



Ministério da Saúde



INSTITUTO NACIONAL DE SAÚDE
Dr. Ricardo Jorge

Departamento de Saúde Ambiental

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE BICAS E FONTANÁRIOS

9º Congresso da Água
2 a 4 de Abril de 2008

M. Helena REBELO; Ana Sofia CARDOSO; Sofia Alexandra FELICIANO; Ana M. ALVES; M. Conceição LOPES; Maria
Manuela DIONÍDIO; Cecília Maria SILVA; Maria Leonor FALCÃO

Enquadramento

- ▶ Não estão definidas competências em matéria de gestão e preservação das águas de nascentes naturais
- ▶ A qualidade das águas subterrâneas tem vindo a ser afectada por múltiplas fontes de poluição
- ▶ A procura de água de nascentes naturais é considerável

Um estudo realizado pelo IRAR revelou que:

- ▶ 16,3 % da população bebe água de fontanários ou captações próprias
- ▶ A qualidade da água de 71,5 % dos fontanários da região de Lisboa e Vale do Tejo não é monitorizada



Objectivos

- ▶ Identificação e caracterização de riscos para a saúde das populações devido ao consumo de água de bicas e fontanários.
- ▶ Comunicação dos resultados obtidos à Autoridade de Saúde para que possam ser implementadas medidas adequadas à **Gestão do Risco**.





Fases do desenvolvimento do estudo

- ▶ Levantamento da situação de campo para selecção da amostra
- ▶ Definição do protocolo analítico e da periodicidade da amostragem
- ▶ Avaliação da qualidade da água e classificação do risco
- ▶ Estudo da estabilidade bacteriológica e físico-química das águas
- ▶ Estudo da estabilidade do caudal

Descrição Técnica e Metodológica

Dimensão e caracterização da amostra

- ▶ Dimensão da amostra - 42 bicas e fontanários situadas no concelho de Sintra
- ▶ Período de amostragem – entre Fevereiro de 2006 e Abril de 2007
- ▶ Periodicidade da amostragem:
 - ✓ Análise bacteriológica - colheitas mensais
 - ✓ Caracterização físico-química – colheitas de 2 em 2 meses
 - ✓ Metais – colheitas semestrais (Abril e Outubro de 2006)
 - ✓ HAP – colheita anual (Outubro / Novembro de 2006)
 - ✓ Pesticidas - colheita anual (Março / Abril de 2007)

Descrição Técnica e Metodológica

Ensaio efectuados

▶ Análise bacteriológica

Germes totais a 22°C e 37°C, Coliformes totais

Indicadores de contaminação fecal: *E. coli*; enterococos, *C. perfringens*

▶ Caracterização físico-química

C.O., pH, condutividade eléctrica, dureza, cloretos, sulfatos, sódio, potássio, ferro, flúor, nitratos, nitritos, azoto amoniacal e oxidabilidade

▶ Metais

Antimónio, arsénio, cádmio, chumbo, cobre, crómio, manganês, mercúrio, níquel

▶ HAP

Benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(ghi)perileno, indeno(1,2,3-cd)pireno e benzo(a)pireno

▶ Pesticidas

Aldrina, Heptacloro, Heptacloro exo-epóxido, Heptacloro endo-epóxido, α -endossulfão e β -endossulfão e Dieldrina

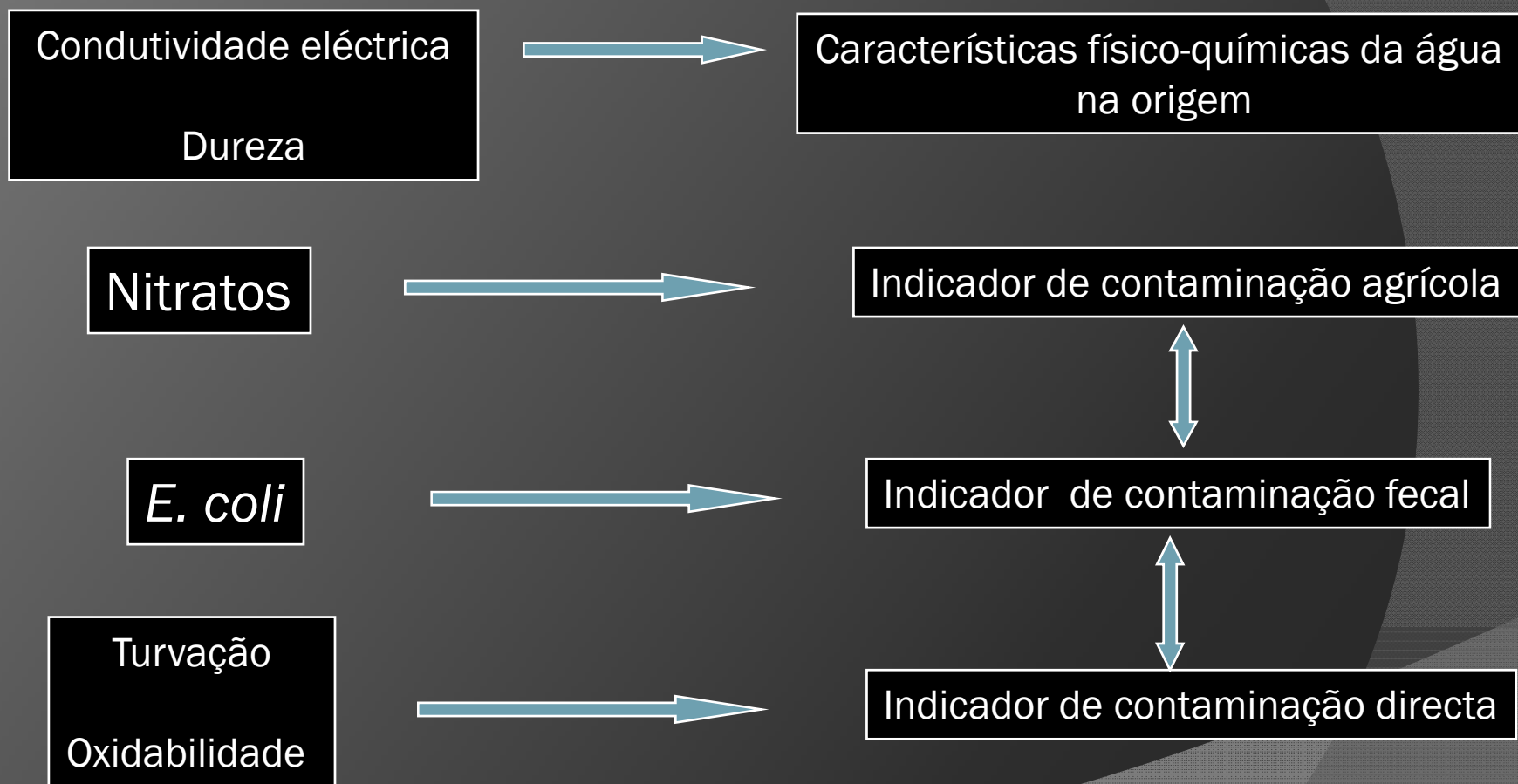
Descrição Técnica e Metodológica

Avaliação da qualidade da água / Classificação do risco

- ▶ Avaliação da qualidade da água segundo o DL 243/2001 de 5 de Setembro
- ▶ Tratamento de resultados (Média, amplitude de resultados, DP, CV, mediana)
- ▶ Classificação do Risco
 - ✓ Alto Risco - Presença de *E. coli*, enterococos e/ou *C.perfringens*
 - ✓ Médio Risco - Ausência de *E. coli*, enterococos e/ou *C. perfringens*; contaminantes químicos com comprovado risco para a saúde em concentrações superiores ao VP
 - ✓ Baixo Risco - Ausência de *E. coli*, enterococos e/ou *C.perfringens* e de contaminantes químicos com comprovado risco para a saúde em concentrações superiores ao VP
 - ✓ Ausência de Risco - Ausência de alterações químicas e bacteriológicas; estabilidade físico-química e bacteriológica da água

Descrição Técnica e Metodológica

Estabilidade das águas



Critério de estabilidade – 3 X a Precisão do método

Descrição Técnica e Metodológica

Estabilidade do caudal

Critério de estabilidade – CV inferior a 25 %

Resultados

Avaliação da qualidade bacteriológica da água

	Sintra (n=240)		Pêro Pinheiro (n=154)		Queluz (n=84)		Algueirão - Mem Martins (n=12)		TOTAL (n=490)	
Parâmetros	Valor absoluto	%	Valor absoluto	%	Valor absoluto	%	Valor absoluto	%	Valor absoluto	%
Coliformes totais	205	85,4	138	89,6	73	86,9	12	100	428	87,3
<i>E. coli</i>	145	60,4	86	55,8	48	57,1	12	100	291	59,4
Enterococos	133	55,4	78	50,6	49	58,3	12	100	272	55,5
<i>C. Perfringens</i>	26	10,8	25	16,2	12	14,3	5	41,7	68	13,9

n = número de amostras

Resultados

Avaliação da qualidade físico-química da água

	Sintra (n=120)		Pêro Pinheiro (n=78)		Queluz (n=42)		Algueirão - Mem Martins (n=6)		TOTAL (n=246)	
Parâmetros	Valor absoluto	%	Valor absoluto	%	Valor absoluto	%	Valor absoluto	%	Valor absoluto	%
Cor	3	2,5	1	1,5	0	0	0	0	4	1,6
Turvação	19	15,8	7	9,0	0	0	0	0	26	10,6
Nitratos	42	35,0	38	48,7	11	0	0	0	91	37,0
Ferro	7	5,8	6	7,7	0	0	0	0	13	5,3
Oxidabilidade	5	4,2	2	2,6	0	0	0	0	7	2,8
Amónia	0	0	7	9,0	0	0	0	0	7	2,8
Manganês	0	0	1	1,3	0	0	0	0	1	0,4
Níquel	1	0,8	5	6,4	1	2,4	0	0	7	2,8
Chumbo	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,4

Resultados

Avaliação da estabilidade da água

	Sintra (n=20)		Pêro Pinheiro (n=13)		Queluz (n=7)		Algueirão - Mem Martins (n=2)		TOTAL (n=42)	
Parâmetros	Valor absoluto	%	Valor absoluto	%	Valor absoluto	%	Valor absoluto	%	Valor absoluto	%
<i>E. coli</i>	11	55,0	8	61,5	3	42,8	2	100	24	57,1
Condutividade	15	75,0	10	76,9	4	57,1	1	50,0	30	71,4
Turvação	20	100	13	100	7	100	2	100	42	100
Dureza	16	80	9	69,2	4	57,1	2	100	31	73,8
Nitratos	18	90	13	100	7	100	2	100	40	95,2
Oxidabilidade	20	100	13	100	7	100	2	100	42	100

n = número de nascentes estudadas

Critério de estabilidade – 3 X a Precisão do método

Resultados

Avaliação da estabilidade do caudal

O CV do caudal ao longo do período analítico varia entre 18 e 151%, apresentando apenas 3 nascentes um valor igual ou inferior a 25 %

Critério de estabilidade – CV inferior a 25 %

Conclusões

Resumo da avaliação da qualidade da água

Avaliação do Risco	Número de amostras (n=42)
Alto Risco	38
Médio Risco	2
Baixo Risco	2
Ausência de Risco	0

n = número de nascentes estudadas

Conclusões

Apreciação de resultados

Forte contaminação bacteriológica

Nitratos elevados em 33,0 % das amostras

Grande variabilidade de resultados

Instabilidade de caudal



Aquíferos muito vulneráveis à poluição

Maior variabilidade de resultados

E. coli (CV 0 - 346 %)

Turvação (CV 32 - 194 %)

Oxidabilidade (CV 11 - 104 %)



Deficientes condições de manutenção
de minas e condutas



Conclusões

Caracterização do risco

Forte contaminação fecal



Microrganismos patogénicos



Risco de efeitos agudos

Nitratos, níquel, manganês, chumbo



Risco de efeitos crónicos

Recomendações

1- Comunicação do risco

2- Encerramento das nascentes que estejam em boas condições de limpeza e manutenção e que possuam água classificada de Alto Risco.

3- Reabilitação das nascentes que apresentarem deficientes condições de limpeza e manutenção de minas e condutas seguida de avaliação da qualidade da água. As nascentes cuja água continuar a ser classificada de Alto Risco deverão ser encerradas.

4- Monitorização da água das nascentes que forem mantidas acessíveis à população através de programas adequados de vigilância sanitária.

Obrigado

Avaliação da qualidade da água de bicas e fontanários

