



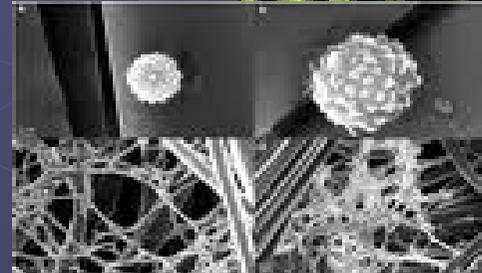
Prevenção de infecções relacionadas: à Água

Silvia Figueiredo Costa
HC-FMUSP

Água

● Fonte IRAS

- Gram-negativo
- Micobactéria
- Legionella sp.
- Parasitos
- Fungos



MMWR 2003;52(RR10):1-42

Yanir et al. J Hosp Infect 2008;70 (3):253-8

Mena et al. Rev Env Cont Toxic 2009;201:71-115

Legislação Brasileira

- PORTARIA Nº 518/GM Em 25 de março de 2004.
- RDC 154 -Diálise

Legislação Brasileira

- **PORTARIA Nº 518/GM Em 25 de março de 2004.**
- **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.**

PORTARIA Nº 518/GM Em 25 de março de 2004.

PARÂMETRO	VMP ⁽¹⁾
Água para consumo humano ⁽²⁾	
Escherichia coli ou coliformes termotolerantes ⁽³⁾	Ausência em 100ml
Água na saída do tratamento	
Coliformes totais	Ausência em 100ml
Água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede)	
Escherichia coli ou coliformes termotolerantes ⁽³⁾	Ausência em 100ml
Coliformes totais	Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês: Ausência em 100ml em 95% das amostras examinadas no mês; Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês:
	Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100ml

(1) Valor máximo permitido

PORTARIA Nº 518/GM Em 25 de março de 2004.

Padrão de turbidez para água pós-filtração ou pré-desinfecção

TRATAMENTO DA ÁGUA	VMP⁽¹⁾
Desinfecção (água subterrânea)	1,0 UT ⁽²⁾ em 95% das amostras
Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta)	1,0 UT ⁽²⁾
Filtração lenta	2,0 UT ⁽²⁾ em 95% das amostras

(1) Valor máximo permitido.

(2) Unidade de turbidez.

PORTARIA Nº 518/GM Em 25 de março de 2004.

- 3º O atendimento ao percentual de aceitação do limite de turbidez, expresso na Tabela 2, deve ser verificado, **mensalmente**, com base em amostras no mínimo diárias para desinfecção ou filtração lenta e a cada quatro horas para filtração rápida, preferivelmente, em qualquer caso, no efluente individual de cada unidade de filtração.
- Art. 13. Após a desinfecção, **a água deve conter um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L, sendo obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L** em qualquer ponto da rede de distribuição, recomendando-se que a cloração seja realizada em pH inferior a 8,0 e tempo de contato mínimo de 30 minutos.

PORTARIA Nº 518/GM Em 25 de março de 2004.

- Parágrafo único. Admite-se a utilização de outro agente desinfetante ou outra condição de operação do processo de desinfecção, desde que fique demonstrado pelo responsável pelo sistema de tratamento uma eficiência de inativação microbiológica equivalente à obtida com a condição definida neste artigo.

Coleta Amostra de Água

QUÍMICO-FÍSICO

local de coleta	cavalete de abastecimento - Sabesp	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
pH							8,81			
temperatura							19,4			
turbidez							0,26			

coliformes totais

ausente

bac heterotróficas

< 1

e.coli

ausente

cloro residual livre

0,9

Guia Meio-Ambiente CDC

- Controle disseminação agentes pela água
- Prevenção transmissão sistema de distribuição de água
- Controle de Legionella spp.
- Diálise
- Equipamentos



• Água quente 40-45°C

MMWR 2003;52(RR10):1-42

Guia Meio-Ambiente CDC

● Prevenção crescimento Gram-negativos e Legionella

● Água fria <20°C

● Água quente >60°C

● Choque térmico

- 71-77°C Flush >5 minutos

● Cloração

- Cloro a noite Tanque 20-50 mg/L
- Cloro livre 2 ppm (2mg/L)
- pH 7.0-8.0



MMWR 2003;52(RR10):1-42

Água fonte de IRAS: Gram-negativos

P. aeruginosa

- **População de Risco**

UTI, Tx, Queimados

- **Fonte**

Água potável, pias, água diálise, água enxague equipamentos

- **Transmissão**

Contato Direto, aerossóis, contato indireto

MMWR 2003;52(RR10):1-42

Mena et al. Rev Env Cont Toxic 2009;201:71-115

Água fonte de IRAS: Gram-Negativos

- Água destilada
- Soluções e desinfetantes contaminados
- Nebulizadores e outros equipamentos
- Água banho
- Água potável

• *B. Cepacia*

• *S. Maltophilia*

• *R. Pickettii*

• *Acinetobacter* spp.

• *Serratia* spp.

• *Enterobacter* spp.

Guia Meio-Ambiente CDC

Grau de Evidência

- **Enxágüe material semi-critico**

IB

- Água estéril
- Ou
- Filtro 0.1-0.2 μm

- **Secar a superfície interna com álcool 70%**

IB

- Evitar biofilme

MMWR 2003;52(RR10):1-42

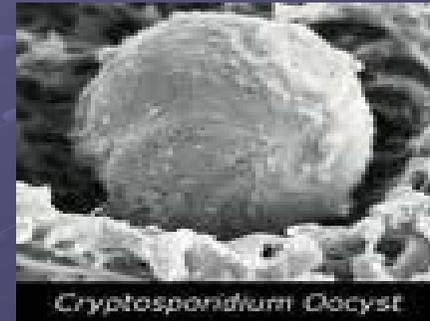
Àgua fonte de IRAS: micobactéria

- ***M. abscessus***
 - *Esterilização inadequada de instrumentos*
- **MAC**
 - *Água potável*
- ***M. chelonae***
 - *Diálise*
 - *Esterilização inadequada*
 - *Soluções contaminadas*
- ***M. fortuitum***
 - *Aerossóis*
 - *Gelo*
 - *Esterilização inadequada*



Água fonte de IRAS: Parasitos

- *C. parvum*
- Oocistos
- Surto unidades geriátricas e imunodeprimidos



MMWR 2003;52(RR10):1-42

Água fonte de IRAS: Legionella

- **Pts de Risco**

- Tx, DM, Imunodeprimidos, >65 anos

- **Pneumonia nosocomial**

- **Mortalidade**

- 12-34%

- **Sistema Água**

- Aspiração, Inalação e Aerossois

MMWR 2003;52(RR10):1-42

Guia Meio-Ambiente CDC: Legionella spp.

- Unidade de imunodeprimidos (TX)
- Pts pneumonia hospitalar – pesquisar Legionella
IA
- Se positivo

MMWR 2003;52(RR10):1-42

Guia Meio-Ambiente CDC

- **Unidade de Transplante Controle de Legionela**
- **Evitar banho de chuveiro** **IB**
- **Banho no leito à água estéril e esponja** **IB**
- **Limpeza e Desinfecção chuveiros** **IB**
 - **(500-600 ppm Cloro)**
MMWR 2003;52(RR10):1-42

Guia Meio-Ambiente CDC

- **Unidade de Transplante Controle de Legionela**
- **Periodicidade Cultura de vigilância**
 - **Questão não resolvida**



Legionella spp: Água

Victor Yu; Infect Control Epidemiol 1998;19:893-97

✓ Referências	Localização	%Sítos (+)	Casos	Duração
✓ JAMA 1983; 249:3184	Pittsburgh	64%	6	3 meses
✓ South Med J 1986;79:417	Pittsburgh	65%	-	15 meses
✓ Lancet 1985;2:298	Pittsburgh	-	6	5 meses
✓ Am J Med Sci 1987;294:97	Pittsburgh	67%	8	6 meses
✓ Am J Infect Hosp Epidemiol 1998;19:911	Pittsburgh	30%	12	12 meses

Infecção Hospitalar: *Legionella* spp

Victor Yu; Infect Control Epidemiol 1998;19:893-97

(+) Cultura da parte distal tanques água quente

Sim

Não

Casos Prévios *Legionella*

Sim

Não

Colonização >30%
sítios distal

Sim

Não

Vigilância meio-ambiente
Paciente; *Legionella*

Sim

Não

Considerar Desinfecção

Vigilância

Infecção Hospitalar: *Legionella* spp

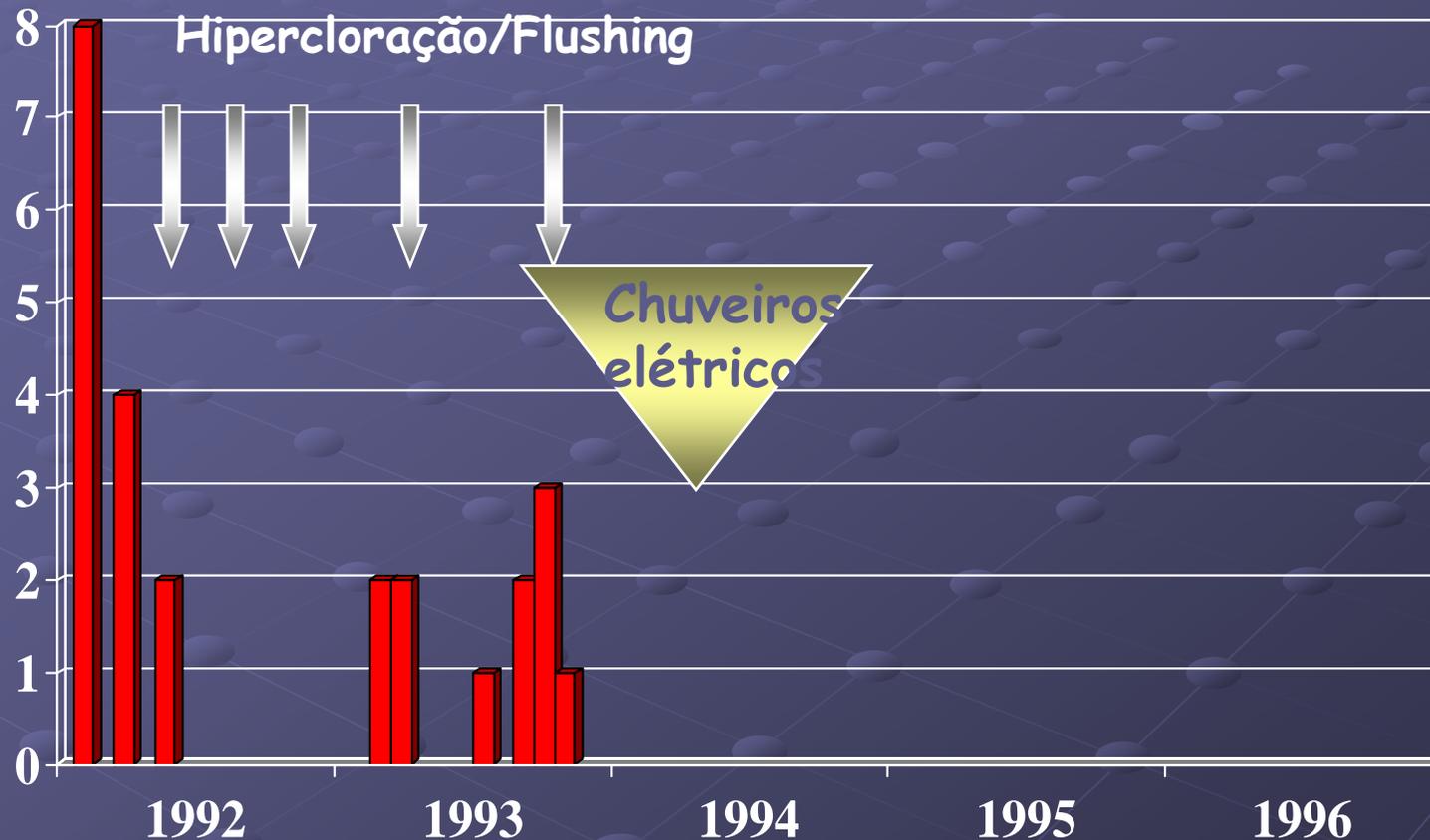
Hospital das Clínicas

- Surto de Legionella Unidade Tx Renal (1989-1990)
- Controle a cada 2 semanas: água unidades TMO e Tx Renal
- Instalação chuveiros elétricos
- *J Hosp Infect 1995;30:133-37*

Controle da Água: positividade Legionella UTR HC-FMUSP

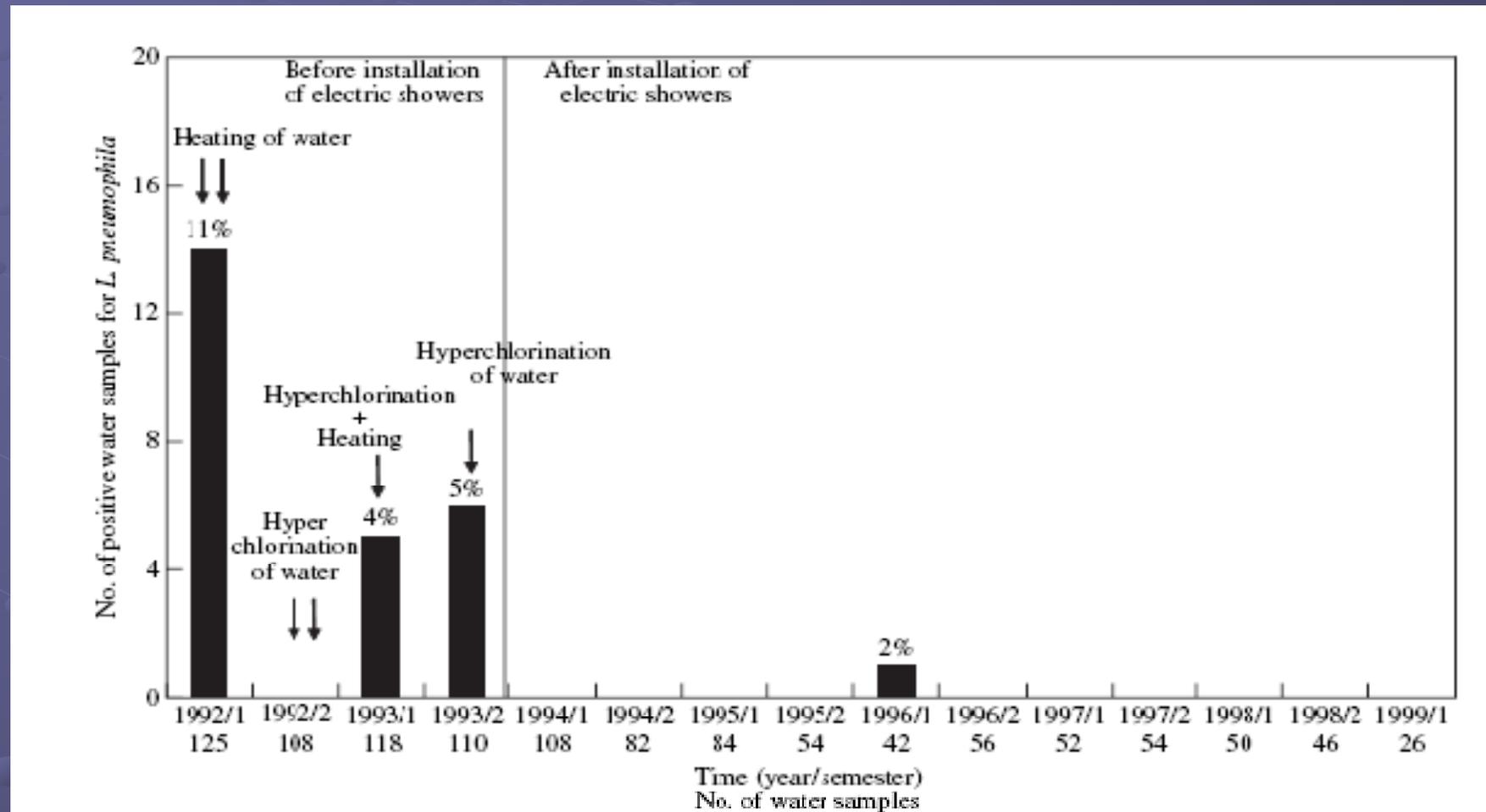
J Hosp Infect 1995;30:133-37

Meses Cultura
Positivas



Culturas negativas

Legionella e HC-FMUSP

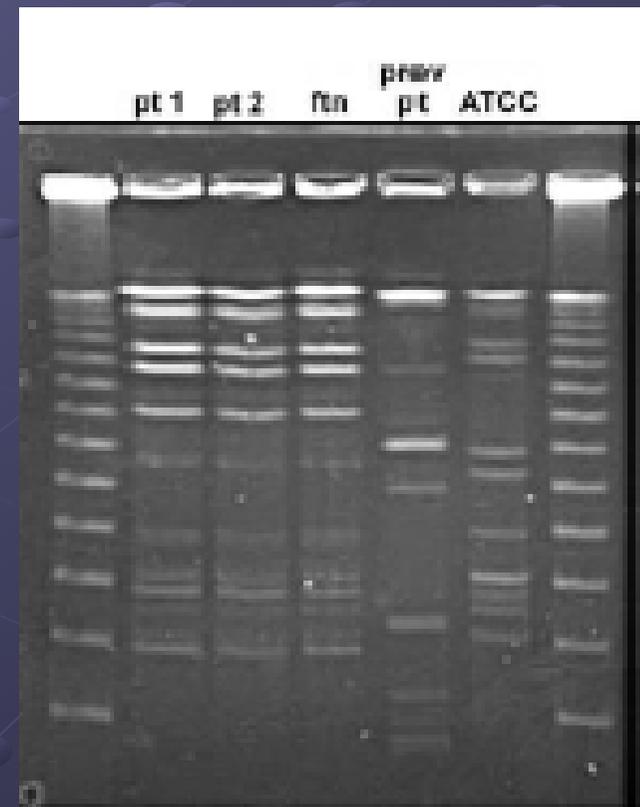


Oliveira et al. J hosp Infection 2007;66:327-31

A Cluster of Cases of Nosocomial Legionnaires Disease Linked to a Contaminated Hospital Decorative Water Fountain

Tara N. Palmore, MD; Frida Stock, BS; Margaret White, MS; MaryAnn Bordner, MS; Angela Michelin, MPH; John E. Bennett, MD; Patrick R. Murray, PhD; David K. Henderson, MD

- 2 pts
- Internados > 2 semanas
- Pneumonia *L. pneumophila* 1
- Água unidade e quartos negativas
- Água fonte sala radioterapia
 - Positiva
- Pulsed-field



ORIGINAL ARTICLE

A Cluster of Cases of Nosocomial Legionnaires Disease Linked to a Contaminated Hospital Decorative Water Fountain

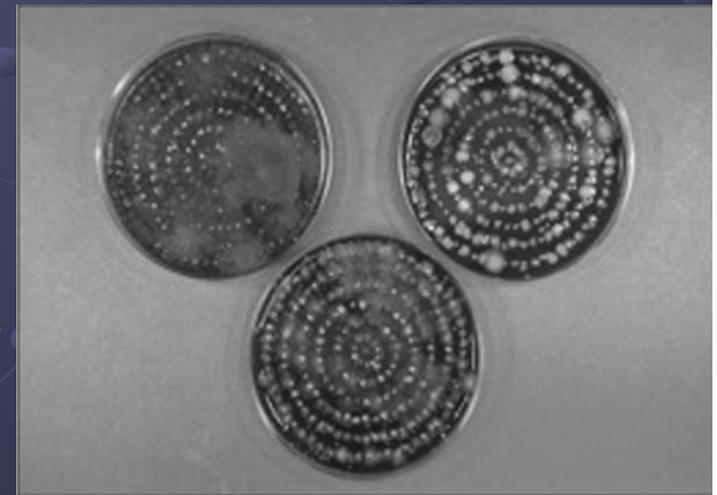
Tara N. Palmore, MD; Frida Stock, BS; Margaret White, MS; MaryAnn Bordner, MS; Angela Michelin, MPH; John E. Bennett, MD; Patrick R. Murray, PhD; David K. Headerson, MD



A Cluster of Cases of Nosocomial Legionnaires Disease Linked to a Contaminated Hospital Decorative Water Fountain

Tara N. Palmore, MD; Frida Stock, BS; Margaret White, MS; MaryAnn Bordner, MS; Angela Michelin, MPH; John E. Bennett, MD; Patrick R. Murray, PhD; David K. Henderson, MD

- Fonte equipada com filtro 2 μm e bomba de cloro
- Odor
- Ozônio + filtro de 1 μm
- 18 meses antes do surto só Ozônio
- 1 a 2mg/l decomposição
- Limpeza semanal
- 3 meses antes do surto desligada



A Cluster of Cases of Nosocomial Legionnaires Disease Linked to a Contaminated Hospital Decorative Water Fountain

Tara N. Palmore, MD; Frida Stock, BS; Margaret White, MS; MaryAnn Bordner, MS; Angela Michelin, MPH; John E. Bennett, MD; Patrick R. Murray, PhD; David K. Henderson, MD

•Controle do surto

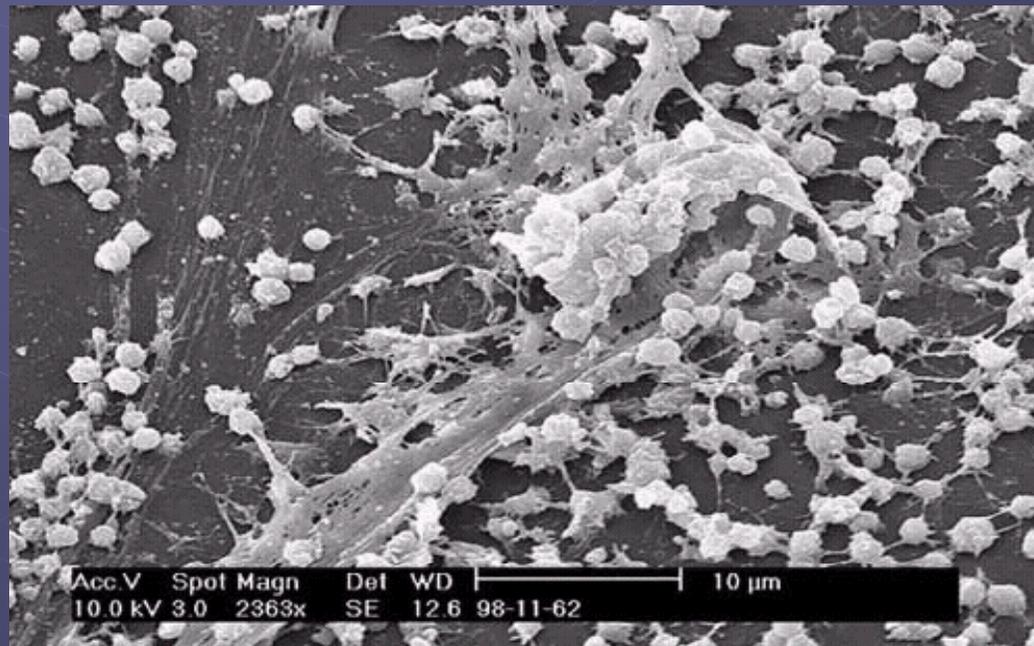
•Remoção da fonte

•

Fungo e Água

Geldreich EE. Microbial Quality of Water in Distribution Systems. 1996. CRC Press

- Presente no **biofilme** do sistema de Água dos hospitais
- Presente no sistema de Água municipal



Fungos Isolados da Água

- *Aspergillus*
- *Fusarium*
- *Acremonium*
- *Exophiala*
- *Trichosporum*
- *Rhodotorula*
- *Alternaria*

Anaissie EJ et al. ICAAC 1997. Abstr. J 93 & J 94 & ICAAC 1998. Abstr. S 147

Nucci M et al. CID 2002;

Andersson MA et al. 1997. App. Environ Micro. 63(2): 387-93

Geldreich EE. 1996. Microbial Quality of Water in Distribution Systems. CRC Press

Fungos, Água e DNA

Candida Tropicalis: Peritonite ¹

A. Fumigatus: pneumonia²

E. Jeanselmei: infecção disseminada ³

Fusariose: infecção disseminada ⁴

1 Yuen KY et al. 1992. *J Hosp Inf.* 22 (1): 65-72

2. Anaissie et al. *ICAAC* 2002.

3 Nucci M et al. *CID* 2002

4 Anaissie EJ et al. *CID* 2001.

Fusarium spp, Água e DNA

Anaïssie et al. Clin Infect Dis 2001; 33:1871-78

162 (57%) de 283 amostras de Água:

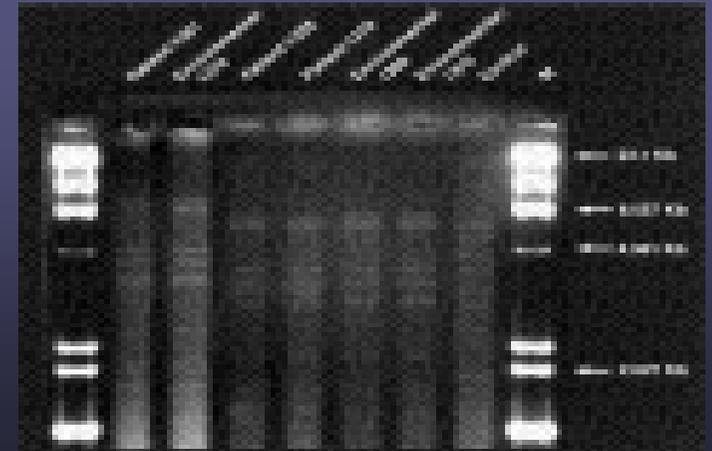
(+) *Fusarium spp*

Documentada aerosolização de *Fusarium spp*

6 pacientes *Fusarium solani* mesmo genotipo

RAPD, RLFP, IR-PCR:

2 mesmo genotipo que água



Fusarium spp., Água e DNA

- *Anaïssie et al. Clin Infect Dis 2001; 33:1871-78*
- Aerolização de *Fusarium spp.*
- 27% de 26 amostras de ar úmido (+)
- Tipagem molecular: persistência *Fusarium spp* período de 5 anos no sistema de água

Fusarium spp., Água e DNA

Anaïssie et al. Clin Infect Dis 2001; 33:1871-78

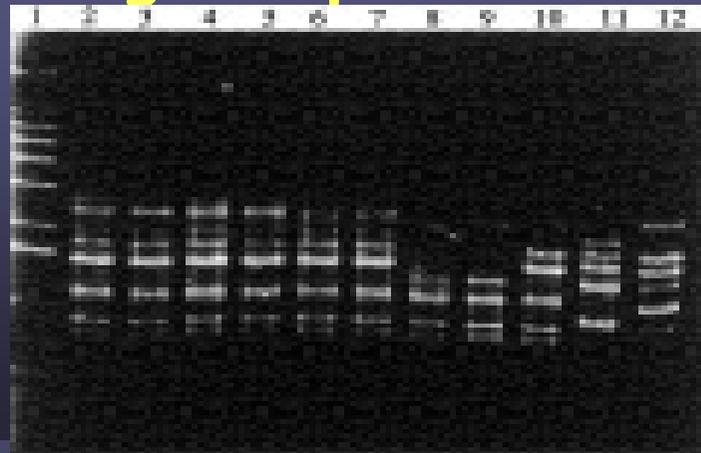
- **Medidas de controle:**
- **Paciente (+) *Fusarium spp.***
- **Evitar água de torneira: banho chuveiro**
- **Banho no leito com esponja com anti-séptico**
- **Utilizar água estéril**

Surto: *E. Jeanselmei*

Nucci et al. Clin Infect Dis 2002;34:1475-80

- 19 casos fungemia *E. jeanselmei*
- Culturas do meio-ambiente: 3 (+)/85
- Água: deionizada farmácia, tanque (UTI e TMO), pia

RAPD: Mesmo genotipo casos e água deionizada



Surto: *E. Jeanselmei*

Água deionizada

- Preparo soluções anti-sépticas
- Cuidado do CVC e coleta hemocultura
- (+) *E. jeanselmei* : deionizador, e recipientes estoque (5 litros)
- **Medida de controle: suspensão do uso água deionizada**

Aspergillus: Água

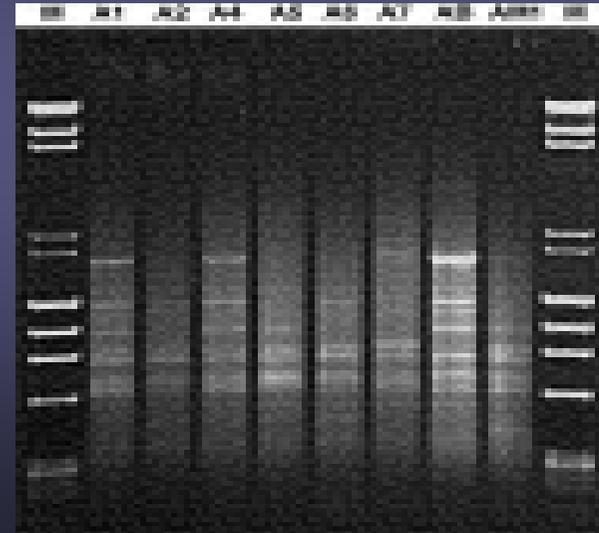
Anaissie et al Clin Infect Dis 2002; 34:780-89

- Presente em 75 (21%) de 358 amostras de água da UAMS-Arkansas
- **Aerolização:** [] e esporos aumenta no banheiro (média: 2.95 UFC/m³) comparada ao quarto (média: 0.61 UFC/m³)
- **P=0.03**

Aspergillus: Água e DNA

Anaissie et al Clin Infect Dis 2002; 34:780-89

- 1 caso AI pulmonar
- 6 cepas do meio-ambiente
- **RAPD**
- **Mesmo genotipo paciente e chuveiro**

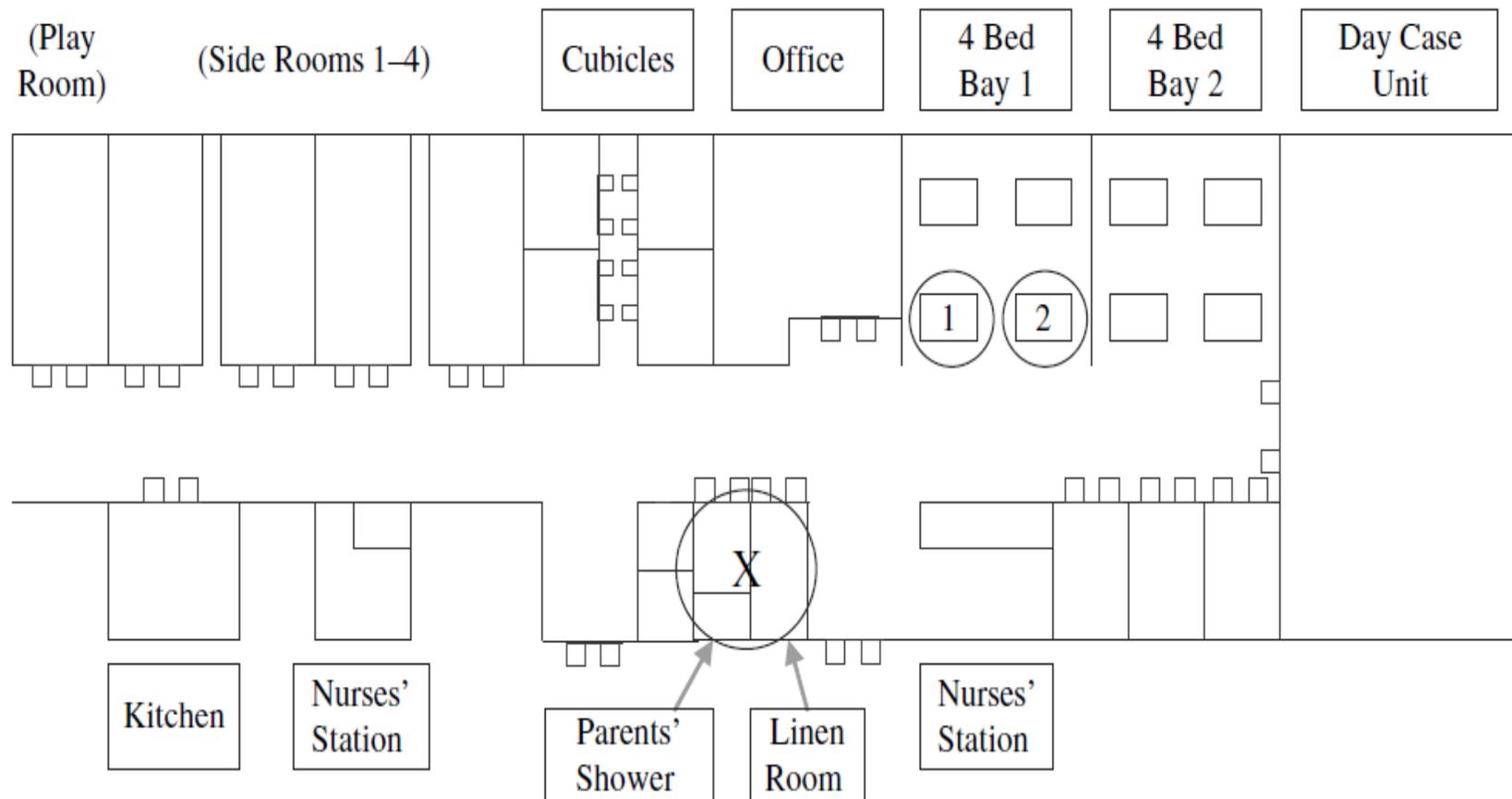


Murcomicose surto unidade pediátrica

- 2 pts unidade onco pediatria
- 1 caso Rinocerebral
- 2 caso sitio CVC, evoluindo para pulmão e SNC
- Investigação meio-ambiente
- Profilaxia Posaconazol

Garner et al. J hosp Infection 2008;70:53-9

Murcomicosse surto unidade pediátrica



Garner et al. J hosp Infection 2008;70:53-9

Murcomicose surto unidade pediátrica

- Controle
- Limpeza, Reparo
- Cloração

Garner et al. J Hosp Infection 2008;70:53-9

Coleta da Água

- **Água fria e quente**
- Temperatura
- pH
- 500ml a 1 litro

- **Biofilme**
- Swab torneiras e ralos

- **Aerolização**

Análise da Água

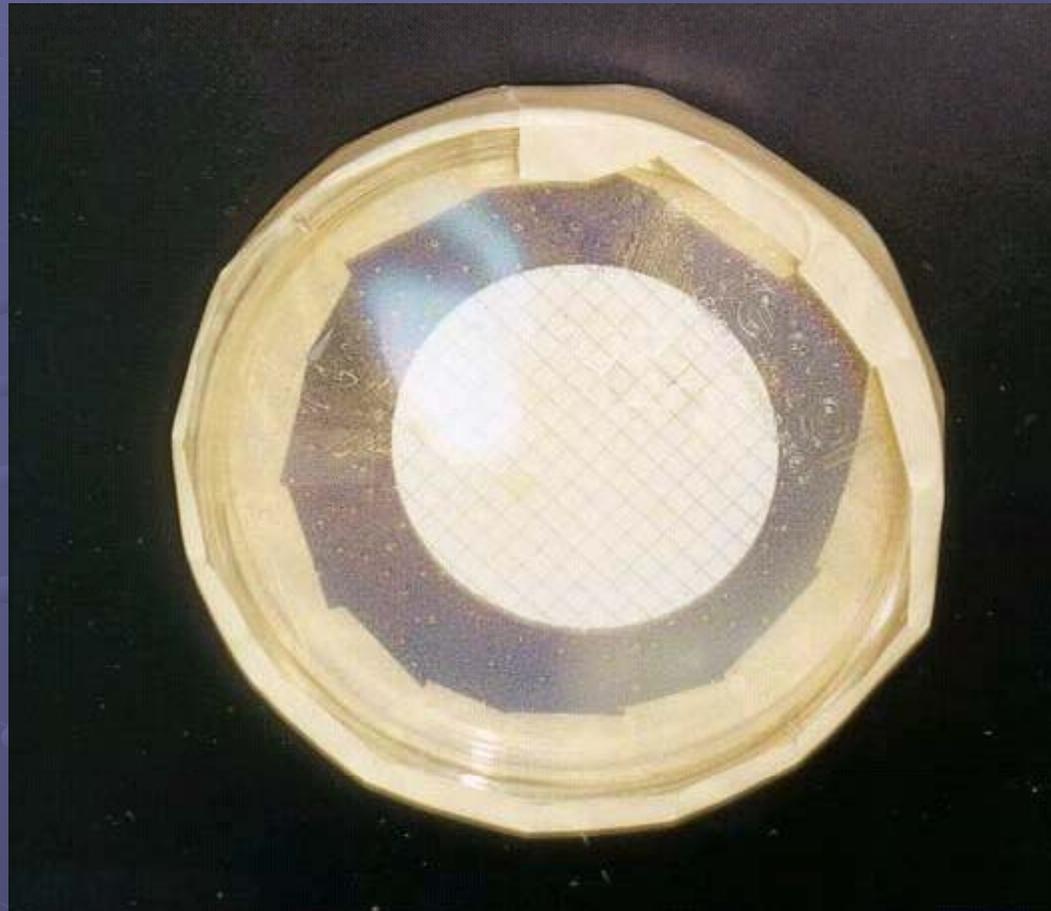
- **Filtro**

- **Ou**

- **Centrifugação e sedimento**

- **Meio de cultura apropriado para o agente**

Filtro semeado em placa



Anderson 6 níveis



Eficacia dos métodos de desinfecção de água contra vários microorganismos

Método	Legionella	Mycobacteria	Fungos	Virus	Parasitas
Destilação	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Cloração	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Pobre
Osmose Reversa	Bom	Bom	NT ^a	Bom	Excelente
Ionização cobre e prata	Excelente ^b	NT	NT	NT	NT
Filtração submicron	NT	NT	NT ^c	Ruim	Excelente
Ozoniação	Ruim	NT	NT	Excelente	Excelente
Radiação UV	Ruim	NT	NT	Bom	Bom ^d
Resina de iodinato	NT	Ruim	NT	Ruim	Ruim

Métodos de Desinfecção da água

- **Custo**

- **↑↑↑** Ozônio, UV

- **Efeitos adversos**

- **Efetividade a longo prazo**

- **↓↓↓ []** Ozônio, Cloro, íons cobre e prata

- **Ação Biofilme**

BIOFILME

