66 % servido por sistemas públicos de tratamento (destas 92% eram ETARS e 8% fossa séptica colectiva)
- Em 2007 o nível estimado de atendimento em drenagem de águas residuais e tratamento de águas residuais era respectivamente de 80% e 70%. (PEAASAR II 2007-2013).



Evolução Água para Consumo Humano - Portugal

Ano	Pop.	Pop. Urbana %	Zonas Urbanas %	Zonas Rurais %	Total %	Nº de pessoas que ganharam acesso uma fonte de água com alguma protecção
1990	9.979.000	48	98	94	96	990.000
2000	10.226.000	54	99	98	99	
2008	10.677.000	59	99	100	99	

Fonte: Progress on Sanitation and Drinking-Water. 2010 Update

- Em Portugal estima-se que 800000 pessoas não possuem água canalizada ao domicílio (INE, 2005).
- Em 2007, o nível de atendimento em abastecimento público de água era de 92% (RASARP 2008. Vol1).

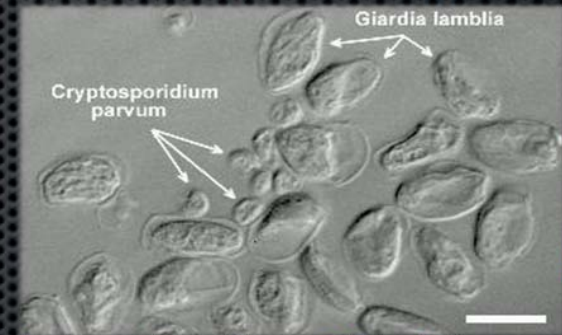


Factores de Risco

- **NATUREZA MICROBIOLÓGICA:**

3 tipos principais de microrganismos que podem ser encontrados na água:

Bactérias, vírus, protozoários



- **NATUREZA QUÍMICA ASSOCIADA ÀS CARACTERÍSTICAS NATURAIS:**

Insuficiência ou Excesso de Oligo-elementos

- **NATUREZA QUÍMICA ASSOCIADA À POLUIÇÃO DA ÁGUA:**

Nutrientes

Compostos orgânicos associados à agricultura

Metais Pesados

Pesticidas

Compostos orgânicos de origem industrial

Desreguladores endócrinos

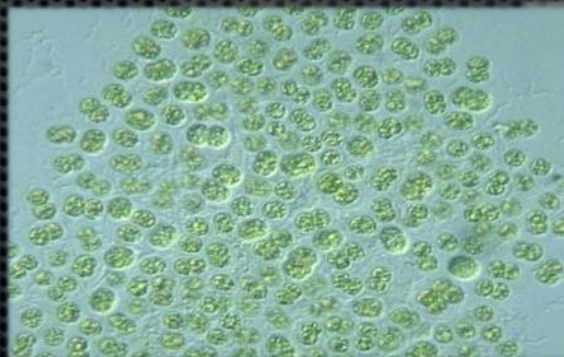


Factores de Risco

- SUB-PRODUTOS DA DESINFECÇÃO:
- MATERIAIS E PRODUTOS QUÍMICOS EM CONTACTO COM A ÁGUA:



- CIANOBACTÉRIAS.



Fontes de poluição

FONTES PONTUAIS

- Descarga de águas residuais urbanas
- Descarga de Efluentes Industriais
- Descarga de Efluentes de Pecuárias

FONTES DIFUSAS

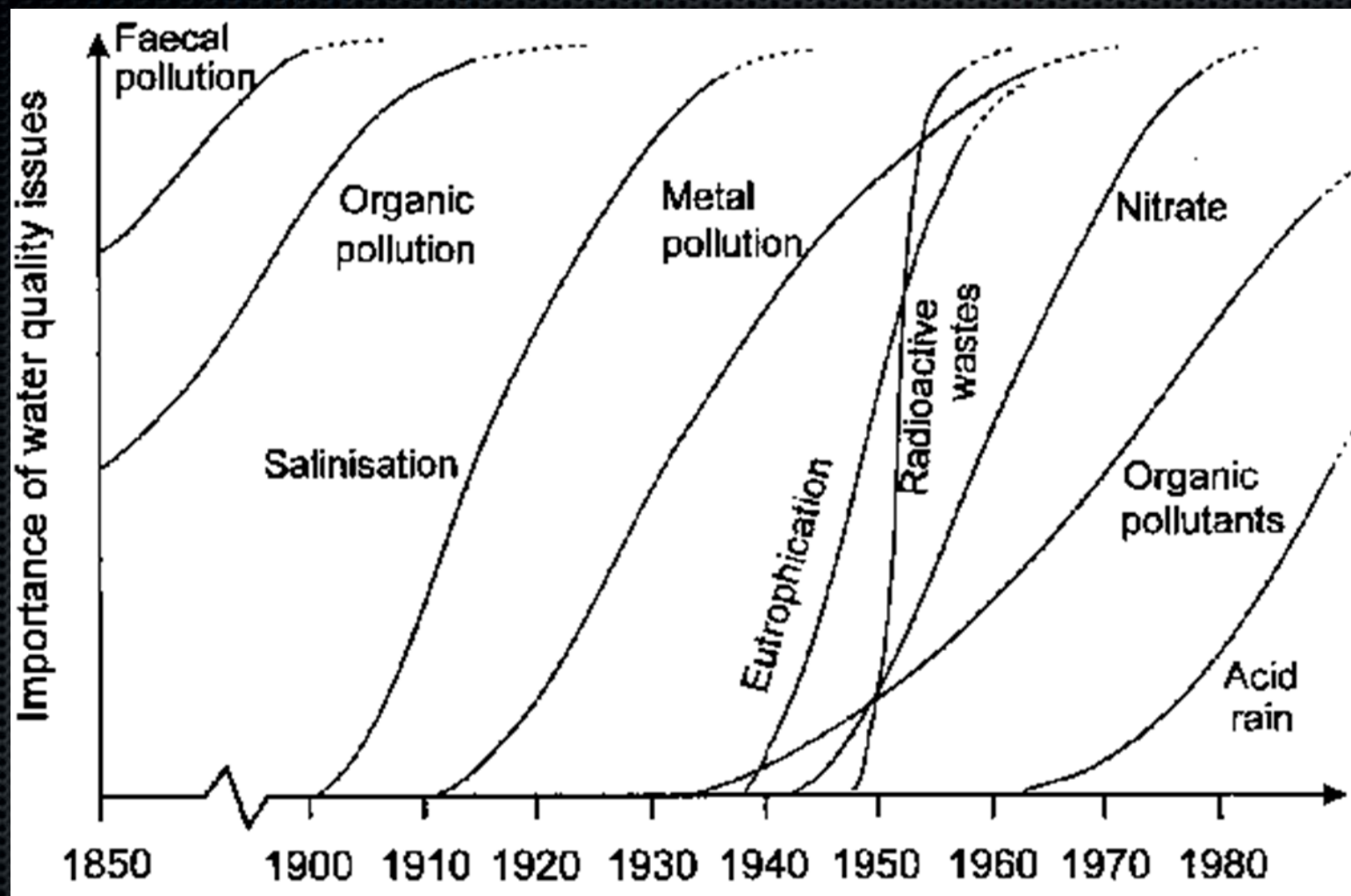
- Actividades agrícolas e erosão dos solos
- Poluição arrastada pela atmosfera

FONTES MISTAS

- Escorrências de origem urbana e das estradas
- Escorrências de locais de deposição de resíduos



Evolução dos problemas de qualidade nos países industrializados



(Fonte: M. Meybeck e R. Helmer; WHO/UNEP)



Problemas emergentes

A. Microrganismos patogénicos de origem hídrica

Patogénicos emergentes

B. Contaminantes químicos

Desreguladores endócrinos

Produtos farmacêuticos e de higiene pessoal



Microrganismos patogénios de origem hídrica

- Aproximadamente 26% de todas as mortes ocorridas no Mundo resultam de doenças infecciosas provocadas por microrganismos patogénicos.
- Mais de 1400 espécies de microrganismos potencialmente nocivos para o homem foram identificados.



Microrganismos patogénicos de origem hídrica

Organism	Disease	Transmission	Clinical features
Helminths			
<i>Schistosoma</i> spp.	Schistosomiasis	Contact with surface water infected with free swimming cercariae	Urinary and intestinal damage. Bladder cancer
<i>Dracunculus medinensis</i>	Dracunculiasis	Drinking water	Painful ulcers on lower limbs and feet
Protozoa			
<i>Giardia duodenalis</i>	Giardiasis	Faecal oral spread through drinking water or recreational water	Diarrhoea and abdominal pain, weight loss and failure to thrive
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Cryptosporidiosis	Faecal oral spread through drinking water or recreational water	Diarrhoea often prolonged
<i>Cyclospora cayetanensis</i>	Cyclosporiasis	Faecal oral spread through drinking water	Diarrhoea and abdominal pain, weight loss and failure to thrive
<i>Entamoeba histolytica</i>	Amebiasis	Faecal oral spread through drinking water	Diarrhoea, may be severe dysentery
<i>Toxoplasma gondii</i>	Toxoplasmosis	Drinking water contaminated by feline animals	Glandular fever, foetal damage in pregnant women
Free-living amoebae	Amoebic meningoencephalitis	Aspiration of infected surface water into nose	Fatal encephalitis
Algae			
Cyanobacteria	Various	Toxins in drinking water or direct contact with surface water blooms	Dermatitis, hepatitis, respiratory symptoms, potentially fatal
<i>Pfiesteria piscicida</i>	Estuary-associated syndrome	Toxins in water	Respiratory and eye irritation, deficiencies in learning and memory and acute confusional states

Fonte: P.R. Hunter. Climate change and waterborne and vector-borne disease..
Journal of Applied Microbiology 2003, 94, 37S–46S



Microrganismos patogénicos de origem hídrica

Organism	Disease	Transmission	Clinical features
Bacteria			
<i>Vibrio cholerae</i>	Cholera	Drinking water	Watery diarrhoea, may be severe
<i>Salmonella</i> spp.	Salmonellosis	Occasional outbreaks with drinking water	Diarrhoea, colicky abdominal pain and fever
<i>Salmonella typhi</i>	Typhoid	Drinking water	Fever, malaise and abdominal pain with high mortality
<i>Shigella</i> spp.	Shigellosis (bacillary dysentery)	Both drinking and recreational water	Diarrhoea frequently with blood loss
<i>Campylobacter</i> spp.	Campylobacteriosis	Both drinking and recreational water	Diarrhoea frequently with blood loss
Enterotoxigenic <i>E. coli</i>		Drinking water	Watery diarrhoea
Enterohaemorrhagic <i>E. coli</i>		Drinking water and recreational water contact	Bloody diarrhoea and haemolytic uraemic syndrome in children
<i>Yersinia</i> spp.	Yersiniosis	Drinking water	Fever, diarrhoea and abdominal pain
<i>Francisella tularensis</i>	Tularaemia	Drinking water	Typhoid-like or mucocutaneous with suppurative skin lesions
<i>Helicobacter pylori</i>		Drinking water	Gastritis that can progress to gastric cancer
<i>Mycobacteria</i> spp. not <i>M. tuberculosis</i>	Varies	Potable water systems in hospitals, some recreation	Varies, includes respiratory disease, wound infections, skin disease

Fonte: P.R. Hunter. Climate change and waterborne and vector-borne disease..
Journal of Applied Microbiology 2003, 94, 37S–46S



Microrganismos patogénicos de origem hídrica

Organism	Disease	Transmission	Clinical features
Viruses			
Hepatitis A and Hepatitis E viruses	Viral hepatitis	Drinking and recreational water contact	Hepatitis
Various, esp. Norwalk-like viruses	Viral gastroenteritis	Drinking and recreational water contact	Vomiting and diarrhoea
Enteroviruses	Various, including poliomyelitis	Drinking and recreational water contact	Various

Fonte: P.R. Hunter. Climate change and waterborne and vector-borne disease..
Journal of Applied Microbiology 2003, 94, 37S–46S



Bactérias patogénicas que são actualmente motivo de preocupação

Escherichia coli O157:H7

Salmonella

Shigella

Campylobacter

Yersinia



Patogénicos emergentes

Definição:

Patogénicos emergentes são aqueles que começaram a infectar a população humana pela primeira vez, ou aqueles que já eram conhecidos mas que estão a aumentar a sua incidência ou estão em expansão para outras áreas onde ainda não tinham sido reportados. (Water Quality for Ecosystem and Human Health 2nd Ed. 2008)

Em anos recentes, 175 espécies de agentes infecciosos de 96 géneros diferentes foram classificados como patogénicos emergentes de origem hídrica (WHO, 2003)



Patogénicos emergentes

Os patogénicos emergem por várias razões:

- Criação de novos ambientes (desflorestação, criação de gado intensiva, projectos de irrigação e criação de barragens)
- Libertação accidental (fugas de estações de tratamento, instalações de tratamento inadequadas)
- Aumento da interacção humana e do nº de viagens foram implicados na disseminação de doenças.
- Uso inapropriado de antibióticos, drogas antiparasitas, insecticidas podem produzir patogénicos resistentes às medidas de controlo.
- Sistemas de distribuição de água, torres de refrigeração e de ar condicionado, condensadores evaporativos, tanques de jacuzzis e outros foram implicados na disseminação (estes sistemas podem ter condições favoráveis de temperatura, nutrientes que favorecem o crescimento e desenvolvimento de biofilmes, que os protegem dos desinfectantes).



Patogénicos emergentes

Patogénicos de origem hídrica que emergiram ou reemergiram incluem:

- *Cryptosporidium*
- *Legionella*
- *Mycobacterium avium complex (Mac)*
- *Aeromonas Hydrophila*
- *Helicobacter pylori*
- *Escherichia coli* O157
- Rotavírus
- Vírus da hepatite E
- Norovirus (ex Norwalk vírus)

Fonte:

Water quality for Ecosystem and Human Health, 2nd Edition. 2008

Bacterial Waterborne Pathogens – Current and Emerging Organisms of Concern. Health Canada. February 2006.

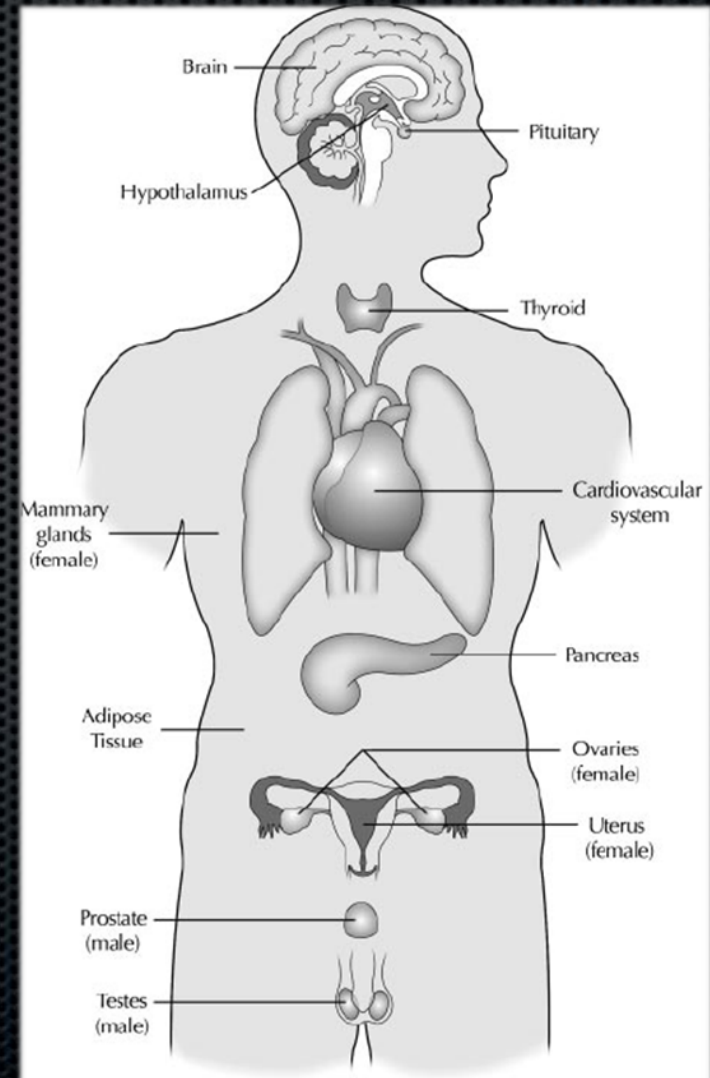


Desreguladores endócrinos

O sistema Endócrino é um sistema de comunicações paralelo ao sistema nervoso desempenhando funções na regulação do crescimento, na reprodução e ao nível do metabolismo das células.

- Glândulas
- Centros produtores de hormonas
- Hormonas

(Mensageiros químicos, lançados na corrente sanguínea, que levam determinados órgãos a Reagir)



Desreguladores endócrinos

Glândula	Hormona	Função	Lesões
Tiróide	Tiroxina	Actua sobre o ritmo metabólico. Na infância contribui para o crescimento do sistema nervoso	Hipofuncionamento = calma, apatia, lentidão - Na infância = Idiotia - Depois da infância = Atraso mental (curável)
			Hiperfuncionamento = perturbações de carácter, insónias, hiperemotividade emagrecimento. Hipertrofia = Bóssio
Pâncreas	Insulina	- Actua na utilização da Glicose, baixando o nível de açúcares no sangue - Tensão nos <u>músculos estriados</u>	Hipofuncionamento = Diabetes
Supra-Renais	Adrenalina	Aumenta a produção do açúcar	Hipertrofia na mulher = barba
	Noradrenalina	Neurotransmissor	
	Cortisol	Metabolismo dos hidratos de carbono, proteínas e lípidos; recuperação do esforço	
	Aldosterona e andrógenos		
Ovários	Estrogénio	Características sexuais femininas, desejo sexual, menstruação e capacidade de reprodução	
	Progesterona	Desenvolvimento dos órgãos sexuais, preparação do útero para implantação do embrião na gravidez	
Testículos	Testosterona	Características sexuais masculinas primárias (produção de espermatozóides) e secundárias (barba, voz grave, força muscular)	
Hipófise (Pituitária)	Somatotrópica	Crescimento físico	- Insuficiência nos jovens = N - Excesso nos jovens = Gigantismo - Excesso nos adultos = <u>Acromegalia</u>
	Estimulinas	Regulação das glândulas	

Outras Hormonas e Glandulas Endócrinas

Glândula	Hormona	Alvo principal	Acção
Coração	H.Natriurética Auricular (NAH)	Rim	• Promoção da natriurese
Intestino delgado	Secretina Colecistocinina (CCK)	Estômago, fígado e pâncreas	• Inibição da secreção gástrica • Estimulação da secreção pancreática e de bilis
Rim	Eritropoietina	Medula óssea	• Estimulação da produção de eritrócitos
Fígado	Somatomedinas	Cartilagem; órgãos	• Aumentos da divisão celular e crescimento
Pele	1,25 DH Vit.D3	Intestino delgado	• Aumento da reabsorção de Ca^{2+}



Desreguladores endócrinos

Algumas das hormonas que são vitais para o funcionamento deste sistema incluem:

- Estrogénios (estradiol, estriol, estron)
- Androgenios (ex: testosterona)
- Hormonas segregadas pela tiróide (ex tiroxina)

Os desreguladores endócrinos são substâncias que interferem com o funcionamento deste sistema e podem operar de várias maneiras

Podem mimitezar as hormonas naturais

Podem estimular directamente ou inibir o sistema endócrino, provocando excesso ou deficit de hormonas



Desreguladores endócrinos

Estudos recentes indicam que químicos utilizados na agricultura, industria e nas habitações e para cuidado pessoal estão a ser libertados no ambiente e muitos suspeita-se que possam ter actividade como desreguladores endócrinos.

Estes químicos incluem

- PCB
- Pesticidas
- Desinfectantes
- Aditivos utilizados no fabrico de plásticos
- Retardantes de chamas
- Produtos farmacêuticos (pílula contraceptiva, ou medicamentos para epilepsia)



Desreguladores endócrinos

Algumas patologias associadas a desreguladores endócrinos



- Neoplasia testicular e prostática
- Qualidade do sémen
- Malformações congénitas (Criptorquidismo e Hipospádia)



- Maior número de casos de endometriose
- Aumento do numero de abortos espontâneos
- Cancro da mama



- Alterações da fertilidade
- Alteração da razão macho /fêmea ($< N^{\circ}$ de machos)



Produtos farmacêuticos e de higiene pessoal

Possíveis efeitos dos produtos farmacêuticos e de higiene pessoal que possam penetrar nas águas subterrâneas e de superfície.

Incluem substâncias tais como: cosméticos, detergentes bem como analgésicos, tranquilizantes, antidepressivos, antibióticos, pílulas anticoncepcionais, terapia de substituição de estrogênio e agentes de quimioterapia.

Estas substâncias estão provavelmente no ambiente desde que começaram a ser utilizadas, mas a capacidade de as detectar era muito limitada.

No entanto há tecnologia recente que torna possível a sua detecção, em baixíssimas concentrações.



Estudo epidemiológico arsénio

Na sequência dos trabalhos desenvolvidos no âmbito do Programa de Vigilância Sanitária da Água para Consumo Humano (PVSACH) foi detectada a existência de arsénio em valores que excedem o valor paramétrico ($10 \mu\text{g/l}$) adoptado em Portugal, em alguns concelhos do distrito de Santarém.



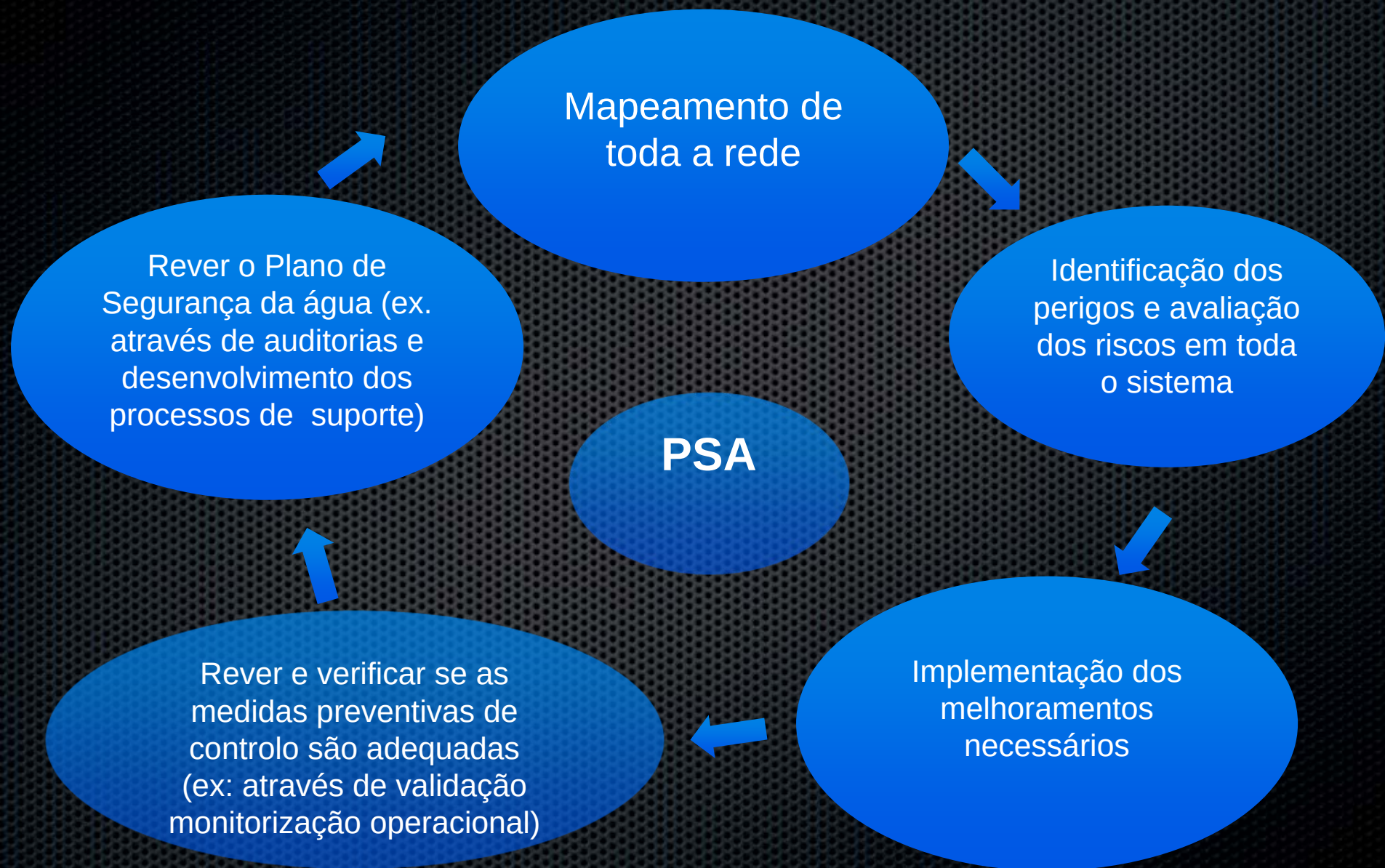
Estudo epidemiológico arsénio

OBJECTIVO:

- Determinação de eventuais efeitos prejudiciais à saúde das populações que consumiram, alguns ao longo de anos, água com excesso de arsénio.
- Direcção-Geral da Saúde
- Administração Regional de Saúde De Lisboa e Vale do Tejo I.P
- Instituto Nacional de Medicina Legal
- Agrupamento de Centros de Saúde da Lezíria I (Almeirim)



Planos de Segurança da Água (PSA)



Qualidade da Água para Consumo Humano - Portugal

- Em 2008, tal como em 2007, os parâmetros que evidenciam maior percentagem de incumprimentos dos valores paramétricos são as bactérias coliformes, *E. coli*, os enterococos, o pH, o ferro, o manganês e o arsénio (RSARP 2008)
- Verifica-se nos últimos 3 anos a evolução positiva da percentagem de cumprimento dos valores paramétricos, actualmente em 97,62%) (RASARP 2008)
- É no interior, com maiores carências de recursos humanos, técnicos e financeiros, que se concentram os incumprimentos, (essencialmente nas zonas de abastecimentos que servem menos de 5.000 habitantes.)
- Nestas zonas, que representam 93,07% do total das 4761 existentes estão concentradas 91,60% das análises em falta e 90,67% dos incumprimentos dos valores paramétricos, apesar de representarem apenas 18,62% da população servida (Dados referentes a 2008 – RASARP 2008)



Doenças de origem hídrica

As doenças mais frequentemente associadas à água são as infecções entéricas (diarreias), contudo ou não são reportadas ou quando detectadas são muitas vezes associadas à alimentação e não à água em particular.

Principais agentes infecciosos associados a casos relatados:

- ❑ Rotavírus (diarreias infantis)
- ❑ Astrovírus, *Giardia spp*, *Campylobacter spp* (diarreias)
- ❑ *Cryptosporidium parvum* (enterocolites agudas)
- ❑ *Legionella pneumophila* (Doença dos Legionários)
- ❑ *E. coli* (colites hemorrágicas)
- ❑ *Vibrio cholerae* (cólera)
- ❑ *Salmonella typhi* (febre tifóide)



Doenças de Declaração Obrigatória (DDO) - Portugal

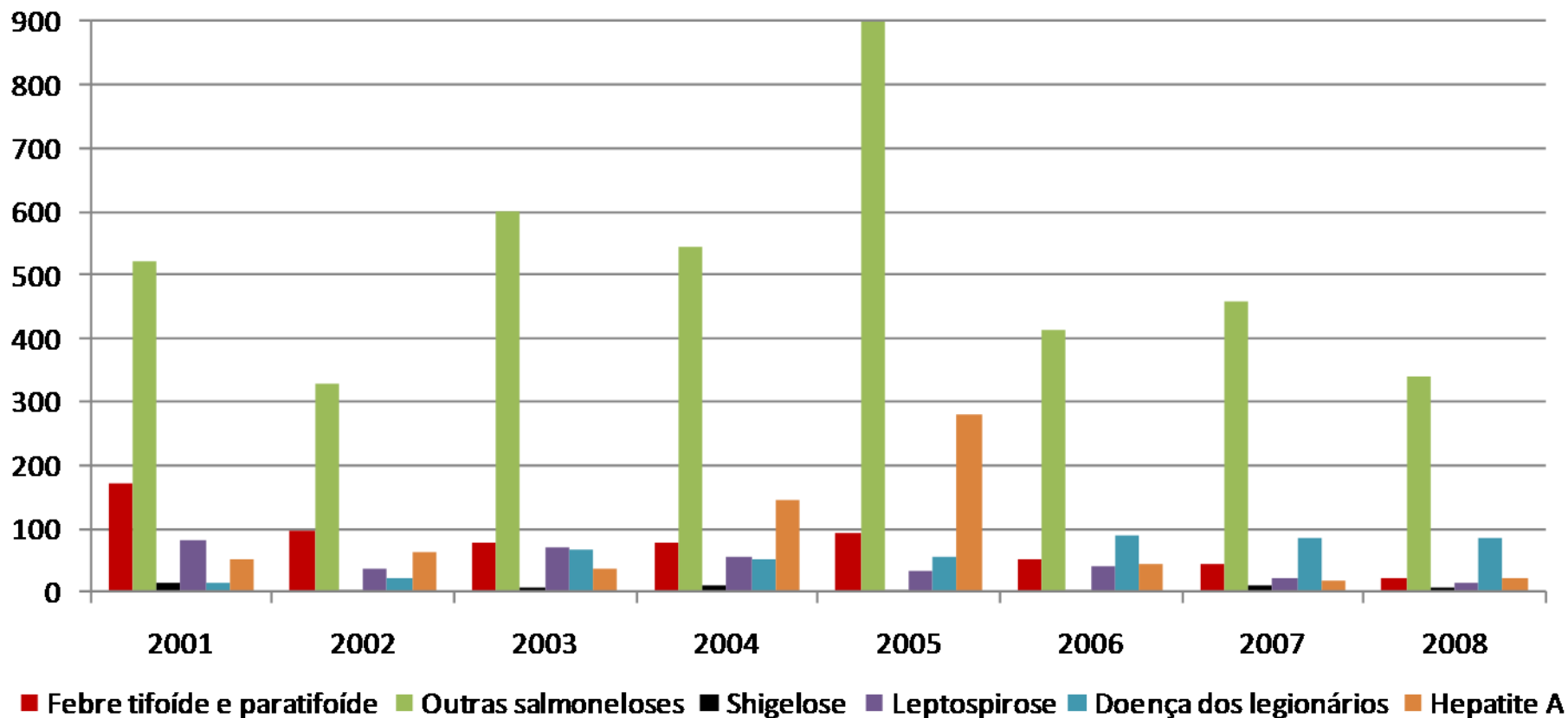
Portaria n.º 1071/98, de 31 de Dezembro e Decisão da Comissão 2002/253/CE, de 19 de Março, que estabelece definições de casos para a notificação de doenças transmissíveis à rede comunitária

Os serviços de saúde desenvolvem sempre que possível a vigilância epidemiológica de doenças que possam eventualmente ser transmitidas por via hídrica, como a febre tifóide e paratifóide, outras salmoneloses, a hepatite A e a Doença dos Legionários, shigelose



Doenças de Declaração Obrigatória (DDO) - Portugal

Evolução das Doenças de declaração obrigatório de possível transmissão hídrica (2001-2008)



Doenças de Declaração Obrigatória (DDO) - Portugal

- As DDO por eventual transmissão hídrica poderão dever-se não só à ingestão de água imprópria para consumo como pelos alimentos, higiene pessoal e transmissão pessoa a pessoa;
- Apesar da subnotificação reconhecida das DDO, o sistema onde elas se inserem permite avaliar tendências da evolução do número de casos de doença, bem como identificar surtos, designadamente através da implementação de sistemas de alerta e resposta apropriada;



Doenças de Declaração Obrigatória (DDO) - Portugal

- É importante reforçar as notificações das DDO potencialmente associadas à componente hídrica;
- Criar uma base de dados Nacional Epidemiológica (doenças transmissíveis, doenças não transmissíveis e determinantes);
- Implementar um sistema de informação que permita fazer o link entre os dados ambientais e de saúde no binómio água /saúde, facultando uma resposta rápida e célere aos problemas relacionados com a água para consumo humano;
- Estreitar as relações entre as Entidades Gestoras e as Autoridades de Saúde, permitindo a complementaridade entre as acções de controlo e de vigilância e uma actuação célere na resolução dos problemas;



Doenças de Declaração Obrigatória (DDO) - Portugal

- Dar seguimento ao estipulado no protocolo sobre Água e Saúde da Convenção de 1992, relativa à Protecção e Utilização dos Cursos de Água Transfronteiras e dos Lagos Internacionais;
- Objectivo : Prevenir Controlar e reduzir a incidência de Doenças relacionadas com a água, através de uma colaboração em matéria de gestão da água e de protecção da saúde e do ambiente;
- Criar sistemas eficazes de vigilância das situações susceptíveis de provocar surtos ou incidentes de doenças relacionadas com a água e destinados a dar resposta aos ditos surtos e incidentes, bem como ao risco da sua incidência.



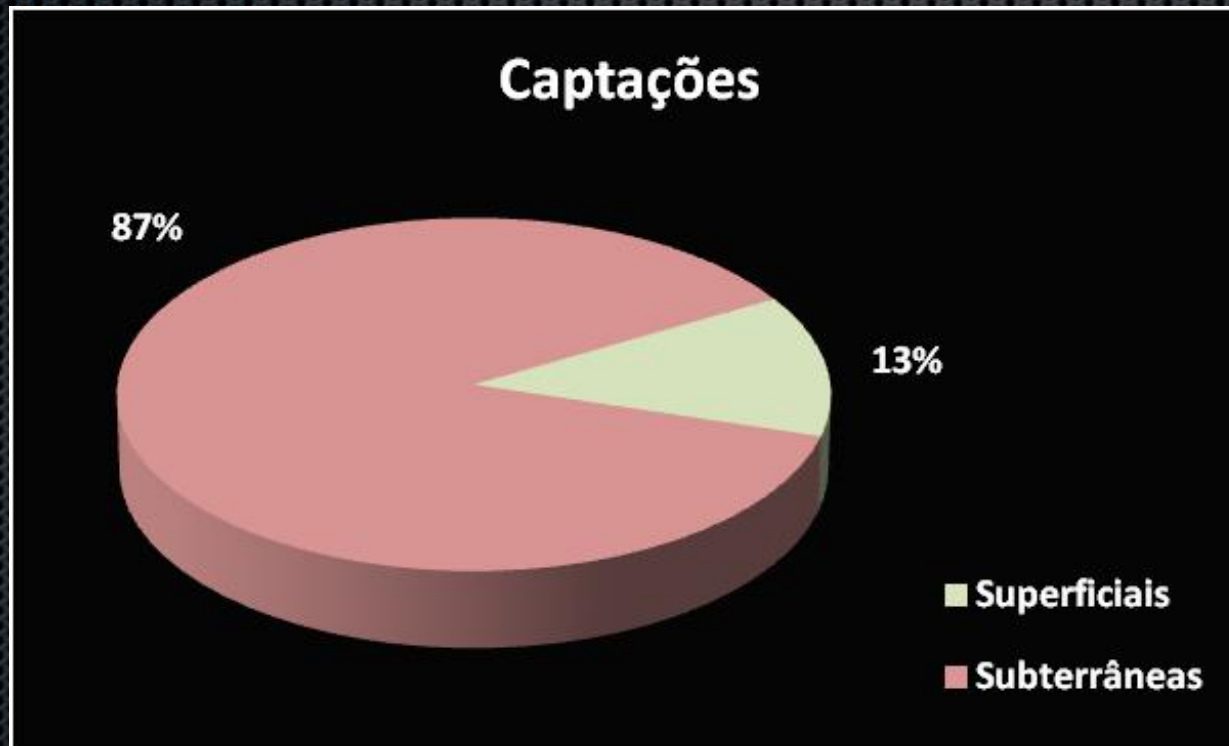
Qualidade das massas de água - Portugal

- Em 2005, 40% das massas de água superficial em Portugal Continental estavam em risco de não cumprir os objectivos ambientais.
- No mesmo ano, 7% das águas subterrâneas estavam em risco.

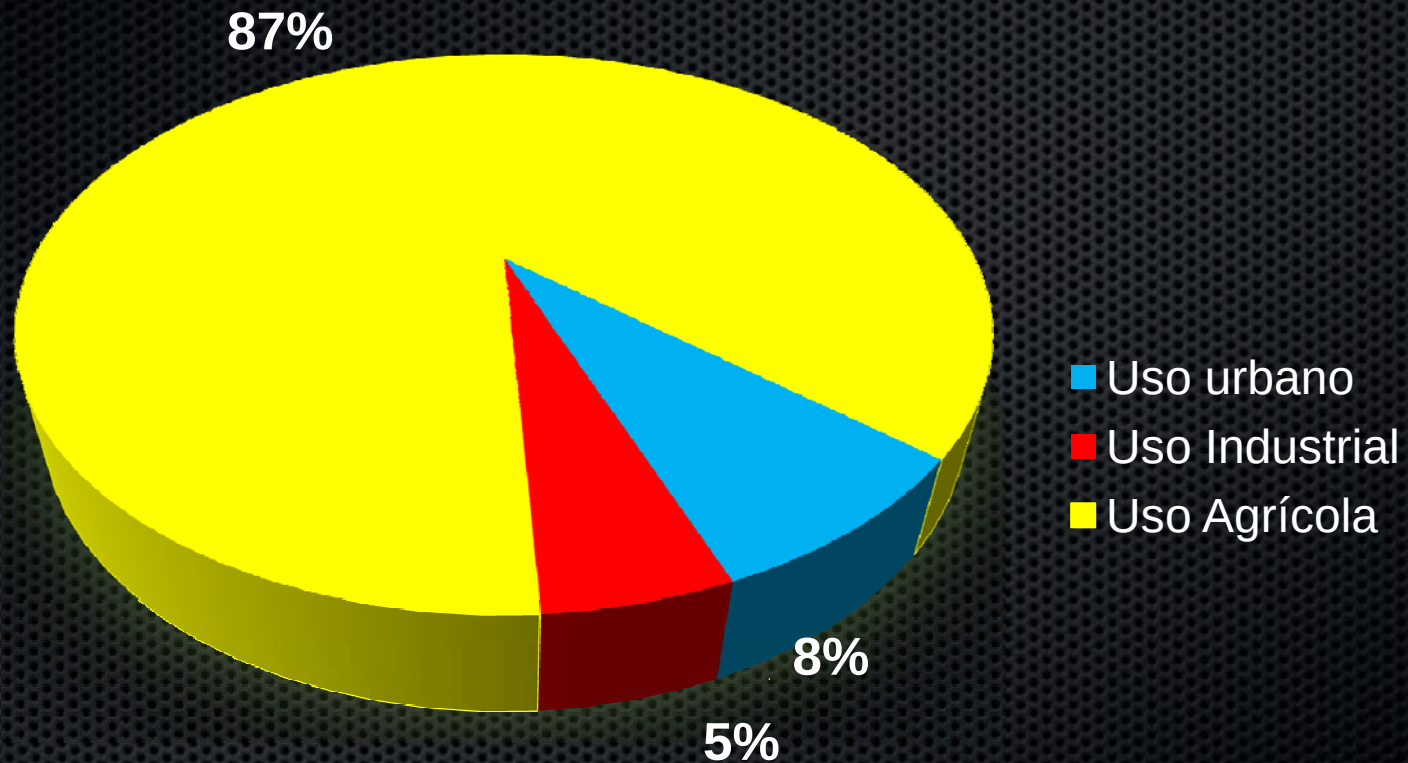


Origens de Água e Infra-estruturas de Captação Portugal

Em 2008, e segundo a informação disponível no domínio do controlo da qualidade da água para consumo humano, 62,2% da água colocada na rede para abastecimento provinha de origens superficiais.



Utilização de Água, por Sector - Portugal

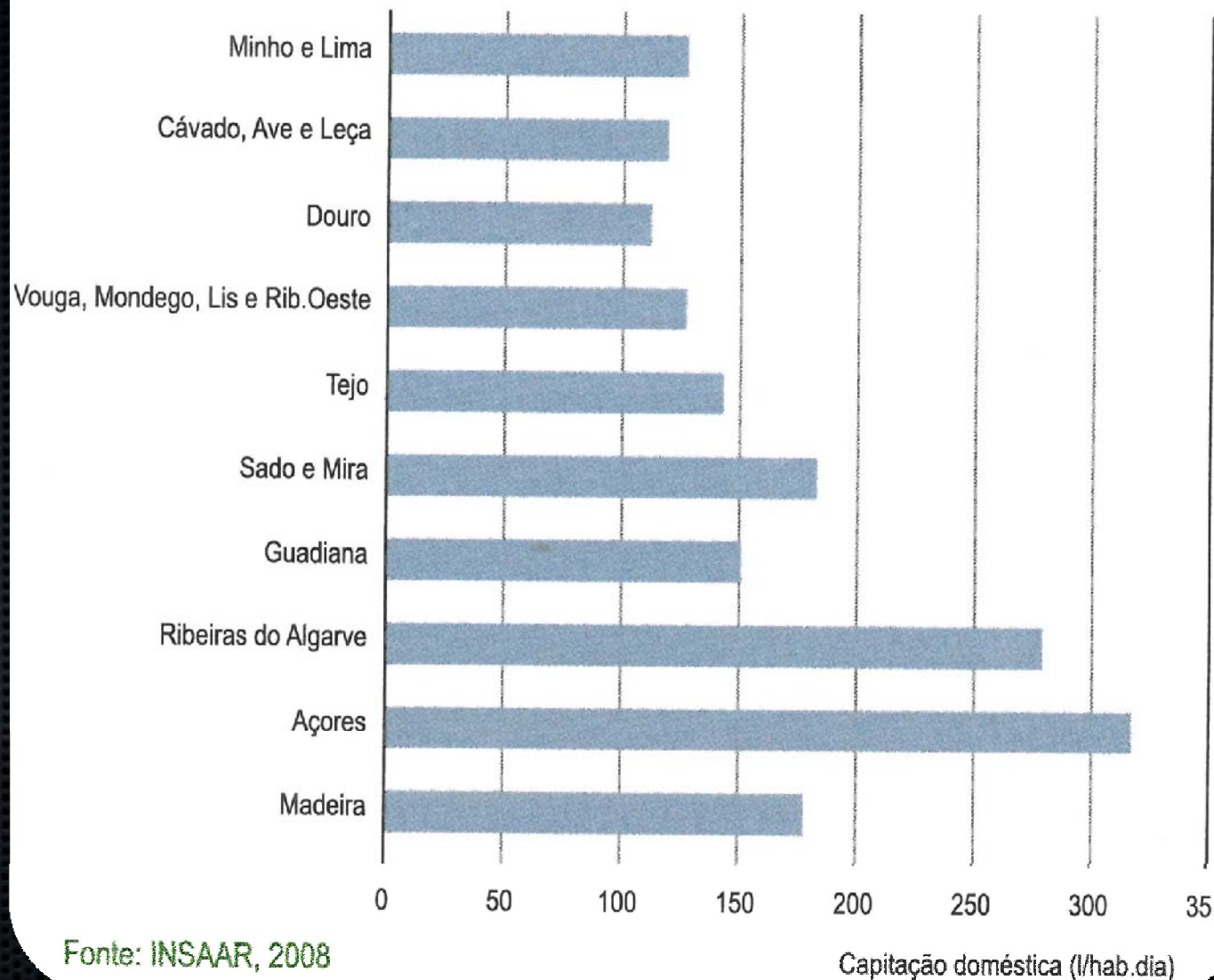


Fonte: INAG, 2001



Capitação doméstica - Portugal

Capitação doméstica, por Região Hidrográfica, em 2006



Sustentabilidade

- Existência de **11826 km** de adutoras e **32662 km** de redes de distribuição de água (cerca de 3,2m de rede por habitante) (Fonte: INSAAR 2006).
- Existência de **8397** estações elevatórias (Fonte: INSAAR 2006).
- **10115** reservatórios, com um volume total de $4,8 \times 10^6 \text{ m}^3$, a que corresponde uma capacidade de armazenamento de 3 dias (Fonte: INSAAR 2006).
- 17000 a 20000 fontanários
(2000 a 2500 constituem a origem única da água)



ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA

Lei n.º 58/2005

de 29 de Dezembro

Aprova a Lei da Água, transpondo para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, e estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas.

- **Princípio do valor social da água**
- **Princípio do valor económico da água:**

Poluidor → pagador



Utilizador → pagador

Artigo 3.º

Princípios

1 — Para além dos princípios gerais consignados na Lei de Bases do Ambiente e dos princípios consagrados nos capítulos seguintes da presente lei, a gestão da água deve observar os seguintes princípios:

- a) Princípio do valor social da água, que consagra o acesso universal à água para as necessidades humanas básicas, a custo socialmente aceitável, e sem constituir factor de discriminação ou exclusão;
- b) Princípio da dimensão ambiental da água, nos termos do qual se reconhece a necessidade de um elevado nível de protecção da água, de modo a garantir a sua utilização sustentável;
- c) Princípio do valor económico da água, por força do qual se consagra o reconhecimento da escassez actual ou potencial deste recurso e a necessidade de garantir a sua utilização economicamente eficiente, com a recuperação dos custos dos serviços de águas, mesmo em termos ambientais e de recursos, e tendo por base os princípios do poluidor-pagador e do utilizador-pagador;
- d) Princípio de gestão integrada das águas e dos ecossistemas aquáticos e terrestres associados e zonas húmidas deles directamente dependentes, por força do qual importa desenvolver uma actuação em que se atenda simultaneamente a aspectos quantitativos e qualitativos, condição para o desenvolvimento sustentável;
- e) Princípio da precaução, nos termos do qual as medidas destinadas a evitar o impacto negativo de uma acção sobre o ambiente devem ser adoptadas, mesmo na ausência de certeza científica da existência de uma relação causa-efeito entre eles;



Sustentabilidade

A confirmarem-se as previsões sobre as alterações climáticas no território nacional, tenderão a verificar-se a médio prazo uma maior frequência e uma intensificação de fenómenos hidrológicos extremos, como períodos quente e secos.



Aumento do risco de escassez de água superficial e subterrânea para consumo humano, quer em quantidade, quer em qualidade



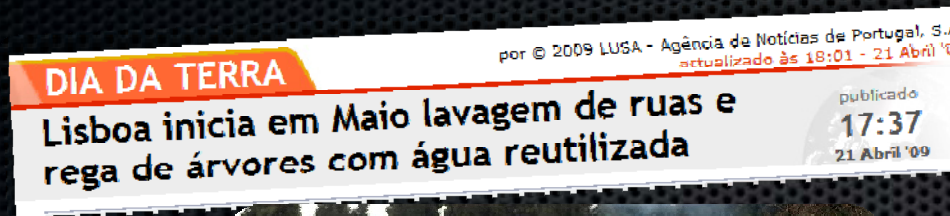
Sustentabilidade

- Caminhar na sustentabilidade do ciclo da água
- Aumentar a eficiência dos sistemas (reduzir perdas) –
A Europa continua a desperdiçar pelo menos 20% da sua água devido a ineficiências)



Sustentabilidade

- Implementação de sistemas de reutilização de águas residuais tratadas para usos menos exigentes como rega, lavagem de ruas, campos de golfe, sanitários, etc



Projecto de Norma Portuguesa

prNP 4434
2004

Reutilização de águas residuais urbanas tratadas na rega

Réutilisation des eaux usées urbaines dépurées utilisées pour l'irrigation

Reuse of reclaimed urban wastewater for irrigation





Sustentabilidade

- Os tarifários devem ter em conta a necessidade de recuperação dos custos associados aos investimentos efectuados nos serviços de abastecimentos de água e drenagem e tratamento das águas residuais..
- O princípio do utilizador pagador tem que passar a constituir a regra independentemente da proveniência da água

Mas...

Artigo 3.º

Princípios

1 — Para além dos princípios gerais consignados na Lei de Bases do Ambiente e dos princípios consagrados nos capítulos seguintes da presente lei, a gestão da água deve observar os seguintes princípios:

- a) Princípio do valor social da água, que consagra o acesso universal à água para as necessidades humanas básicas, a custo socialmente aceitável, e sem constituir factor de discriminação ou exclusão;

Drinking water is water used for domestic purposes, drinking, cooking and personal hygiene

http://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/en/index.html



Sustentabilidade

- Gestão integrada dos recursos hídricos
- Planos de ordenamento do território face às origens (superficiais ou subterrâneas)
- Planos de bacia - especial atenção as bacias hidrográficas sujeitas quase permanente a stress hídrico ou escassez de água devendo adoptar regulamentação adequada para restaurar equilíbrio sustentável



Sustentabilidade

- Necessidade de adaptar os usos ao recurso
- Hierarquização dos diferentes usos



Artigo 64.º

Ordem de preferência de usos

1 — No caso de conflito entre diversas utilizações do domínio público hídrico são seguidos os critérios de preferência estabelecidos no plano de gestão de bacia hidrográfica, sendo em qualquer caso dada prioridade à captação de água para abastecimento público face aos demais usos previstos, e em igualdade de condições é preferido o uso que assegure a utilização economicamente mais equilibrada, racional e sustentável, sem prejuízo da protecção dos recursos hídricos.

2 — Ao ponderar a situação de conflito referida no n.º 1, são considerados não só os novos pedidos de títulos de utilização como os títulos de utilização em vigor que possam ser revogados.

3 — Em caso de declaração de situação de escassez, a ordem de prioridade referida nos números anteriores

- Consumo humano
 - Usos domésticos
 - Abastecimento urbano
- Agricultura (rega) e pecuária
- Uso industrial (utilizações diversas)
- Aquacultura
- Lazer e recreio (balneares)
- Produção de energia
- Transporte



Bibliografia

- http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/iwachap4.pdf
- Water quality for Ecosystem and Human Health, 2nd Edition. 2008)
- Guidelines for Canadian Drinking Water Quality .
- Bacterial Waterborne Pathogens – Current and Emerging Organisms of Concern. Health Canada. February 2006.
- Water quality for Ecosystem and Human Health, 2nd Edition. 2008
- Diamanti-Kandarakis E et al. 2009 Endocrine-Disrupting Chemicals: An Endocrine Society Scientific Statement. Endocrine Reviews 30(4):293-342
- Progress on Sanitation and Drinking-Water. 2010 Update
- P.R. Hunter. Climate change and waterborne and vector-borne disease. Journal of Applied Microbiology 2003, 94, 37S–46S



“Água, o princípio de todas as coisas”

Tales de Mileto, 625 a.C.



Paulo Diegues
diegues@dgs.pt

Vítor Martins
vitormartins@dgs.pt

