



Encontro Técnico
AESABESP

32º Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

ÁGUA BOA E SEGURA PARA TODOS

MESA REDONDA ON-LINE
14 setembro 2021

O Plano de Segurança da Água na Promoção da Saúde Pública



José M.P.Vieira



UNIVERSIDADE DO MINHO
PORTUGAL

SUMÁRIO

- O *nexus* água e saúde pública
- Os desafios do desenvolvimento sustentável
- Desafios globais para a segurança da água
- O Plano de Segurança da Água (PSA)
- Implementação do PSA a nível global
- Um caso de estudo: Uruguai



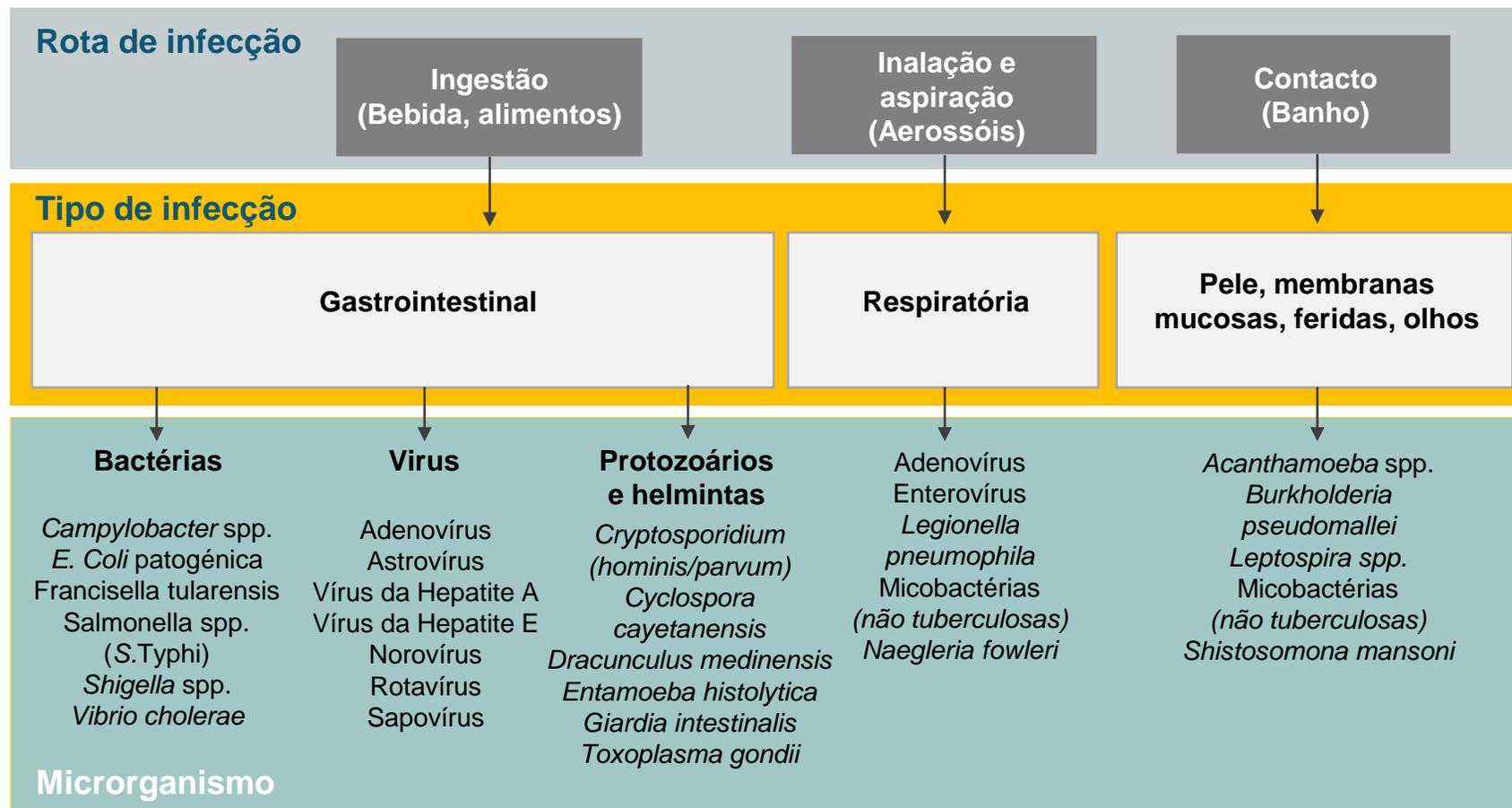
O *nexus* água e saúde pública

O valor da água para a saúde pública

- A água tem características muito especiais, nomeadamente ser um solvente universal, capaz de dissolver uma infinidade de substâncias, como sais, gases, proteínas, poluentes, etc.
- Por essa razão constitui um veículo preferencial para a transmissão de doenças para o homem, quer pelo consumo de água contaminada, quer por deficientes sistemas de saneamento e higiene.
- Com os avanços científicos nos domínios da medicina e da microbiologia, tem sido possível identificar um número crescente de microrganismos patogénicos, substâncias químicas e elementos radiológicos veiculados pela água e os seus efeitos na saúde humana.
- A engenharia de saúde pública com os avanços tecnológicos em sistemas infra-estruturais de abastecimento de água, saneamento e higiene tem-se assumido como factor decisivo para se alcançarem elevados níveis de saúde e bem-estar.



Rotas de transmissão de microrganismos por via hídrica



Substâncias em concentrações tóxicas

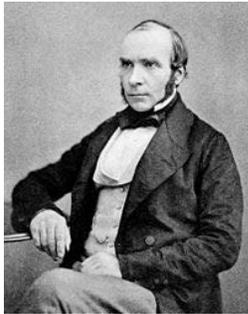
Substâncias em concentrações tóxicas que causam doenças crônicas:

- Contaminantes inorgânicos
- Contaminantes orgânicos sintéticos
- Contaminantes orgânicos voláteis
- Contaminantes radiológicos

É possível verificar um largo espectro de efeitos na saúde pública de contaminantes inorgânicos, radiológicos e orgânicos e o seu elevado nível de gravidade para o ser humano.



Avanços científicos na medicina e na microbiologia



Robert Koch
(1843-1910)
médico alemão

1854:

Demonstrou que a água de consumo sujeita a contaminação fecal era a causa da transmissão da cólera (o que deu origem ao encerramento da bomba de Broad Street)



Louis Pasteur
(1822 - 1895)
Cientista francês

1863:

Estudou e identificou microorganismos



Robert Koch
(1843-1910)
médico alemão

1884:

Isolou uma cultura pura de *Vibrio cholerae*

Descobertas no domínio da Microbiologia

Ano	Investigador	Organismo causador	Doença
1852	Theodor Bilharz (Cairo)	<i>Schistosoma</i> (espécie)	bilhárzia (esquistossomose)
1875	Friedrich Loesch (Berlim)	<i>Entamoeba histolytica</i>	amebíase
1877	Patrick Manson (Londres)	<i>Filaria bancrofti</i>	filariose
1880	Alphonse Laveran (Paris)	<i>Plasmodium</i> (espécie)	malária
1880	Carl Joseph Ebert (Zurique)	<i>Salmonella typhi</i>	febre tifóide
1884	Robert Koch (Berlim)	<i>Vibrio cholerae</i>	cólera
1898	Kiyoshi Shiga (Tóquio)	<i>Shigella</i> (espécie)	disenteria bacilar (shigelose)

Avanços científicos em engenharia de saúde pública

- Teoria do contágio por germes:
 - 1546: Girolamo Fracastoro publicou o ensaio “*De Contagione et Contagiosis Morbis*” (A contaminação e doença contagiosa).
 - 1832: Poor Law Commission (Edwin Chadwick, Londres):
 - Soluções técnicas para o abastecimento de água e para o saneamento ambiental, com o objectivo de prevenir e controlar as enfermidades
 - Rede de água domiciliária assume a função estratégica de promover a salubridade nas cidades, contribuindo decisivamente para o controlo sanitário das patologias
 - Filtração e desinfecção da água de abastecimento público.
 - Tratamento de esgotos domésticos.

Avanços científicos em engenharia de saúde pública

Desinfecção em sistemas públicos de água:

- 1880: Koch demonstrou que o cloro podia inactivar bactérias
- 1902: O cloro foi usado pela primeira vez na desinfecção da água na Bélgica.
- 1908: O cloro [$\text{Ca}(\text{OCl}_2)$] foi usado pela primeira vez na desinfecção da água nos EUA (Jersey City).
- 1913: O cloro (gás) foi usado pela primeira vez na desinfecção da água nos EUA (Philadelphia).
- 1970s: Foi demonstrada a formação de trihalometanos.
- 1980s: A *Giardia* foi identificada como microrganismo patogénico importante.
- Mais recentemente foi identificado o *Cryptosporidium*.
- ...

Avanços científicos em engenharia de saúde pública

- Sistemas de tratamento de água e de águas residuais



Os desafios do desenvolvimento sustentável

Objectivos de desenvolvimento sustentável



Objectivos de desenvolvimento sustentável

Água, saneamento e higiene: redução de desigualdades



6



Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos

6.1

Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água potável, segura e acessível para todos



Objectivos de desenvolvimento sustentável

Água, saneamento e higiene: redução de desigualdades

Fonte: WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme on Water Supply, Sanitation and Hygiene, 2017



A água potável segura e o saneamento adequado é um **direito humano** essencial para gozar plenamente a vida e todos os outros direitos humanos.

Resolução da Assembleia Geral das Nações Unidas, 28 de Julho de 2010

2.2 mil milhões de pessoas ainda não têm acesso a água potável segura

4.2 mil milhões de pessoas ainda não têm acesso a saneamento seguro

3 mil milhões de pessoas não têm acesso a instalações básicas para lavagem de mãos

892 milhões de pessoas ainda praticam defecação a céu aberto

Objectivos de desenvolvimento sustentável

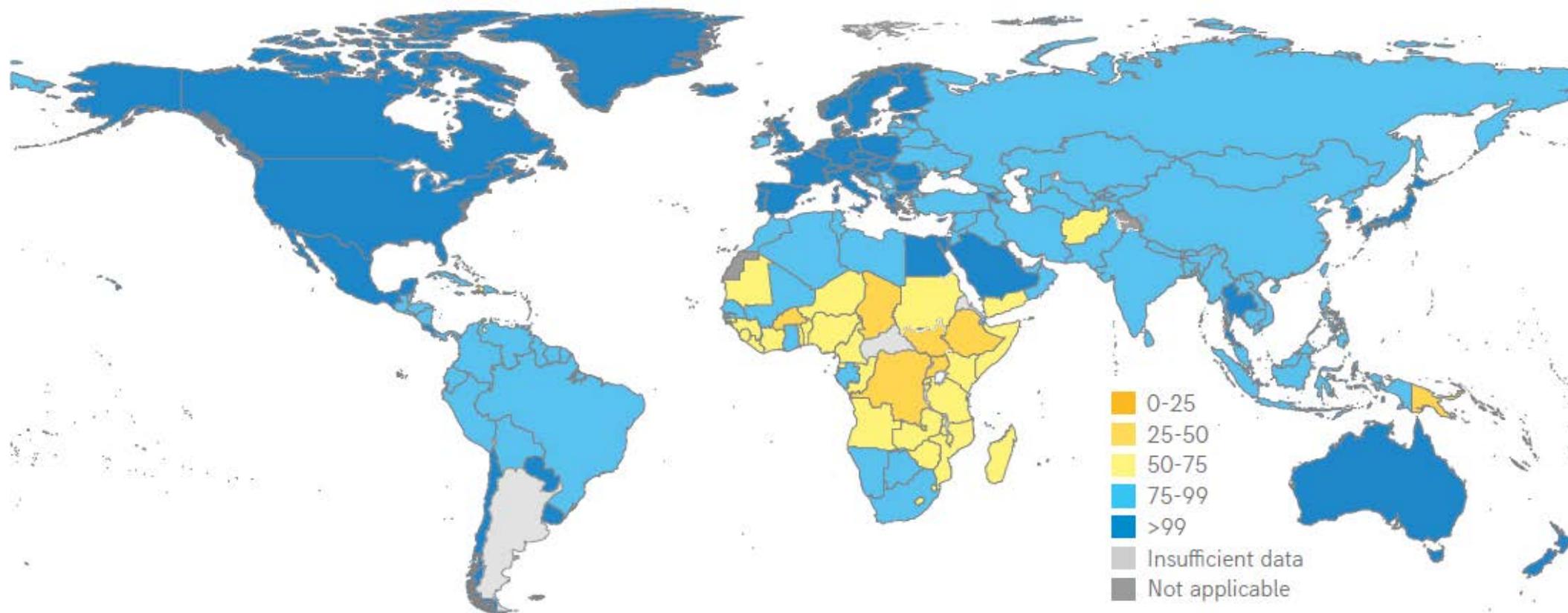
Água, saneamento e higiene: redução de desigualdades



Objectivos de desenvolvimento sustentável

População com acesso a serviços básicos de água para consumo humano, 2017 (%)

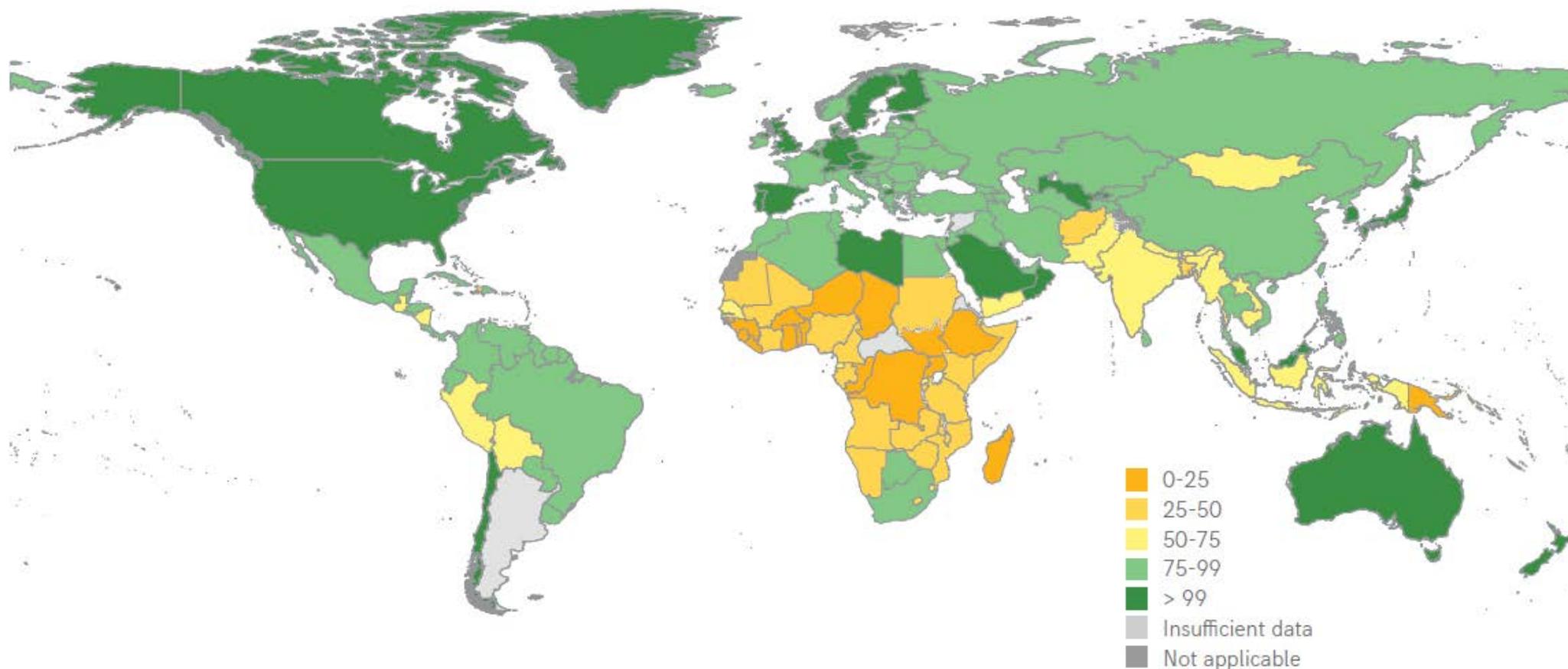
Fonte: UNICEF Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2017 (2019)



Objectivos de desenvolvimento sustentável

População com acesso a serviços básicos de saneamento, 2017 (%)

Fonte: UNICEF Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2017 (2019)

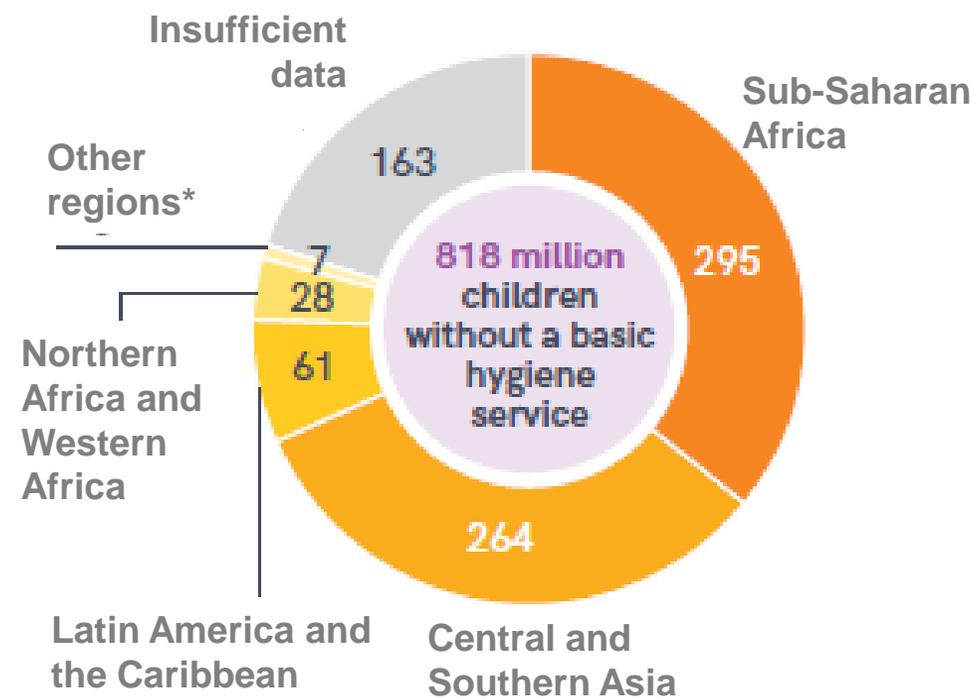


Objetivos de desenvolvimento sustentável

Escolas com serviços básicos de higiene, 2019 (antes da pandemia COVID-19)



Number of school-age children without a basic hygiene service at school, 2019 (millions)



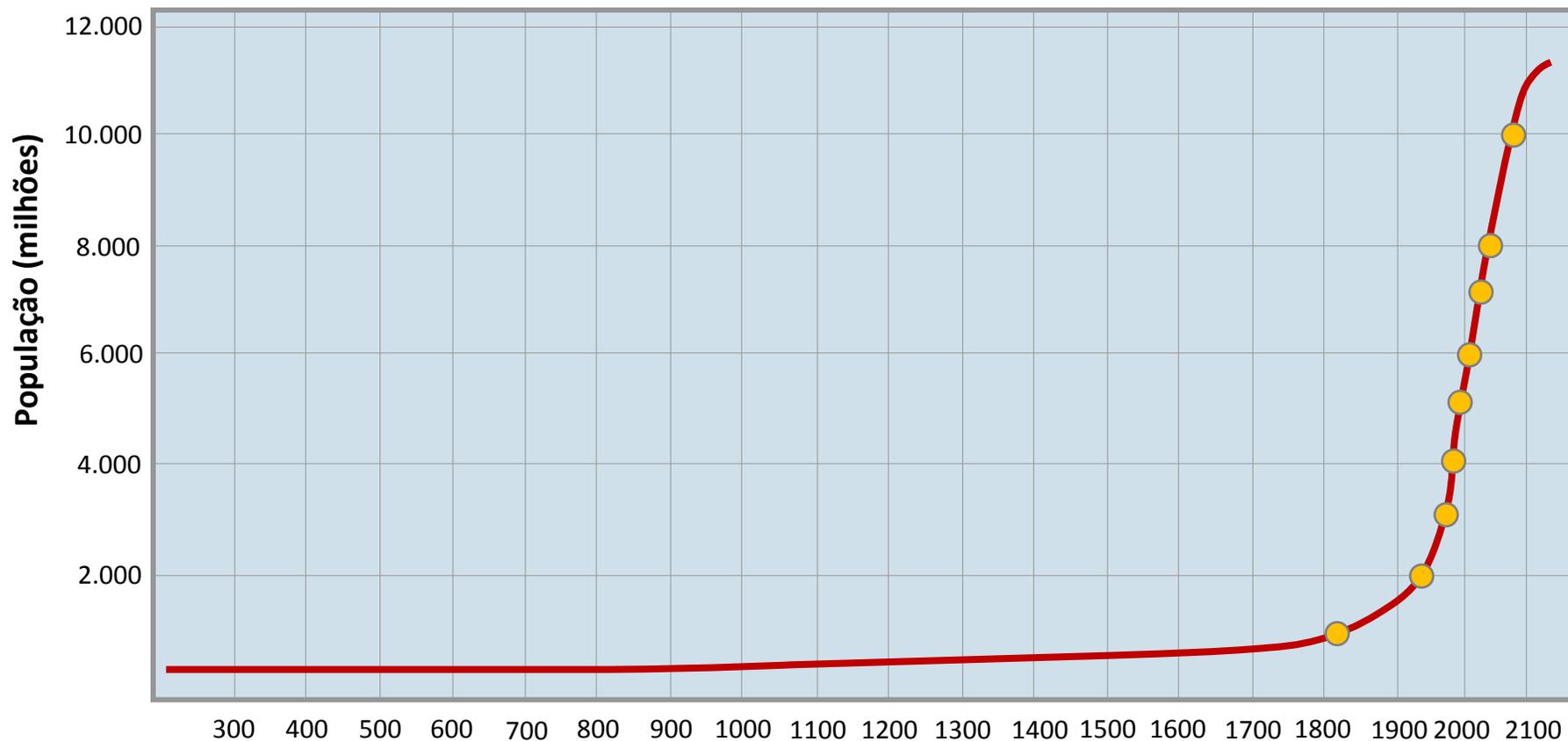
* Oceania, Europe and Northern America, Australia and New Zealand

Desafios globais para a segurança da água

Desafios globais para a segurança da água. Demografia

Crescimento exponencial da população global

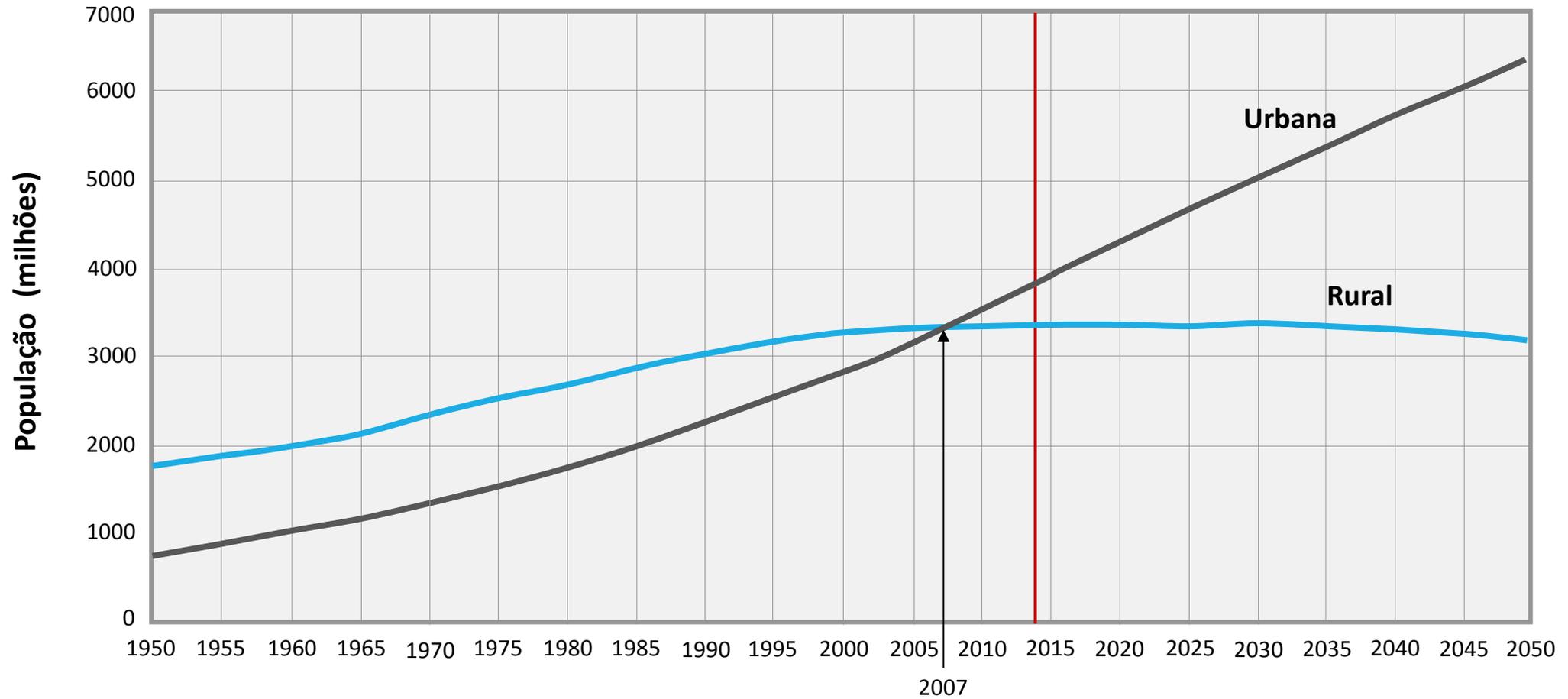
Fonte: UN World Urbanisation Prospects, 2015



Desafios globais para a segurança da água. Urbanização

População urbana e rural no mundo

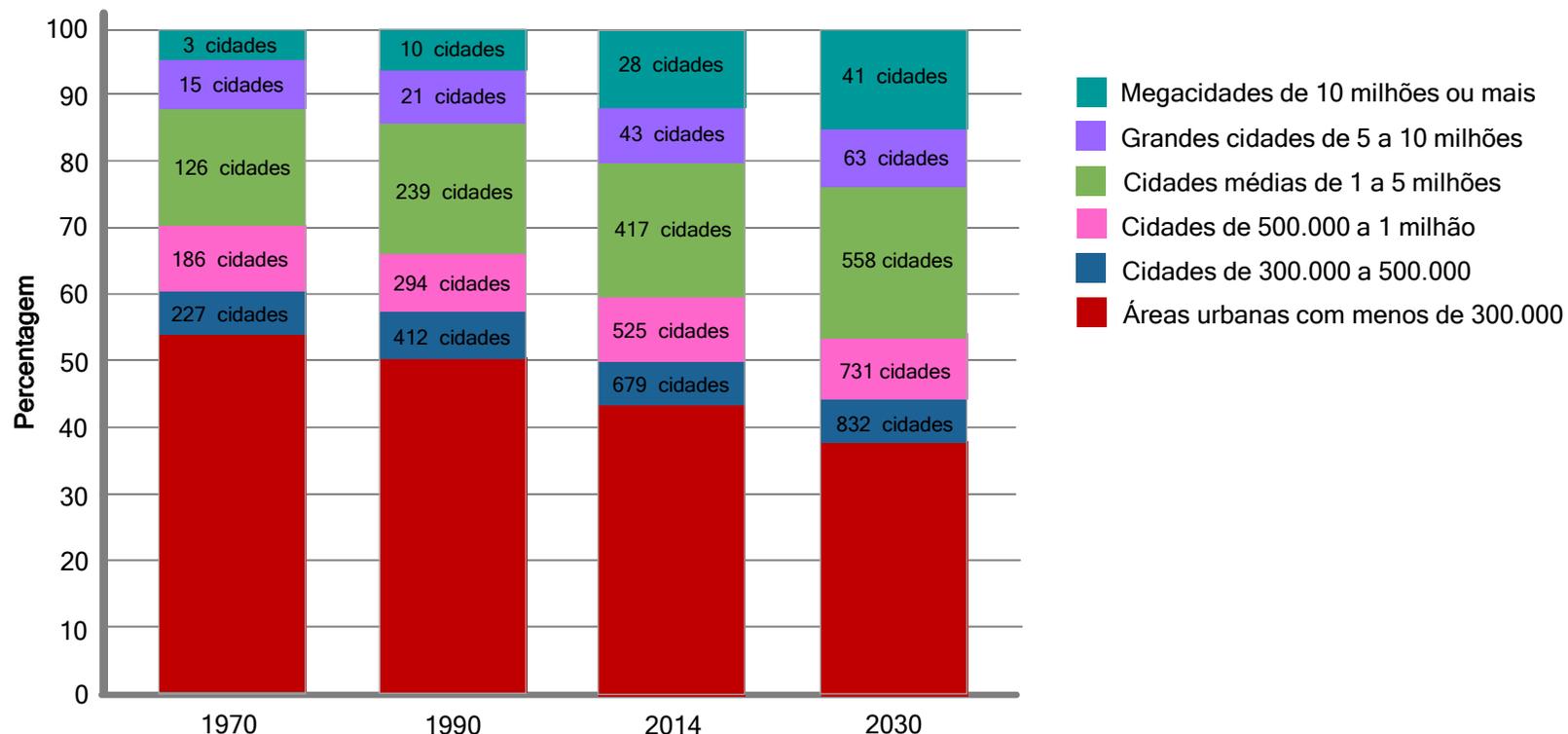
Fonte: UN World Urbanisation Prospects, 2015



Desafios globais para a segurança da água. Urbanização

População urbana e rural no mundo

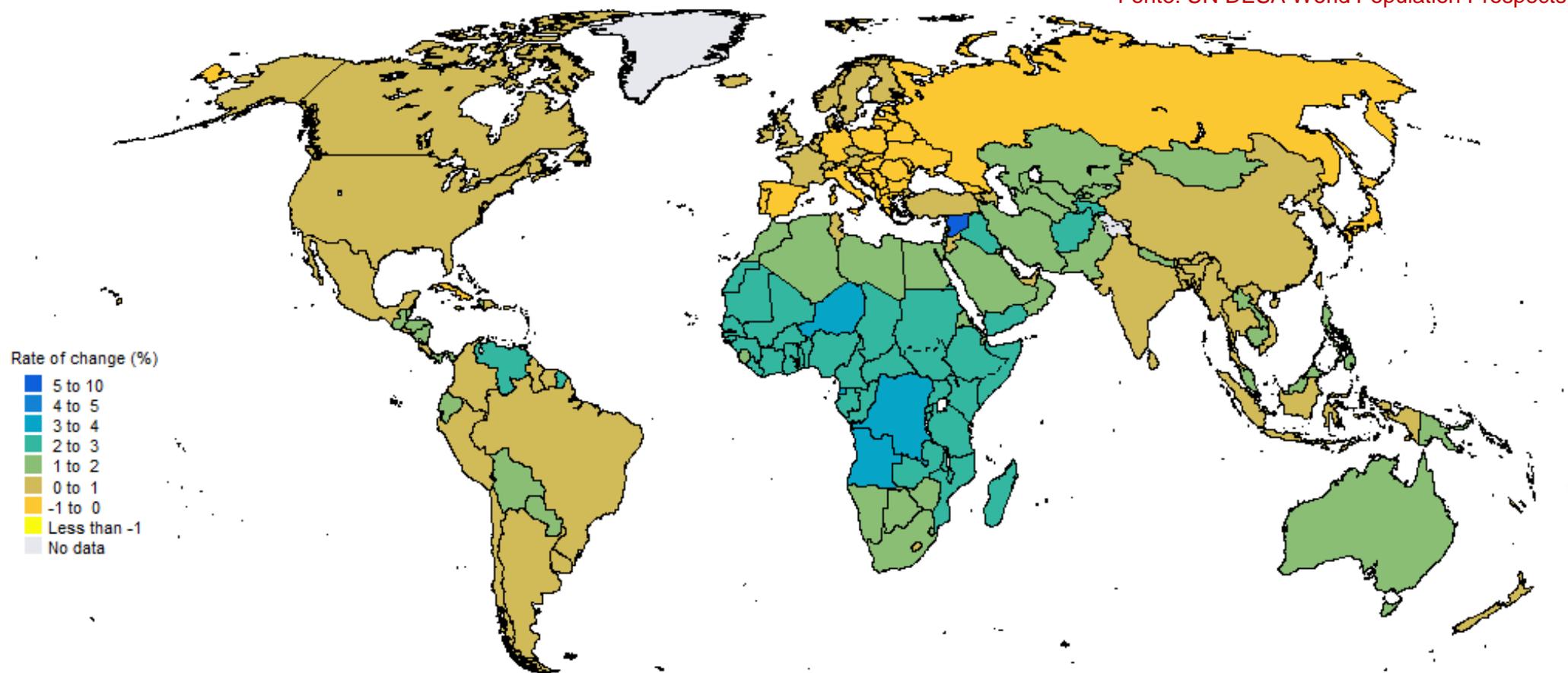
Fonte: UN World Urbanisation Prospects, 2015



Desafios globais para a segurança da água. **Urbanização**

Variação da taxa anual média de crescimento da população (%), 2020-2025 (variante média)

Fonte: UN DESA World Population Prospects, 2019



Desafios globais para a segurança da água. **Poluição**

Ameaças biológicas emergentes

- Doenças bem conhecidas que podem reemergir
- Doenças “novas” devido a novos métodos laboratoriais
- Novas doenças
- Mudanças em comportamento de doenças
- Doenças que surgem em ambientes inesperados
- Outros microrganismos aquáticos que podem emergir



Desafios globais para a segurança da água. **Poluição**

Ameaças químicas emergentes

- Resíduos farmacêuticos
- Compostos disruptores endócrinos
- Pesticidas
- Biocidas
- Toxinas algais / cianobactérias
- Produtos de higiene pessoal
- ...



Desafios globais para a segurança da água. Alterações climáticas

Impactos na quantidade de água disponível

- Esgotamento de fontes de água
- Menos água nas fontes de água superficiais (nascentes, rios, lagoas)
- Abaixamento de lençóis freáticos em poços rasos / profundos
- Aumento da frequência de eventos extremos
- Aumento de temperatura atmosférica que faz aumentar a demanda de água
- Migração



Desafios globais para a segurança da água. Alterações climáticas

Impactos na qualidade de água disponível

- Degradação da qualidade da água (turvação, oxigénio dissolvido, carbono orgânico dissolvido, etc.)
- Aumento da concentração de poluentes quando as condições atmosféricas são mais secas (arsénio, ferro, manganês e fluoretos)
- As inundações repentinas afectam a qualidade da água - transportando contaminantes para os meios hídricos (águas superficiais e subterrâneas)
- Aumento de mineralização de nitrogénio orgânico e, assim, incrementar a sua concentração em rios ou águas subterrâneas
- A proliferação de algas tóxicas e cianotoxinas em lagoas, lagos e reservatórios



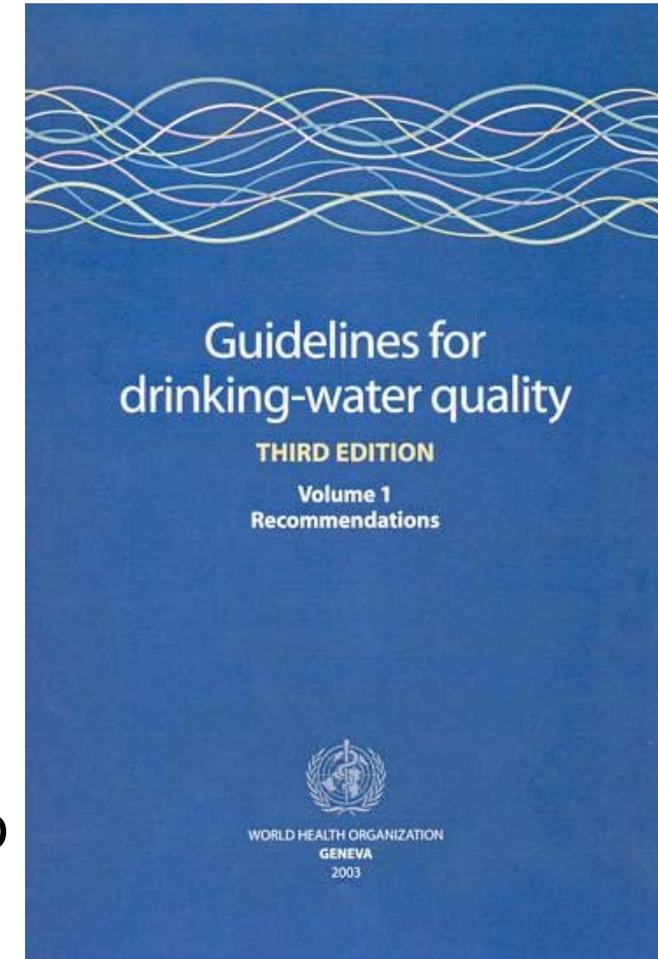
O Plano de segurança da água

Plano de Segurança da Água. **Conceito**

O Plano de Segurança da Água, **como proposto pela OMS**, assume grande importância como elemento fundamental de suporte às políticas de controlo da qualidade da água para consumo humano e seus impactos na saúde pública

Permite que a gestão da saúde pública se focalize na **prevenção** da contaminação microbiológica e química da água

Constitui uma **mudança de paradigma** na abordagem da gestão dos sistemas de abastecimento de água, tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento



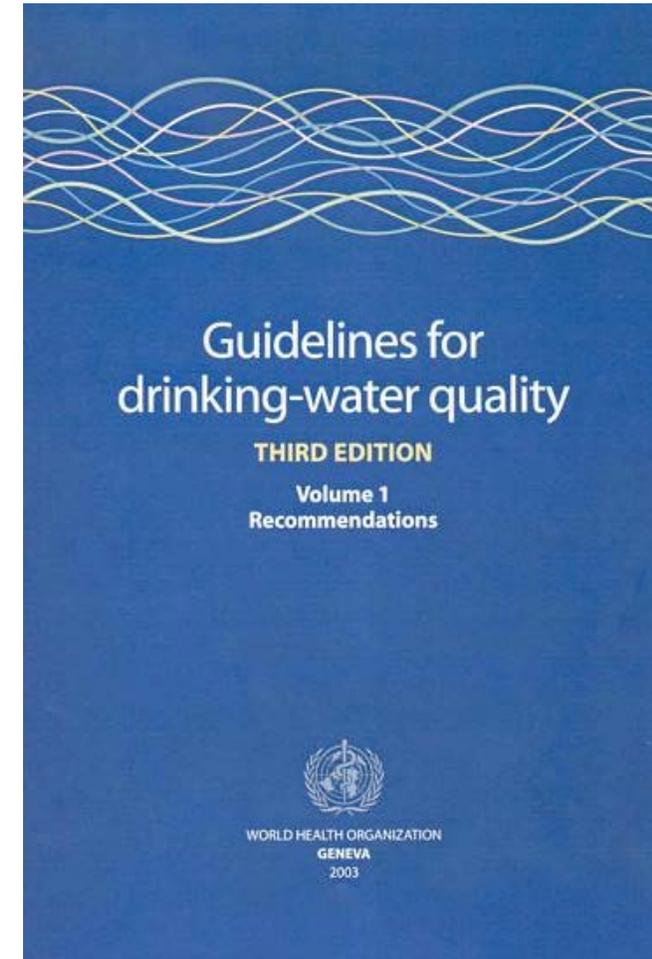
Plano de Segurança da Água. **Conceito**

O PSA é uma forma de garantir **água segura** através de:

- Conhecimento de todo o sistema de abastecimento de água
- Identificação de onde e como podem surgir problemas
- Colocação preventiva de barreiras e de sistemas de gestão
- Assegurar que todas as componentes do sistema funcionam eficazmente

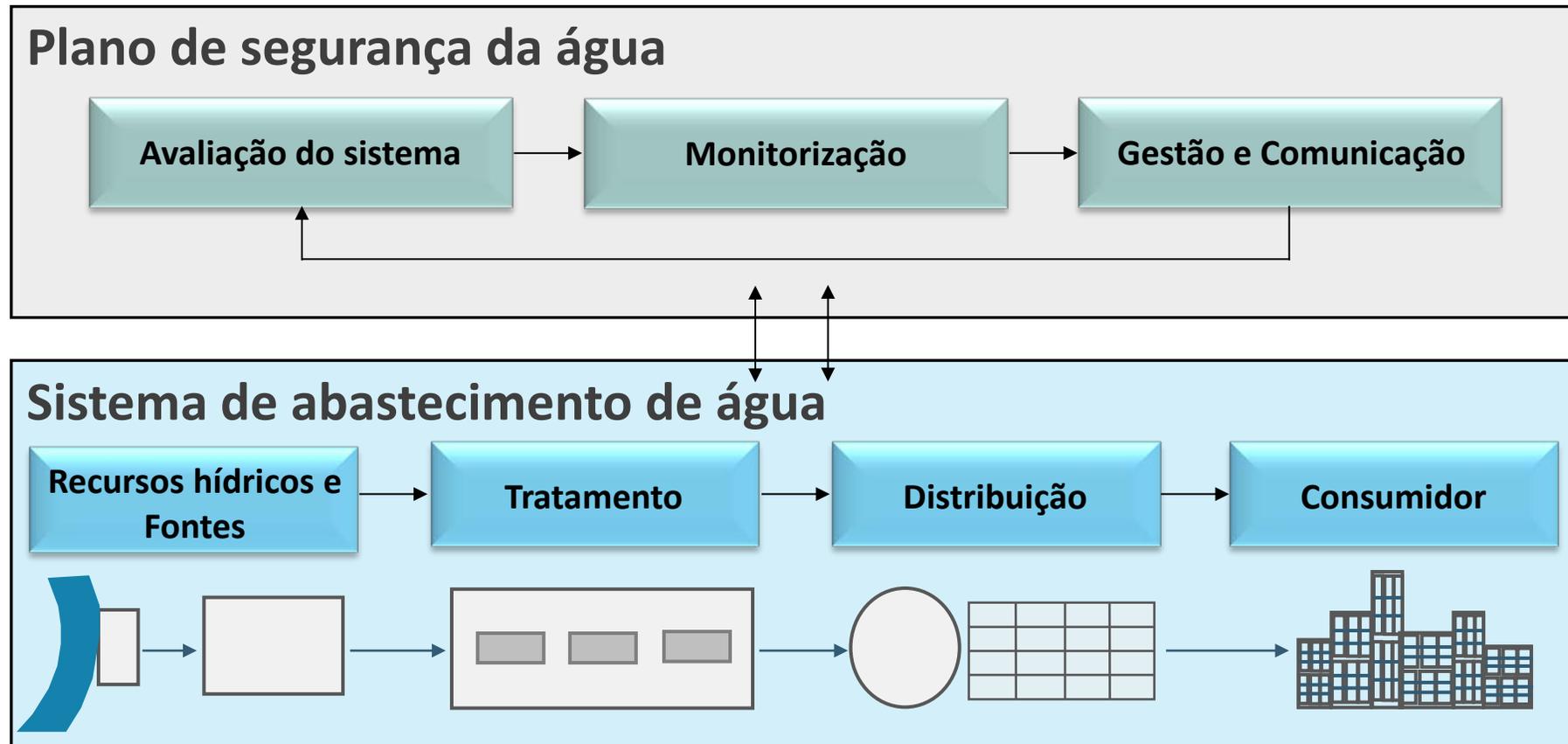
Uma abordagem de **avaliação e gestão de riscos** desde a fonte até ao ponto de consumo

Um quadro de água para consumo inserido em **objectivos de Saúde Pública**



Plano de Segurança da Água. Conceito

Articulação das componentes do PSA com as etapas do sistema de abastecimento

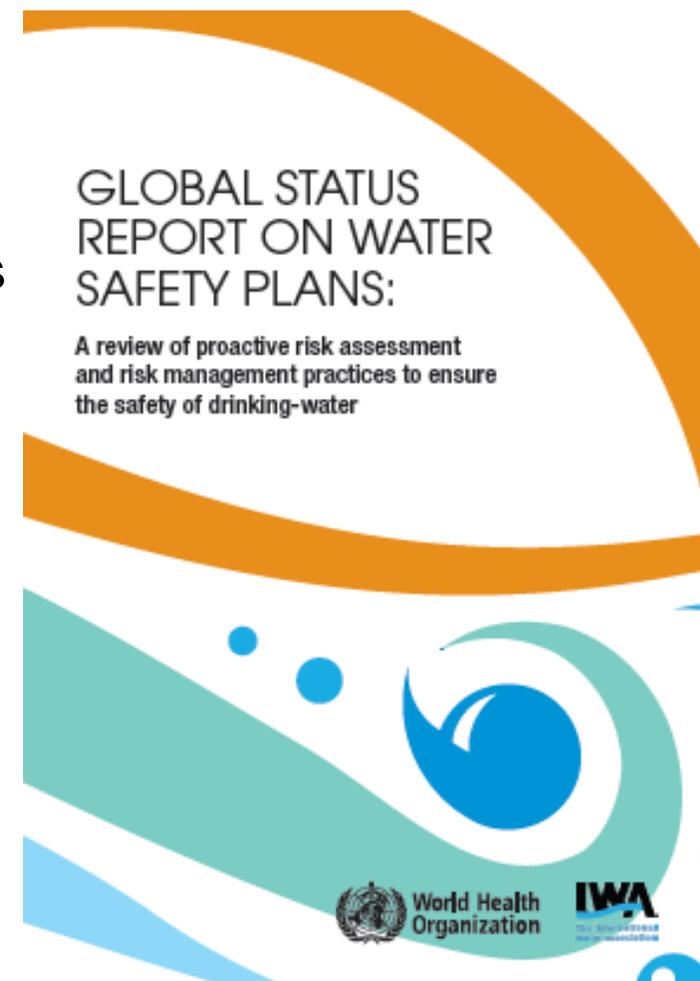


Implementação do PSA a nível global

Implementação do PSA a nível global. Diagnóstico

Inquérito. OMS/IWA, 2017

- ▶ Inquérito da OMS/IWA com informação de 118 países sobre o estado de implementação de PSA, ou abordagens equivalentes de gestão de risco (**ano de 2013**)
- ▶ Validação e actualização de dados entre 2014 e 2016
- ▶ Embora com as limitações de um estudo com estas características, proporciona uma imagem da prática de PSA a nível internacional



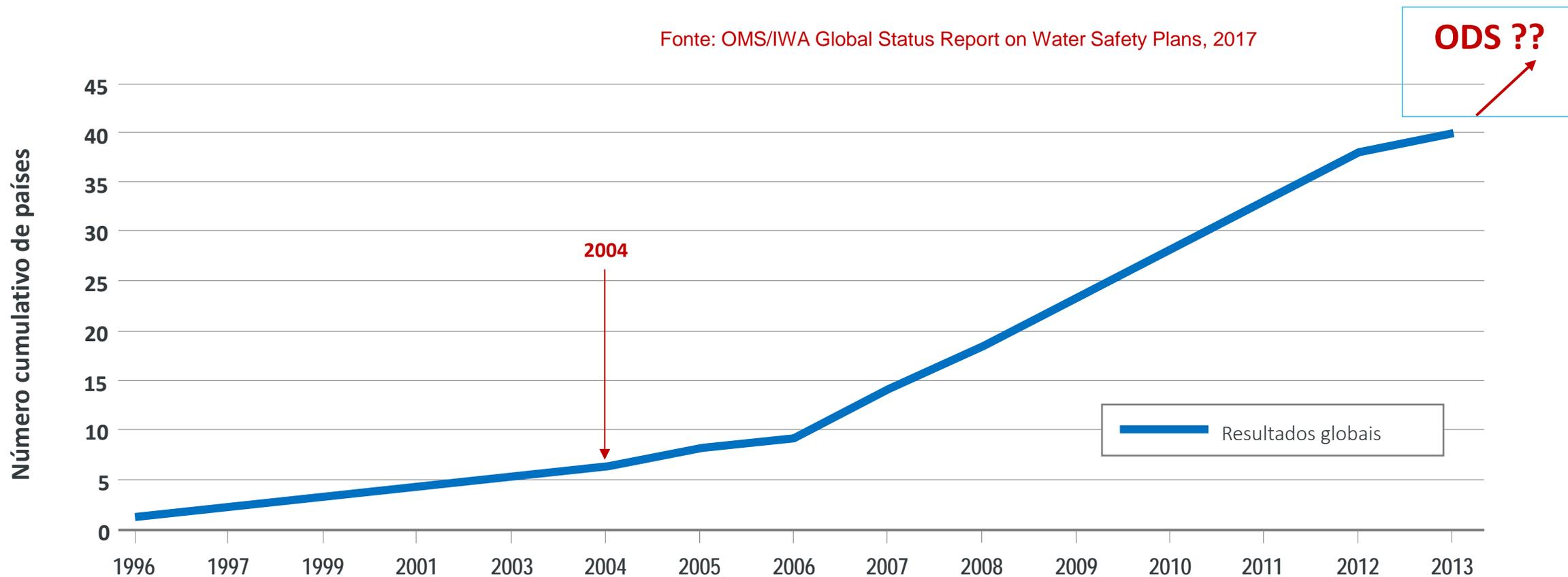
Implementação do PSA a nível global. Diagnóstico

Disseminação internacional

- ▶ PSA implementado em **93 países**, com representação em todas as regiões de mundo.
- ▶ Escala de implementação (n=76):
 - ▶ Países em etapa de ampliação à escala nacional: **45%**
 - ▶ Países em etapa piloto: **30%**
- ▶ Enfoque do PSA às necessidades e limitações dos pequenos sistemas a nível nacional na Europa (Áustria, Finlândia, Alemanha, Islândia, Irlanda, Suíça e Reino Unido)
- ▶ Aplicação do PSA aumentou consideravelmente na última década. A grande maioria dos países, **81%** (48 de 59), começou a implementação de PSA a partir de 2004

Implementação do PSA a nível global. Diagnóstico

Disseminação internacional. Taxa de implementação



Implementação do PSA a nível global. Diagnóstico

Normas e Regulamentos que demonstram um forte apoio político aos PSA

▶ Europa

- Directiva 2015/1787 (UE, 2015) modifica os anexos II e III da Directiva 98/83/CE sobre água potável, dando aos Estados Membros a possibilidade de distanciar-se da lista de parâmetros de controlo da água e da frequência mínima de vigilância estipulada, no caso de se ter aplicado uma avaliação de risco como base essa alteração.

▶ Austrália

- Em Victoria, os planos de gestão de riscos (equivalentes aos PSA) são requeridos pela Lei de Água Potável Segura de 2003.

Implementação do PSA a nível global. Diagnóstico

Normas e Regulamentos que demonstram um forte apoio político aos PSA

▶ América Latina

- **Perú.** A *Dirección General de Salud Ambiental* promove os PSA dentro da regulação nacional da água potável (2014). Dentro desta regulação, os PSA são identificados como componentes essenciais dos "Planes de Control de Calidad" e dos "Programas de Adecuación Sanitaria", ambos obrigatórios para todas as entidades gestoras.
- **Colômbia.** A regulação actual de água potável na Colômbia exige que todas as entidades gestoras implementem a "cartografía del riesgo" (equivalente a PSA), através da "Resolución de Salud 4716-2010".

Implementação do PSA a nível global. **Diagnóstico**

Normas e Regulamentos que demonstram um forte apoio político aos PSA

▶ **América Latina**

- **Brasil.** A abordagem de gestão de riscos tem sido promovida na regulação nacional de água potável desde 2000 e a Portaria 2.914/2011 recomenda a implementação de PSA.
- **Jamaica.** Prevê-se a introdução de PSA na regulação, através do marco do “Plan Nacional de Calidad y Vigilancia del Agua”.
- **Uruguai.** A entidade gestora nacional (OSE-Obras Sanitarias del Estado) vem desenvolvendo uma estratégia nacional de implantação progressiva de PSA nos sistemas de abastecimento de água. O Regulador (URSEA) publicou um Regulamento vinculativo que entrou em vigor em 2018.

Implementação do PSA a nível global. Diagnóstico

Normas e Regulamentos que demonstram um forte apoio político aos PSA

▶ Asia

- **Butão.** O Regulamento para apoiar a Lei de Águas, que entrou em vigor em 2015, requer a implementação de PSA para todos os sistemas de abastecimento de água
- **Laos.** As normas nacionais de qualidade da água potável requerem a implementação do PSA para todos os sistemas de abastecimento de água e especificam prazos para o seu cumprimento (Ministério da Saúde, 2014)
- **Filipinas.** Em 2014, mediante a Ordem Administrativa 2014-0027, o Departamento de Saúde das Filipinas declarou que o desenvolvimento e a implementação dos PSA por todas as entidades gestoras constitui uma política nacional.

Implementação do PSA a nível global. **Diagnóstico**

Normas e Regulamentos que demonstram um forte apoio político aos PSA

▶ **África**

- **África do Sul.** Os PSA são promovidos através do “Marco para a Qualidade da Água Potável” (publicado em 2007) e o programa de certificação “Blue Drop” (programa incentivador do fomento da gestão de riscos em sistemas de abastecimento de água).
- **Gana.** O Ministério de Recursos Hídricos, Obras e Habitação lançou, em 2016, o “Marco Nacional de Gestão da Qualidade da Água Potável, que serve de guia para todas as entidades na gestão eficaz da qualidade da água potável e protecção da saúde pública, promovendo o PSA a nível nacional.

Implementação do PSA a nível global. Diagnóstico

Implementação desequilibrada (etapas iniciais e finais)

Principal enfoque dos esforços de PSA	Fundamental para o êxito do PSA (mas a que não se presta a necessária atenção)
Formação da equipa PSA	Monitorização operacional
Descrição do sistema	Verificação da eficácia do PSA
Avaliação dos riscos	Procedimentos de gestão
Planificação de melhoria	Programas de apoio
	Revisão do PSA

Um caso de estudo: Uruguai

Um caso de estudo: Uruguai

Progressos na implantação de PSA

► Entidades Prestadoras de Serviços de Água



Obras Sanitarias del Estado

► Entidade Reguladora



Um caso de estudo: Uruguai

Progressos na implantação de PSA



► Acções de Formação 2010-2012

- Encontros Nacionais de Técnicos de Água Potável (2010-2011)
- Seminário e workshop “Elaboração e Implementação de Planos de Segurança da Água” (2012)
- Acções de capacitação interna a partir de 2012



Um caso de estudo: Uruguai

Implantação de PSA a nível nacional



▶ **Fase 1. Piloto**

- Piloto na localidade de Dolores (2012). Experiência estendida a outros sistemas

▶ **Fase 2. Disseminação**

- Elaboração de documentos orientadores (data de aprovação: Outubro de 2014)
 - Manual Geral para a Elaboração de PSA
 - Matriz de Riscos genérica
 - Fichas de Gestão
- Início de implantação de PSA em 11 Sistemas de Abastecimento (2014)

Um caso de estudo: Uruguai

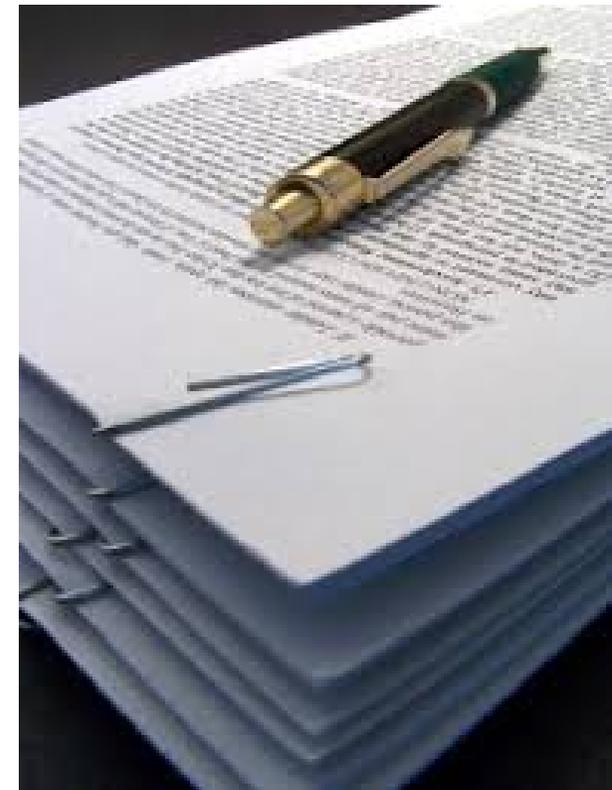
Reglamento PSA, 2018

▶ Artículo 1

- Establecer los **requisitos y obligaciones** que las empresas prestadoras del servicio deben cumplir para elaborar e implementar planes de seguridad del agua con el fin de garantizar la provisión de agua segura para el consumo humano, a través de un **enfoque de evaluación y gestión del riesgo**, de acuerdo con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.

▶ Artículo 3

- Cada empresa prestadora deberá **elaborar, aprobar e implantar, y poner a disposición de la URSEA:**
 - Un plan de seguridad del agua para cada sistema con población de más de 20.000 habitantes.
 - Un plan de seguridad del agua para sistemas con población de menos de 20.000 habitantes, **con las variantes necesarias para adecuarlo a las características de estos sistemas.**

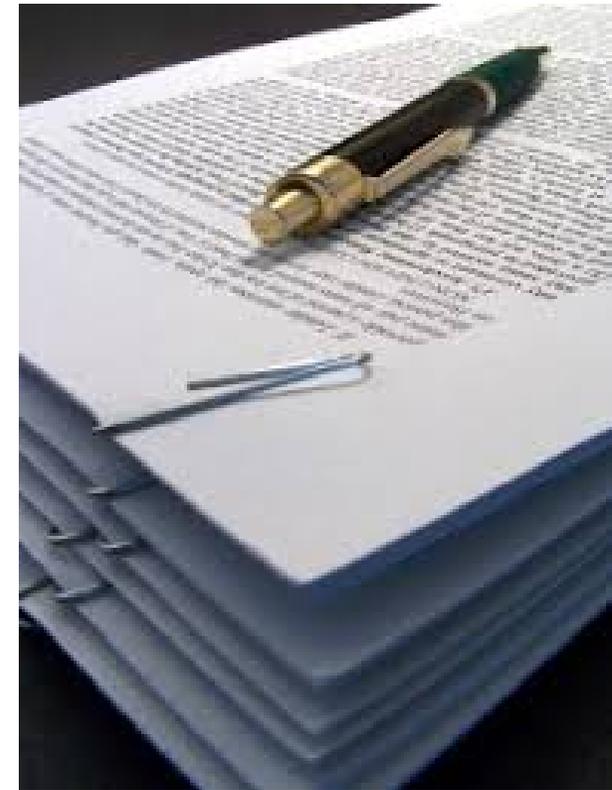


Um caso de estudo: Uruguai

Reglamento PSA, 2018

► Artículo 29

- La EPSA debe realizar **inspecciones sanitarias y auditorías internas** para confirmar si el plan de seguridad del agua se ajusta a los requisitos de su aplicación y se asegura de que la calidad del agua y los riesgos están controlados.
- Los sistemas con más de 20.000 habitantes tendrán al menos **una auditoría interna completa de frecuencia anual**.
- Los sistemas con menos de 20.000 habitantes tendrán **al menos una inspección sanitaria y una auditoría interna simplificada, de frecuencia anual**. Sin perjuicio de lo anterior, estos sistemas serán objeto de una auditoría interna según un cronograma definido por la EPSA que deberá contemplar 3 sistemas anuales por departamento como mínimo. En aquellos casos donde en el departamento existan menos de 3 sistemas de abastecimiento el número mínimo será la totalidad de los sistemas existentes.



Um caso de estudo: Uruguai

Reglamento PSA, 2018

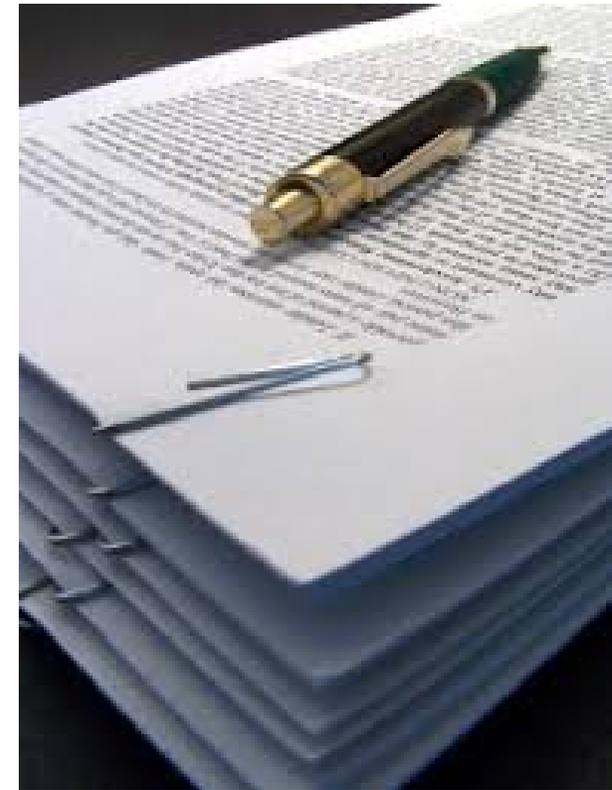


▶ Artículo 51

- Se establece que **en el año de 2030 todos los sistemas de abastecimiento de agua potable en Uruguay deberán tener su PSA implantado** conforme al compromiso asumido por el Gobierno de Uruguay respecto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, cuyo Objetivo 6 prevé que en 2030 se alcance un acceso universal y equitativo al **agua potable segura** a un precio asequible para todos.

▶ Artículo 52. Cronograma

- Implementados los PSA en el **60 %** de los sistemas al año **2025**.
- Implementados los PSA en el **100 %** de los sistemas al año **2030**.



CONCLUSÃO

- ▶ Para uma política de disseminação de PSA **sistemática e estruturada à escala nacional**, é necessário:

Fonte: Vieira JMP, 2011

- Compromissos institucionais, metodologias organizacionais e mecanismos de suporte: **factores-chave para o sucesso**.
- Um **quadro coerente e pragmático**, fundamental para a monitorização de um processo padronizado de implementação de PSA.
- A **priorização das componentes fundamentais e a atribuição de responsabilidades** aos parceiros institucionais.