



Ministério da Saúde
Administração Regional de Saúde
de Lisboa e Vale do Tejo, I.P.

Doença dos legionários

ASPETOS AMBIENTAIS DA DOENÇA DOS LEGIONÁRIOS



Ministério da Saúde
Administração Regional de Saúde
de Lisboa e Vale do Tejo, I.P.

Bactéria e doença

Biofilme

Nichos de risco

Doença dos legionários

História inicial

- ❖ Epidemia de casos de pneumonia.
- ❖ Convenção da Legião Americana, na cidade de Filadélfia, no ano de 1976.
- ❖ Cerca de 4.400 participantes no evento dos quais adoeceram 182 .
- ❖ Necessitaram de internamento hospitalar: 147.
- ❖ Registaram-se 29 falecimentos.



Ministério da Saúde
Administração Regional de Saúde
de Lisboa e Vale do Tejo, I.P.

Bactéria e doença

Biofilme

Nichos de risco

Doença dos legionários

A bactéria

- ❖ No final de 1976 o agente etiológico foi isolado. Reconhecido o género *Legionella*, estão já identificadas mais de 50 espécies às quais correspondem mais de 70 serogrupos.



❖ A espécie mais frequentemente envolvida é a *Legionella pneumophila*.

Outras espécies também estão implicadas com alguma frequência, a saber:

❖ *Legionella micdadei*

❖ *Legionella bozemanii*

❖ *Legionella longbeachae*



Ministério da Saúde
Administração Regional de Saúde
de Lisboa e Vale do Tejo, I.P.

Bactéria e doença

Biofilme

Nichos de risco

Doença dos legionários

A legionela e a infeção

- ❖ As legionelas são bactérias que existem muito disseminadas na natureza, na água doce, seu reservatório natural, em rios, lagos, albufeiras, etc., onde elas têm vindo a coexistir com o Homem sem problemas.





A legionela e a infeção

- ❖ A infeção contrai-se por via respiratória através da inalação de aerossóis contaminados com a bactéria. Não se transmite de pessoa a pessoa, não estando igualmente confirmada a hipótese de transmissão através da ingestão de água contaminada.



Fatores que influenciam a instalação da infeção por legionelas

- ❖ A presença de estirpes virulentas em meios hídricos.
- ❖ A sua multiplicação até ser atingida uma dose infetante do inóculo.
- ❖ A transmissão através de aerossóis a um hospedeiro susceptível.



Apresentação clínica da infeção

- ❖ Infeção com um quadro predominantemente de pneumonia (doença dos legionários) o qual frequentemente justifica internamento hospitalar.
- ❖ Uma forma de infeção respiratória autolimitada e que se assemelha a um síndrome gripal (febre de Pontiac).
- ❖ Infeção sem manifestações clínicas, só detetável através de análises.



Ministério da Saúde
Administração Regional de Saúde
de Lisboa e Vale do Tejo, I.P.

Bactéria e doença

Biofilme

Nichos de risco

Doença dos legionários

Efeito da temperatura na vida das legionelas





Ministério da Saúde
Administração Regional de Saúde
de Lisboa e Vale do Tejo, I.P.

Bactéria e doença

Biofilme

Nichos de risco

Doença dos legionários

Exemplos de biofilmes

- ❖ Placa dentária.
- ❖ Camada lodosa e escorregadia nas pedras dum rio.
- ❖ Película gelatinosa no interior duma jarra que tenha tido flores durante uma semana.



Biofilmes e bactérias planctónicas

- ❖ Nos sistemas de fornecimento de água, uma percentagem muito elevada de bactérias estará em biofilmes agarrados às superfícies interiores. Estes, além de reservatórios, são a origem de muitas das bactérias planctónicas.

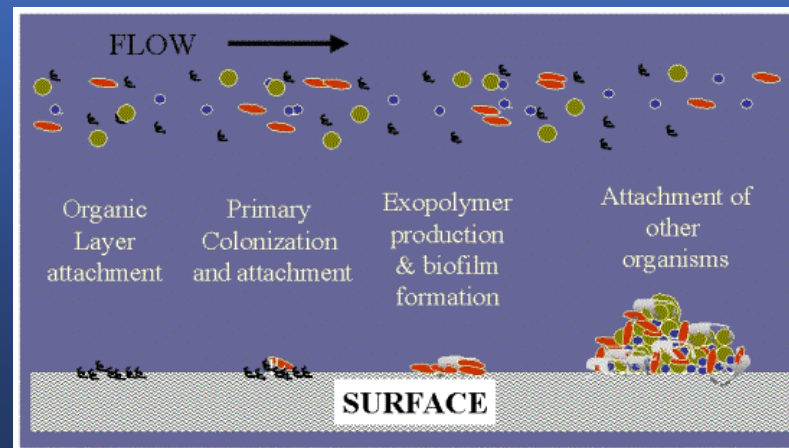


Formação do biofilme

1. Moléculas orgânicas aderem à superfície.

Neutralização da carga de superfície.

2. Bactérias planctónicas aderem por atração eletrostática e forças físicas.



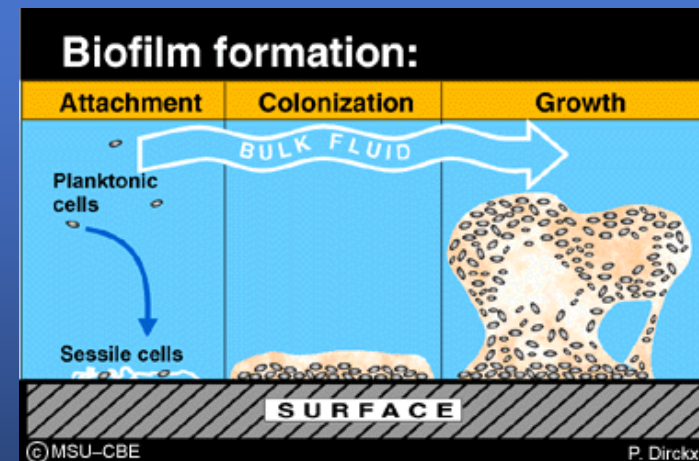


Formação do biofilme

3. As bactérias produzem substâncias polímeras extracelulares constituídas por polissacáridos.

4. Estas, facilitam a aderência dos microrganismos e a captação de nutrientes vestigiais.

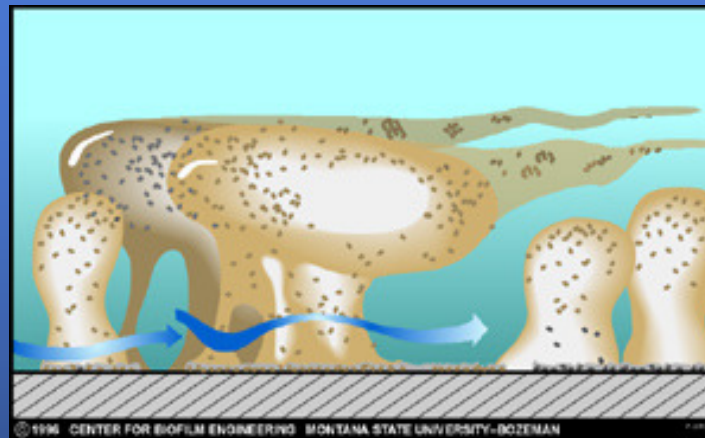
5. As bactérias reproduzem-se.





Formação do biofilme

6. O exopolímero enreda outros tipos de microrganismo, os colonizadores secundários.



7. O biofilme maduro é uma comunidade metabolicamente cooperativa, complexa, constituída por microrganismos diferentes.



Formação do biofilme

8. Um biofilme maduro pode demorar várias horas a várias semanas a desenvolver-se.
9. Muitos organismos alteram a sua parede celular, modificando proteínas, para aumentar a afinidade para as superfícies.
10. O tipo de material da superfície terá pouco ou nenhum efeito no desenvolvimento do biofilme. Os micróbios aderem, seja aço inoxidável, sejam plásticos.



Formação do biofilme

11. As redes de canalizações de água dos edifícios oferecem uma área significativa de superfície. O mesmo se passa com as membranas de osmose inversa, as resinas de permuta iónica, os reservatórios, os cartuchos de filtros, os quais propiciam a adesão e o crescimento de bactérias.



Algumas consequências da formação do biofilme

- 1. As bactérias de biofilmes poderão ser 150 a 3.000 vezes mais resistentes ao cloro residual livre do que as bactérias planctónicas.**
O desinfetante terá primeiro de reagir com a rede polissacárida envolvente.



Algumas consequências da formação do biofilme

- 2. As bactérias aeróbias próximas da superfície exterior de um biofilme consomem oxigénio. Se o biofilme for suficientemente espesso, o oxigénio faltará na superfície da canalização criando uma zona anaeróbia.**



Algumas consequências da formação do biofilme

3. Devido ao seu metabolismo, algumas bactérias do biofilme produzem substâncias corrosivas como ácidos e hidrogénio gasoso. Por outro lado, as zonas anaeróbias no biofilme podem conter bactérias sulfato-redutoras as quais reduzem o sulfato para sulfureto de hidrogénio. Este, é corrosivo para os metais.



Ministério da Saúde
Administração Regional de Saúde
de Lisboa e Vale do Tejo, I.P.

Bactéria e doença

Biofilme

Nichos de risco

Doença dos legionários

CENTER FOR BIOFILM ENGINEERING MONTANA STATE UNIVERSITY BOZEMAN





Colonização de sistemas e de equipamentos que contenham água, de grandes instalações

As investigações acerca de surtos epidémicos e de casos esporádicos têm permitido associar a doença dos legionários, duma forma consistente, a:

- ❖ Redes prediais de água;
- ❖ Torres de arrefecimento;
- ❖ Condensadores evaporativos.



Nichos ambientais a considerar

A. Água quente sanitária.

- ❖ A contribuição da água de abastecimento público.
- ❖ A água fria sanitária.
- ❖ Redes de água quente sanitária recirculante.
- ❖ Redes de água quente sanitária não recirculante.



Ministério da Saúde
Administração Regional de Saúde
de Lisboa e Vale do Tejo, I.P.

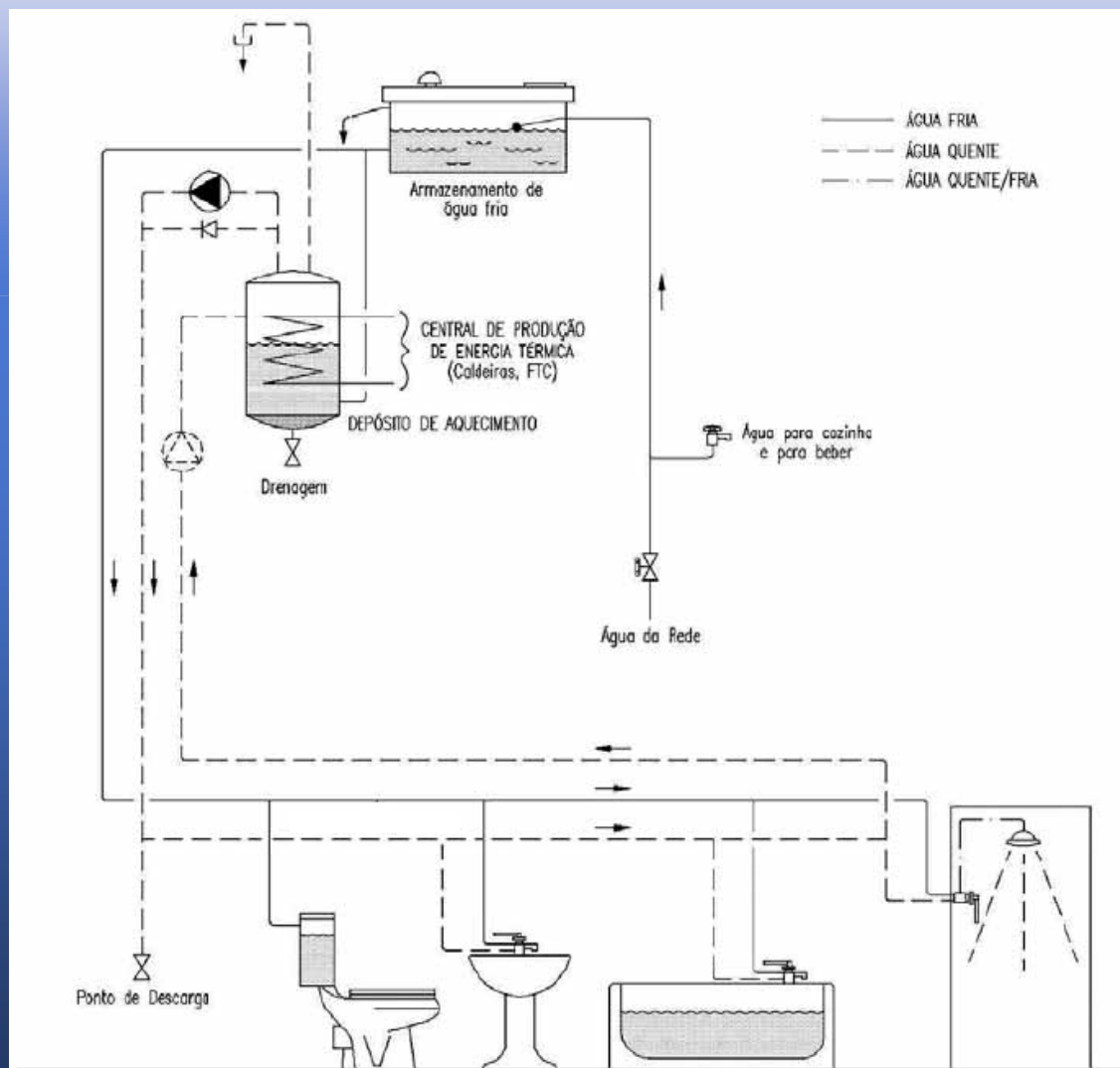
Bactéria e doença

Biofilme

Nichos de risco

Doença dos legionários

Sistema gravítico com recirculação





Ministério da Saúde
Administração Regional de Saúde
de Lisboa e Vale do Tejo, I.P.

Bactéria e doença

Biofilme

Nichos de risco

Doença dos legionários

Nichos ambientais a considerar

- ❖ Válvulas de mistura.
- ❖ Depósitos de pré-aquecimento.
- ❖ Depósitos de acumulação de água quente sanitária.



Nichos ambientais a considerar

❖ Energia solar e recuperação de calor.

Problemas derivados da forma como o calor é transmitido à água sanitária.

- Painéis solares térmicos e depósitos de pré-aquecimento.
- Painéis solares de termossifão. Complemento.



Nichos ambientais a considerar

B. Equipamentos para transferência de calor.

- ❖ Torres de arrefecimento abertas.
- ❖ Torres de arrefecimento fechadas
(arrefecedores evaporativos de água em
circuito fechado).
- ❖ Condensadores evaporativos.



Nichos ambientais a considerar

C. Diversos, em terapêutica e em lazer.

- ❖ Jacúzis.
- ❖ Blocos para estomatologia e para cirurgia estomatológica.
- ❖ Humidificadores de ventilação assistida.
- ❖ Tina de hidromassagem.
- ❖ Nebulizadores.
- ❖ Piscinas de água aquecida.



Nichos ambientais a considerar

D. Equipamentos de climatização do ar (água arrefecida ou água aquecida, em circuito fechado, e, ou, água de condensação).

- ❖ **Unidades de tratamento de ar ou de ar novo, por águas em circuito fechado. Ventiloinvetores.**
- ❖ **Unidades de expansão direta, de componentes separados ou compactas.**



Ministério da Saúde
Administração Regional de Saúde
de Lisboa e Vale do Tejo, I.P.

Bactéria e doença

Biofilme

Nichos de risco

Doença dos legionários

Nichos ambientais a considerar

E. Outros equipamentos de climatização.

- ❖ Arrefecedores evaporativos de ar.
- ❖ Pulverizadores e atomizadores de água líquida.
- ❖ Humidificadores de produtos alimentares em expositores.



Ministério da Saúde
Administração Regional de Saúde
de Lisboa e Vale do Tejo, I.P.

Bactéria e doença

Biofilme

Nichos de risco

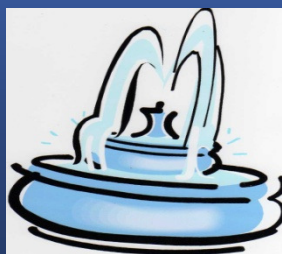
Doença dos legionários

Nichos ambientais a considerar

F. Diversos.

❖ Miniestações de tratamento de água.

❖ Redes de combate a incêndios.



❖ Fontes e lagos, decorativos.



Nichos ambientais a considerar

- ❖ Rega por aspersão, em jardinagem, em agricultura e noutras finalidades.
- ❖ Lavadores de ar.
- ❖ Lavagem de automóveis.
- ❖ Estação de águas residuais.



Ministério da Saúde
Administração Regional de Saúde
de Lisboa e Vale do Tejo, I.P.

Bactéria e doença

Biofilme

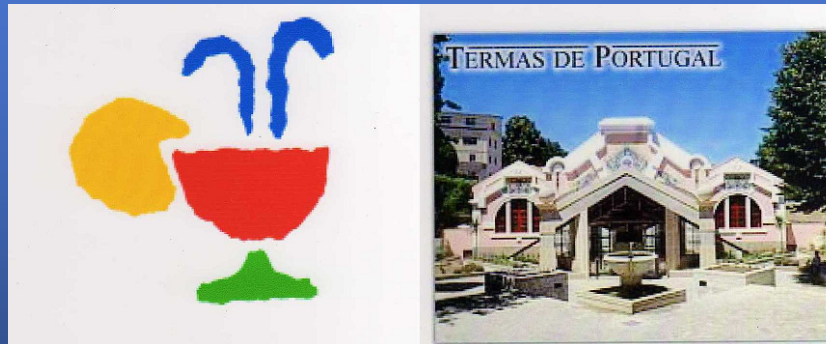
Nichos de risco

Doença dos legionários

Nichos ambientais a considerar

❖ Navios. Redes prediais de
água e outros equipamentos.

❖ Termas.



❖ Terra molhada revolvida.



Ministério da Saúde
Administração Regional de Saúde
de Lisboa e Vale do Tejo, I.P.

Doença dos legionários



OBRIGADO PELA VOSSA ATENÇÃO