



# GREENBUILDING BRASIL

CONFERÊNCIA INTERNACIONAL & EXPO



11-13 Setembro 2012

Transamérica Expo São Paulo SP

Terça à Quinta das 9h às 18h

# Plano de Segurança no uso da Água

Sustentabilidade  
certificada, negócios  
em movimento.

## Avaliação de Risco – Risk Assessment

## Marcos d'Avila Bensoussan

[www.expogbcbrasil.org.br](http://www.expogbcbrasil.org.br)

Realização Organização e Promoção



Reed Exhibitions  
Alcantara Machado



**Você está seguro com a sua saúde utilizando a água ??????**



# O que é o Plano de Segurança da Água ?

Ferramenta metodológica de **avaliação e gerenciamento de riscos à saúde**, associados aos sistemas de abastecimento de água, desde a **captação até o consumidor**.

É um instrumento de boas práticas com abordagem preventiva, para garantir a **segurança da água para consumo humano**.

**Guilherme Franco Netto**

**Diretor**

**Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador**

**Apresentação feita em 8 de Maio de 2012 - Brasília**



## **MINISTÉRIO DA SAÚDE GABINETE DO MINISTRO**

### **PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011**

**IV - manter avaliação sistemática do sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base nos seguintes critérios:**

- a) ocupação da bacia contribuinte ao manancial;**
- b) histórico das características das águas;**
- c) características físicas do sistema;**
- d) práticas operacionais; e**
- e) na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água (PSA) recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) ou definidos em diretrizes vigentes no País;**



# PSA – Water Safety Plan



- Elevação na população,
  - Maior consumo de água,
  - Uso indiscriminado de fontes de água,
  - Negligência nos controles,
  - Qualidade da água se deteriorando,
  - Uso inadequado da água (qualidade),
- **Necessidade de se fazer um Plano de Segurança no uso da Água – Water Safety Plan.**



# Fontes de Água



- Municipal,
- Poços,
- Tratamento alternativo,
- Carro-Pipa,
- Reuso,
- Dessalinização,
- Fontes naturais,
- etc.....





**GREENBUILDING BRASIL**  
CONFERÊNCIA INTERNACIONAL & EXPO



**11-13 Setembro 2012 Transamérica Expo São Paulo SP**  
Terça à Quinta das 9h às 18h

# Edificações





# Edificações



- Edifício comercial,
- Hotéis,
- Hospitais,
- Shoppings,
- Residenciais,
- Condomínios,
- Indústrias,
- Demais edificações que utilizam a água para todos os usos.





# PSA – Edificações



## Responsabilidade:

- ✓ Investidores
- ✓ Arquitetos
- ✓ Projetistas
- ✓ Engenheiros
- ✓ Instaladores
- ✓ Fornecedores
- ✓ LEED AP, AQUA .....
- ✓ GESTORES



# PSA- Edificações



- Para que servirá ou serve a água ?
- Que tipo de fornecimento de água ?
- Existe uso da água potável em outros sistemas ?
- Sistema hidráulico ?
- Vulnerabilidade das pessoas ?
- Matéria prima em alimentos ?
- Lavagem de alimentos ?

A maior parte dos surtos provenientes da água é a inexistência de uma gestão técnica capacitada. Esta gestão exige pessoal especializado.



# PSA – Edificações



- Inadequada gestão da água, pode ter consequências graves na saúde das pessoas e um grande impacto social,
- Um Plano de Segurança da Água é o meio onde podemos minimizar os riscos,
- Hoje a maior preocupação está na economia e na racionalização do uso da água,
- Uma edificação sustentável, deve ter no mínimo um Plano de Segurança no uso da Água.



# PSA- Edificações



- Desenho do sistema,
  - Riscos para ocupantes, visitantes e comunidade,
  - Eventos perigosos,
  - Riscos biológicos,
  - Riscos químicos,
- 
- **Realizar uma avaliação de risco (HACCP)**
  - **Ter o PSA – Water Safety Plan**



## Múltiplas barreiras

Visão sistêmica sob a perspectiva de risco à saúde, por meio de informações sobre:



Características do manancial de abastecimento



Características dos sistemas e práticas operacionais adotadas



Histórico da qualidade da água produzida e distribuída



Histórico entre agravos à saúde e vulnerabilidades

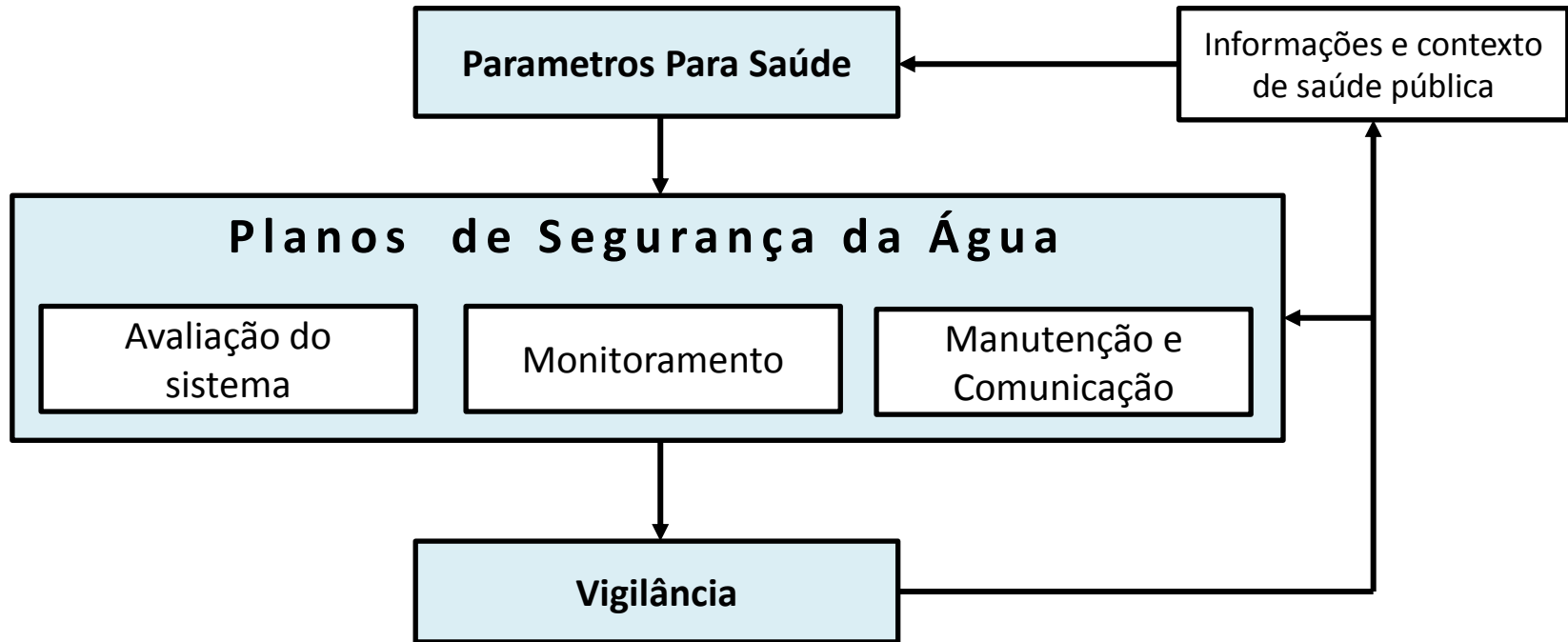
**Portaria 1469/2000 e 518/2004** → Múltiplas Barreiras

Recomendações da necessidade de implementação da gestão de riscos nos sistemas já existiam

**Portaria MS nº 2914/2011** → **ENFOQUE NO PSA**

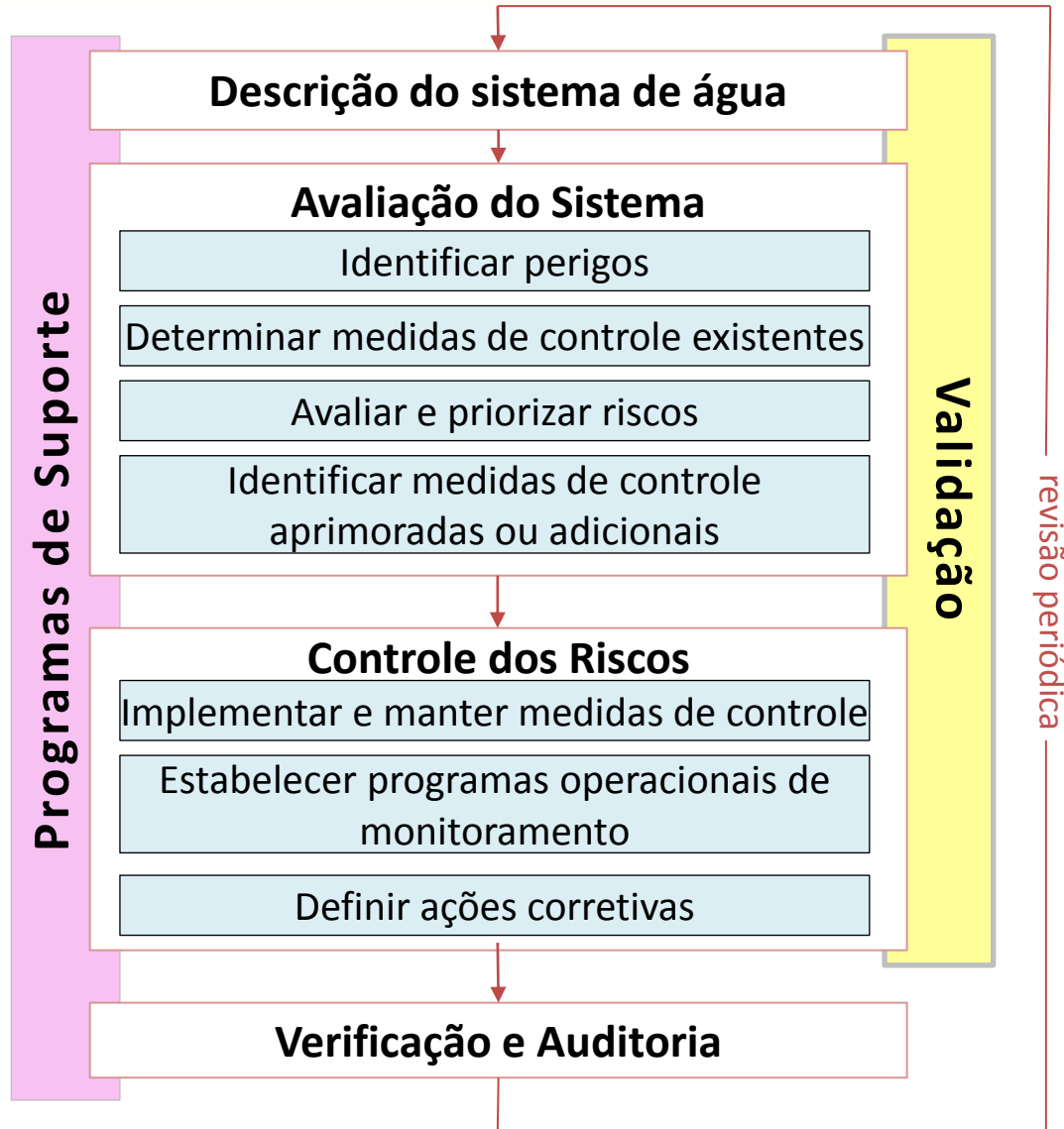


## Fluxo para Segurança da Água Potável



**Normas e portarias existem para a água potável – P 2914/2011**







**GREENBUILDING BRASIL**  
CONFERÊNCIA INTERNACIONAL & EXPO



**11-13 Setembro 2012 Transamérica Expo São Paulo SP**  
Terça à Quinta das 9h às 18h





# Problemas com a Água



Ingestão

Inalação e  
Aspiração

Contato

Gastrointestinal

Respiratório

Pele, mucosas,  
olhos, ferimentos

**Bactéria**

*Campylobacter*  
*E. Coli*  
*Salmonella*  
*Shigella*  
*Vibrio cholerae*  
*Yersinia*

**Vírus**

Adenovírus  
Astrovírus  
Hep A  
Hep E  
Norovírus  
Rotavírus  
Sapovírus

**Protozoários e**

**Vermes**

*Cryptosporidium*  
*Dracuncul*  
*Entamoeba*  
*Giardia*  
*Toxoplasma*

***Legionella***

*Mycobacteria*  
*Naegleria*  
Infecções Virais

*Acanthamoeba*

*Aeromonas*  
*Bukholderia*  
*Mycobacteria*  
*Leptospira*  
*Pseudomonas*  
*Schistosoma*



| <b>Etiologic Agent</b>   | <b>Incubation Period</b>                             | <b>Clinical Symptoms</b>  | <b>Source of Exposure</b>  | <b>Confirmation of waterborne disease</b>   |
|--|--|---|--|---|
| <b>Bacteria</b><br><i>Acinetobacter</i>  |  | Nosocomial infections including urinary tract infections, pneumonia, bacteraemia, secondary meningitis and wound infections. Diseases are predisposed by factors such as malignancy, burns, major surgery and weakened immune systems, such as in neonates and elderly individuals.   | Free-living organisms that grow in distribution systems. Exposure through contact or inhalation of aerosols.   | Cultures from cases and isolation from implicated water   |
| <i>Campylobacter</i>   | 1-10 days usually 2-4 days                           | Abdominal pain, diarrhoea (with or without blood or faecal leukocytes), vomiting, chills and fever. The infection is self-limited and resolves in 3-7 days. Relapses may occur in 5-10% of untreated patients. Other less common clinical manifestations of <i>C. jejuni</i> infections include reactive arthritis and meningitis. Several reports have associated <i>C. jejuni</i> infection with Guillain-Barré syndrome, an acute demyelinating disease of the peripheral nerves.  | Ingestion of faecally contaminated water   | Cultures from cases and isolation from implicated water   |
| <i>Escherichia coli</i> (enteroinvasive or enterotoxigenic)  | 10-12 hours seen in outbreaks up to 24-72hrs         | Profuse watery diarrhoea without blood or mucus, abdominal cramping and vomiting  | Ingestion of faecally contaminated water   | Demonstration of <i>E.coli</i> isolates from stools that are enterotoxigenic or enterohemorrhagic.  |
| <i>E.coli</i> O157:H7 (Enterohemorrhagic)  | 2-10 days with a median of 3-4 days                  | Bloody or non-bloody diarrhoea, severe abdominal cramps and occasional vomiting, fever infrequent. Between 2% and 7% of cases can develop the potentially fatal haemolytic uraemic syndrome (HUS), which is characterized by acute renal failure and haemolytic anaemia. Children under 5 years of age are at most risk of developing HUS.  | Ingestion of faecally contaminated water   | Demonstration of <i>E.coli</i> of same serotype in implicated water and stools in persons,  |
| <i>Klebsiella</i> and other gram negative bacteria ( <i>Serratia marcescans</i> , <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> , <i>Aeromonas</i> , <i>Burkholderia cepacia</i> , <i>Enterobacter</i> ) | Variable depending on organism and type of infection | <i>Klebsiella</i> spp and other gram negative bacteria can cause invasive infections in hospitals involving the blood stream, urinary tract, respiratory tract, eyes and wounds. On rare occasions, <i>Klebsiella</i> spp., notably <i>K. pneumoniae</i> and <i>K. oxytoca</i> , may cause serious infections, such as destructive pneumonia. Patients at highest risk are those with impaired immune systems, such as the elderly or very young, patients with burns or excessive wounds, those undergoing immunosuppressive therapy or those with HIV/AIDS infection. | Free-living organisms that grow in distribution systems. Exposure through contact or inhalation of aerosols.   | Cultures from cases and isolation from implicated water   |
| <i>Legionella</i> spp  | 2-10 days usually 5-6 days<br><br>5hrs -3 days       | Legionnaires' disease (pneumonic illness). Fever, non-productive cough, headache, abdominal pain, nausea, diarrhoea, respiratory failure.<br><br>Pontiac fever is a milder, self-limiting disease with a high   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cooling towers</li> <li>• Domestic hot-water systems that include sections that operate between 25-50 °C,</li> <li>• Humidifiers</li> </ul> | Identification of urinary antigen, serum antibodies or <i>Legionella</i> from the case. Isolation of <i>Legionella</i> from implicated water matching the |

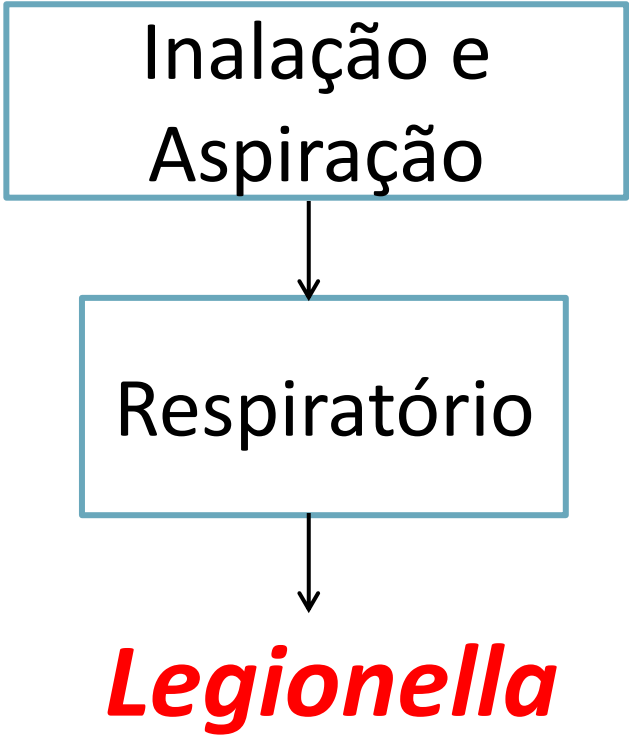




| <b>Etiologic Agent</b>  | <b>Incubation Period</b>                        | <b>Clinical Symptoms</b>   | <b>Source of Exposure</b>   | <b>Confirmation of waterborne disease</b>  |
|---|---|--|---|--|
| <i>Giardia lamblia</i>  | 3->25 days<br>Median 7-10 days                  | Symptoms generally include diarrhoea and abdominal cramps; in severe cases, however, malabsorption deficiencies in the small intestine may be present, mostly among young children. Giardiasis is self-limiting in most cases, but it may be chronic in some patients, lasting more than 1 year, even in otherwise healthy people. | Ingestion of faecally contaminated water  | Isolation of <i>G.lamblia</i> cysts from implicated water or isolation of <i>G.lamblia</i> from stool of ill persons or demonstration of <i>G.lamblia</i> trophozoite in duodenal fluid or small bowel biopsy or demonstration of <i>G.lamblia</i> antigen by specific immunodiagnostic test (e.g. direct fluorescent antigen DFA) |
| <b>Chemicals</b>  |   |  |   |  |
| Heavy metals (e.g.copper, lead, nickel and cadmium nickel)      | Acute <1 hour<br>(5 min-8 hours)<br><br>Chronic | Range of chemical symptoms depending on the metal. Initial acute symptoms may include gastroenteritis (e.g. copper) but broader symptoms ranging from neurological impacts to kidney damage and cancer..   | Water containing excessive concentrations due to leaching associated with corrosion or stagnant water | Demonstration of concentrations of metals in water exceeding guideline values  |
| Nitrite (boiler treatment fluid)                                | 1-2 hrs   | Methaemoglobinaemia, nausea, vomiting, cyanosis, headache, dizziness, dyspnea, trembling, weakness, loss of consciousness.   | Backflow/cross-connection of boilers to drinking water supplies                                       | Demonstration of concentrations of nitrites in water exceeding guideline values  |
| Organic chemicals (e.g benzo(a)pyrene, styrene, vinyl chloride) | Chronic many years                              | Most likely symptom is cancer from long term exposure  | Ingestion of water from plumbing including inappropriate materials                                    | Demonstration of concentrations in water exceeding guideline values  |
| Water treatment chemicals (e.g.chlorine)                        | Acute (chlorine)                                | Substantial tastes and odours  | Water containing excessive concentrations of chlorine   | Demonstration of concentrations in water exceeding guideline values  |



# PSA – Water Safety Plan







GREENBUILDING BRASIL  
CONFERÊNCIA INTERNACIONAL & EXPO



11-13 Setembro 2012 Transamérica Expo São Paulo SP  
Terça à Quinta das 9h às 18h

# Legionella





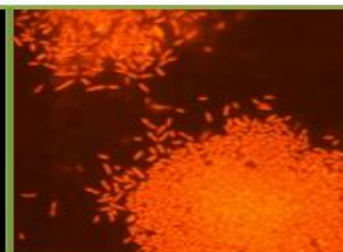
# Legionella



**Habitat Natural:** a legionela pode estar presente em qualquer fonte de água natural



**Contaminação do sistema:** ocorre pela água contaminada



**Amplificação no sistema:** existem diversos elementos que promovem o crescimento da legionela (temperatura, contaminação microbiológica, nutrientes, contaminação do processo, estagnação da água)



**Disseminação para fora do sistema:** há muitos equipamentos ou partes do sistema que produzem aerossóis/sprays como torres de resfriamento, chuveiros, etc (temperatura, umidade, quantidade de aerossol, tamanho da gotícula, distância)

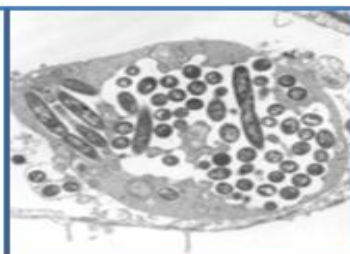
11



**Contato com o aerossol:** o risco se relaciona também à forma como as pessoas tem contato com o aerossol contaminado



**Susceptibilidade do hospedeiro:** gênero (sexo), idade, doenças, doenças respiratórias, imunodeficiência, fumantes e diabéticos



**Virulência da bactéria:** bactéria muito agressiva ao hospedeiro sendo que a *Legionella pneumophila* sg1 requer mais cuidados



**Diagnóstico da doença:** identificado pelos sintomas, testes laboratoriais e vigilância dos locais afetados por surtos de legionela





# Transmissão

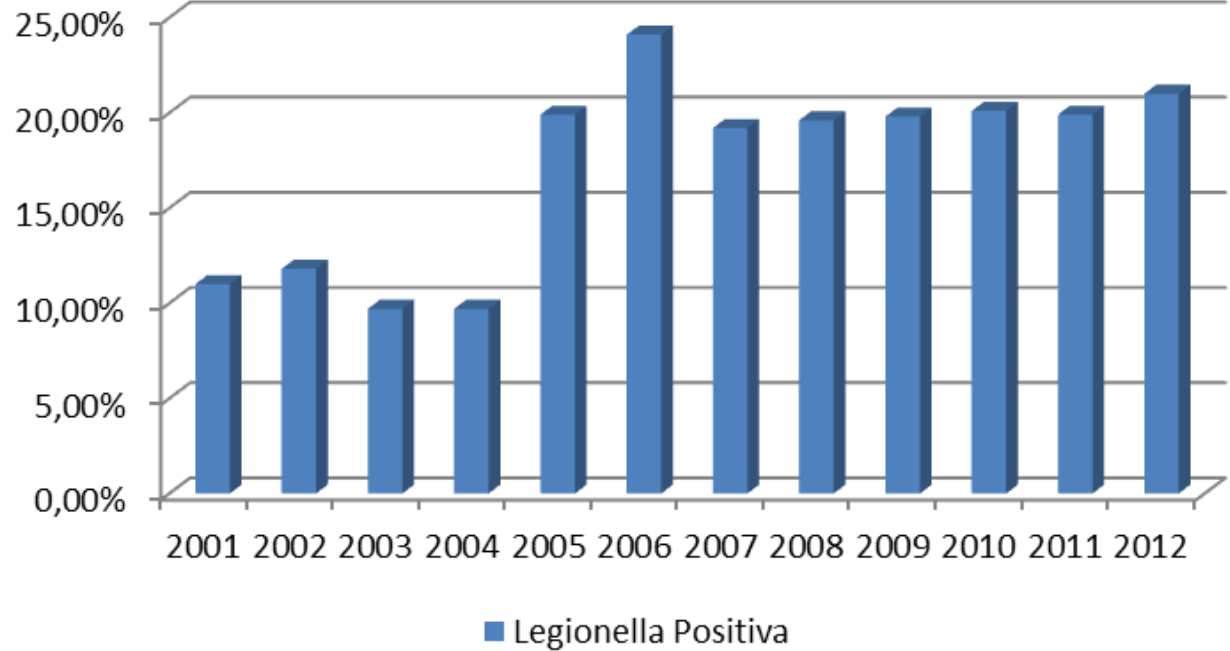




# Análise da Legionella na Água - Brasil



## Legionella Positiva



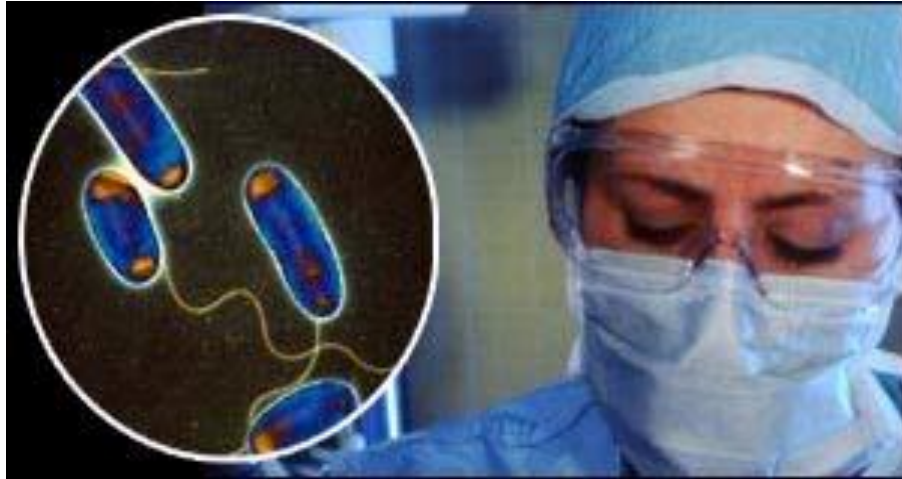
**2012 número previsto de análises e mantendo % de positivo até Agosto/12**



**GREENBUILDING BRASIL**  
CONFERÊNCIA INTERNACIONAL & EXPO



**11-13 Setembro 2012 Transamérica Expo São Paulo SP**  
Terça à Quinta das 9h às 18h





# Pessoas susceptíveis



- **Idade (>40 anos)**
- **Problemas respiratórios pré-existent**
- **Tabagismo**
- **Alcoolismo**
- **Câncer, diabete, problemas renais**
- **Problemas imunológicos (ex.: HIV)**







# Infecção - Legionella

## Infecção Pulmonar por Legionella



- ✓ Ambiente com pequenas partículas de água contaminada,
- ✓ Hospedeiro respira,
- ✓ Ataca o aparelho respiratório,
- ✓ Gravidade da enfermidade depende da situação do hospedeiro



# Doenças

## Febre Pontiac

Doença não-pneumônica; não-transmissível e não fatal  
assemelha-se a uma forte gripe  
atinge 95% dos expostos entre 6 e 48 h após exposição  
(pode ser à bact. não viável)  
pessoas saudáveis se recuperam em até 5 dias

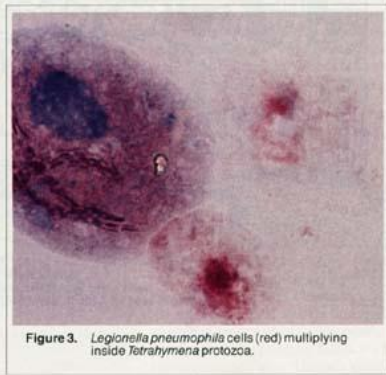


Figure 3. *Legionella pneumophila* cells (red) multiplying inside *Tetrahymena* protozoa.

## Legionelose - Pneumonia

Em sua maioria, casos severos - atinge 1% dos expostos –  
2 a 10 dias após exposição  
rápida progressão e detecção difícil  
1-15% Adquiridas na comunidade / >50% Nosocomial  
± 15% de óbitos / mortalidade entre hospitalizados pode  
chegar a 50%



Bacilos de *Legionella* en el interior de una célula del pulmón. Sus manifestaciones clínicas abarcan desde infecciones sin síntomas hasta neumonías con progresión rápida; lo que dificulta un tratamiento en el tiempo correcto para garantizar la supervivencia del enfermo.

Diagnóstico exige testes clínicos pois somente Raio X não permite identificação



## INSTRUÇÕES DE USO

Somente para uso diagnóstico in vitro

### SAS™ Legionella Test

Ensaio rápido imunocromatográfico *in vitro* de leitura visual para a detecção qualitativa de antígenos *Legionella pneumophila* sorogrupo 1 em urina humana.

# Testes clínicos para Legionella



LEGIONELLA, anticorpos totais, soro  
Método: Imunofluorescência indireta

RESULTADO

VALOR DE REFERÊNCIA

não reagente

NÃO REAGENTE

NOTA(1): Um título isolado igual ou superior a 1:256 pode ser compatível com doença aguda, porém, pode ocorrer também quando a infecção incidiu há mais tempo. A elevação do título em 2 diluições em amostras de fase aguda e convalescente, é a melhor evidência de infecção atual.

NOTA(2): Método desenvolvido e validado pela área de Análises Clínicas.

## SPEED-OLIGO LEGIONELLA PNEUMOPHILA

SP002: Teste oligocromatográfico para a detecção qualitativa de *Legionella pneumophila* em amostras clínicas. 40 testes.

**No Brasil são realizados aproximadamente 180 testes clínicos para a Legionella**



# Testes clínicos para Legionella



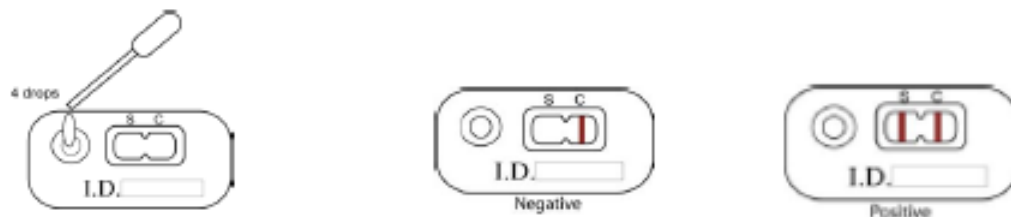
## Informações dos kits de legionella - Medivax

### ✓ *Legionella urinária* – SAScientific – TESTE RÁPIDO

Metodologia por imunocromatografia → São testes de diagnósticos rápidos particularmente úteis na triagem inicial de uma determinada infecção ou doença. Uma tecnologia inovadora que concentra a reação antígeno-anticorpo em uma única fase sólida.

O SAS™ Legionella teste utiliza uma combinação de anticorpos policlonais anti antígenos de *Legionella pneumophila*. Após a adição de 4 gotas de urina no dispositivo de teste, esta amostra é absorvida e encontra com o conjugado que contém anticorpos ouro específicos para antígenos de *Legionella pneumophila*.

Se os antígenos de Legionella estiverem presentes na amostra de urina, forma um imunocomplexo. Quando uma linha colorida rosa visível se desenvolve na zona da amostra do dispositivo de teste, este resultado é positivo. Na ausência de um antígeno de Legionella, não haverá nenhum traço e o resultado é negativo. Para servir de controle processual, uma linha de controle de cor rosa vai aparecer sempre na zona de controle, independente da presença ou ausência do antígeno de Legionella.



Material utilizado → urina humana

Deteção → qualitativa de antígenos da *Legionella pneumophila* sorogrupo 1. A excreção de antígeno de Legionella ocorre logo nos 3 dias após o início dos sintomas e pode continuar a ser excretado em até 1 ano.



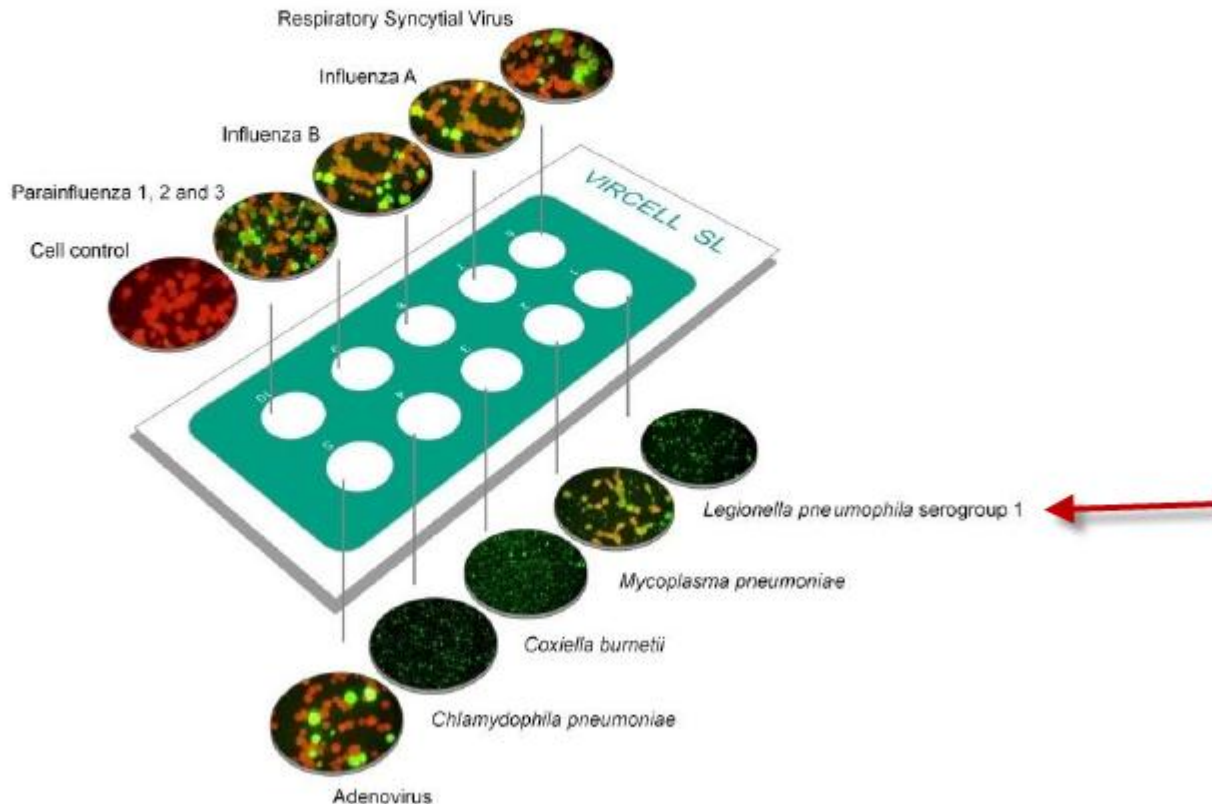


# Testes clínicos para Legionella



Material utilizado → soro humano

Detecção dos principais agentes etiológicos de processos infecciosos do trato respiratório: *Legionella pneumophila* sorogrupo 1, *Mycoplasma pneumoniae*, *Coxiella burnetii*, *Chlamydomphila pneumoniae*, adenovírus, vírus sincicial respiratório, influenza A, influenza B e parainfluenza sorotipos 1, 2 e 3. Em anticorpos IgG ou IgM





# Legionella no Brasil



- Brasil são de 2,5 a 3,0 milhões de pessoas acometidas de pneumonia todos os anos,
  - São de 30.000 a 35.000 pessoas que vão ao óbito por causa da pneumonia,
  - Estima-se que das causas da pneumonia, de 5 a 10 % são causados pela LEGIONELLA.
- **Isso nos leva a um número impressionante de 1.500 a 3.000 pessoas, que vão a óbito pela Legionella no Brasil.**

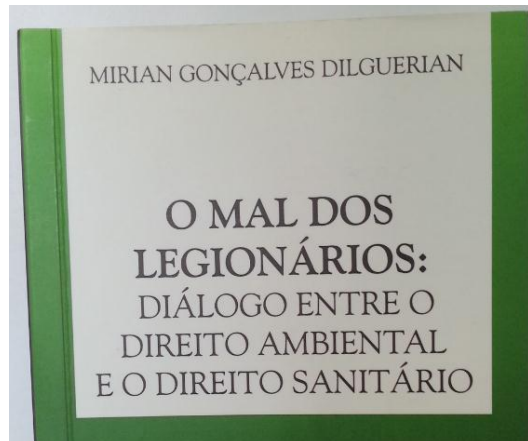




## Legionella - Livro

# O MAL DOS LEGIONÁRIOS: DIÁLOGO ENTRE O DIREITO AMBIENTAL E O DIREITO SANITÁRIO

**DILGUERIAN, Mirian.** *O MAL DOS LEGIONÁRIOS: DIÁLOGO ENTRE O DIREITO AMBIENTAL E O DIREITO SANITÁRIO.* São Paulo: Juarez de Oliveira. 2010.





# Legionella - Pesquisa



**Laboratório de Patogenicidade Microbiana e Imunidade Inata**

**Prof. Dr. Dario  
S. Zamboni**

**Universidade de São Paulo  
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto -  
FMRP / USP  
Department of Cell Biology and Microbial  
Pathogenesis**





# PSA - Legionella



- Fazer Avaliação de Risco (Risk Assessment)
- Manutenção e Plano de Ação
- Não basta fazer análise da Legionella na água (falsa segurança e falso alarde)

➤ **Legionella é um risco constante, não se consegue risco zero, buscamos minimizar o risco.**



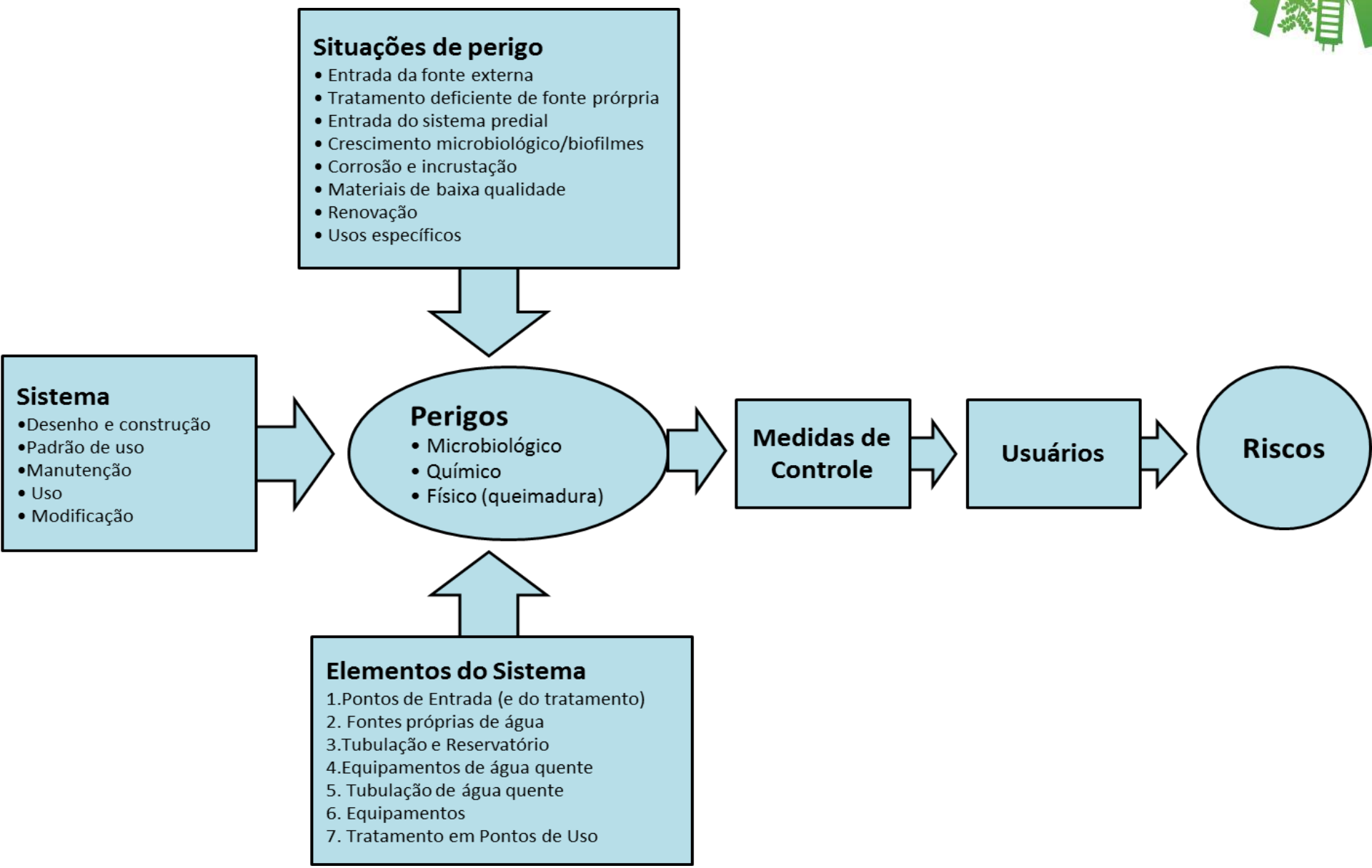
# Water Safety Plan PSA



- Brasil utiliza o processo na Portaria 2914 (água para consumo),
- Indústria de alimentos, algumas já utilizam parte do processo,
- Não temos ainda o conceito do PSA difundido no Brasil,
- ✓ **Devemos levar em consideração o PSA / Water Safety Plan.**



# PSA - Resumo







# GREENBUILDING BRASIL

CONFERÊNCIA INTERNACIONAL & EXPO



11-13 Setembro 2012

Transamérica Expo São Paulo SP

Terça à Quinta das 9h às 18h

## Marcos d'Avila Bensoussan

Sustentabilidade  
certificada, negócios  
em movimento.

[marcos@setri.com.br](mailto:marcos@setri.com.br)

**SETRI**<sup>®</sup>

[www.expgbcbrazil.org.br](http://www.expgbcbrazil.org.br)

Realização Organização e Promoção



Reed Exhibitions  
Alcantara Machado