

LEGIONELLA: PRINCIPAIS ASPECTOS A CONSIDERAR NA ESCOLHA DE UM SISTEMA DE DESINFEÇÃO E MONOTORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM REDES DE DISTRIBUIÇÃO, PREDIAIS E AQS

Vincenzo Rocca, Lutz-Jesco GmbH
24 de novembro de 2025

Combate a Legionella, implica:

- ⇒ Prevenção
- ⇒ Tratamento



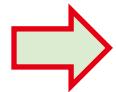
Tratamento, implica:

- ⇒ Métodos não químicos
- ⇒ Métodos químicos



Métodos químicos, implica:

- ⇒ Conhecer os equipamentos de tratamento
- ⇒ Definir a solução/ processo



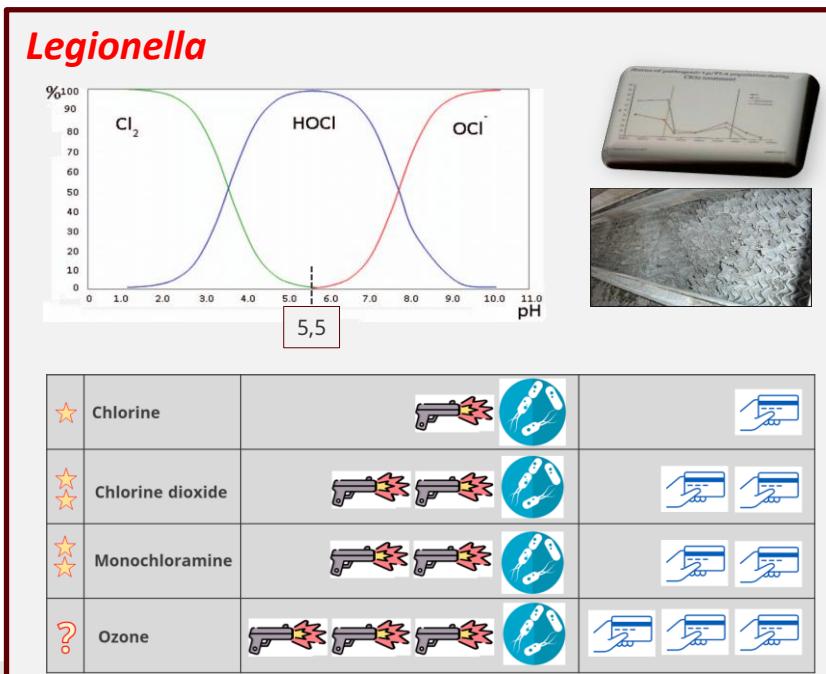
E vamos começar por aqui

Que, e por que?

25/11/2025: apresentação da nova edição CS/04

Tratamentos químicos mais comuns:

Disinfectant	Drinking water limits			
	guideline	Europe	USA	WHO: World Health Organization
Chlorine	Min. 0.1 ppm Max. 0.3 ppm	0,3 ppm	1,5 ppm	4 ppm
Chlorine dioxide	Min. 0.05 ppm Max. 0.4 ppm	0,2 ppm	0,8 ppm	0.8 ppm
Ozone	Max. 0.05 ppm	0 (zero)	0 (zero)	0 (zero)



Que, e por que?

25/11/2025: apresentação da nova edição CS/04



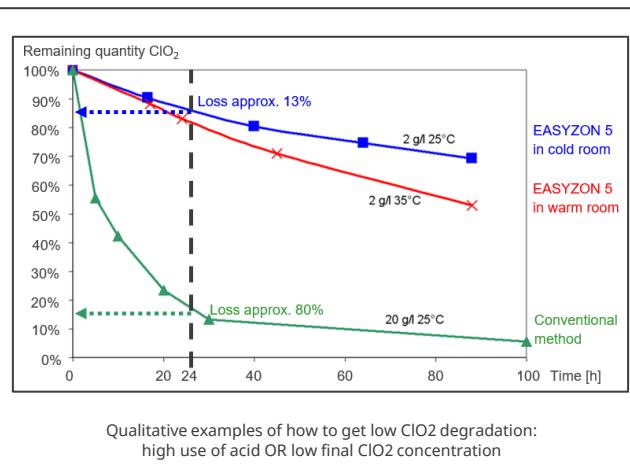
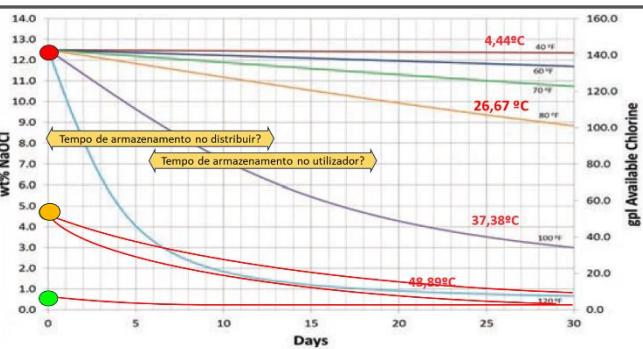
Pontos principais do DL 69/2023 (transposição da nova diretiva EU 2020/2184)

- 1) Materiais em contacto com a água (micropolásticos, bisfenol A, PFSA, outros).
- 2) Introdução de limites aos HAA (ácidos haloacéticos: MCAA, DCA, TCAA, BAAA, ...)
- 3) limites:

	ppm de entrega “recomendado”		Limites “fixos”, ppm antes e depois da 69/2023:	
	da “alta”	á torneira		
Biocida cloro (cloro gás, hipoclor. comercial e in-situ)	min 0.6	0.2 a 0.6		
cloratos (ClO_3^-)			0.7	0.25
Biocida dióxido de cloro	min 0.4	0.1 a 0.4		
cloritos (ClO_2^-)			0.7	0.7>0.25?

69/2023: cloritos (ClO_2^-) e cloratos (ClO_3^-), objetivo: vir baixando progressivamente

- Ambos os ClO_2^- e ClO_3^- dependem do tempo de armazenamento e da temperatura.
- O hipoclorito, se comercial é comumente comercializado al 13%, se é produzido in-situ conforme normativa UE 2021/345, é a partir de sal (CAS 7647-14-5, EINECS 231-598-3).
- O dióxido de cloro, ClO_2 , se produz (no caso mais comum) a partir de ácido clorídrico (HCl) e clorito de sódio.
- NaClO , ClO_2 , $\text{Cl}_2(\text{g})$, eles todos reagem com compostos orgânicos, gerando subprodutos (DBPs), e cada um tem a sua especificidade. O ClO_2 é mais oxidante, mas para alto teor de Fe e Mn, pode vir a precisar de tratamento prévio: areia verde de manganês, ou permanganato de potássio, ou oxigenação



Desinfeção: como?



Sistema de medição e controlo de parâmetros da qualidade da água



Bombas peristálticas, doseadoras



Hipoclorito de sodio in situ

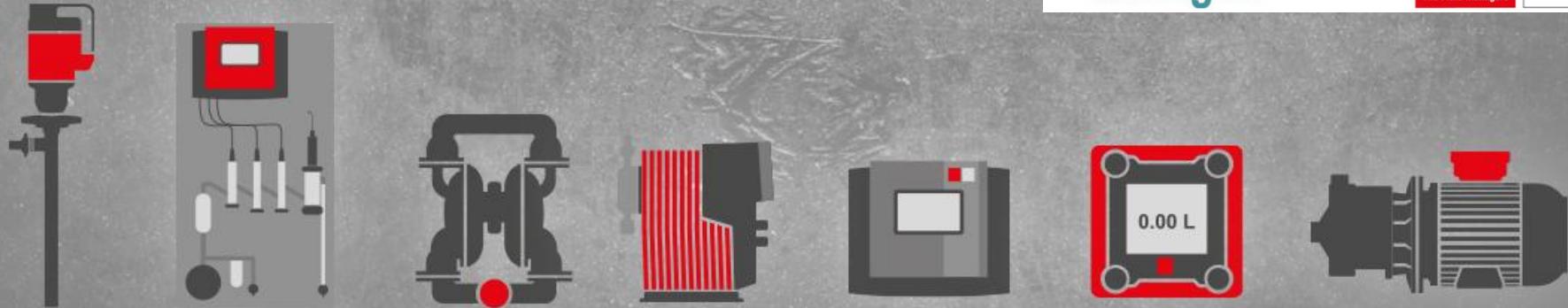
dióxido de cloro



cloro gás



Sistema de deteção de fugas (Cl2, ClO2)



Tratamentos: Mecânico, Térmico, Químico

Disinfection Methods Comparison:

Non-chemical

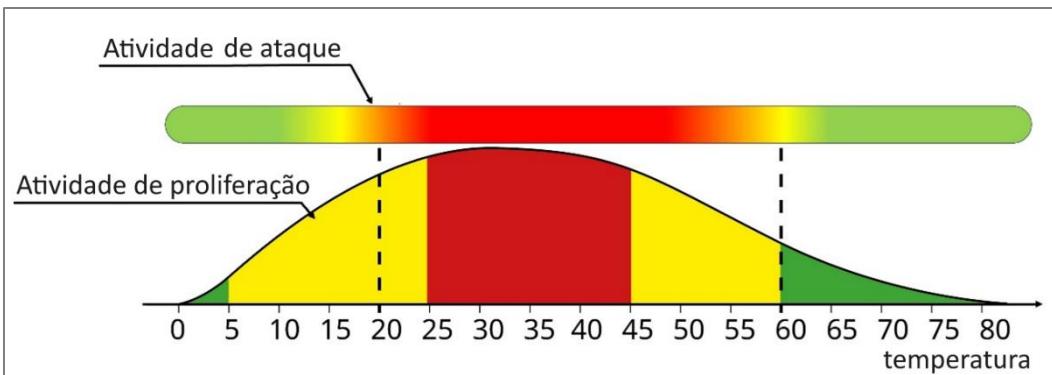
Air bubble, Filters,...



UV



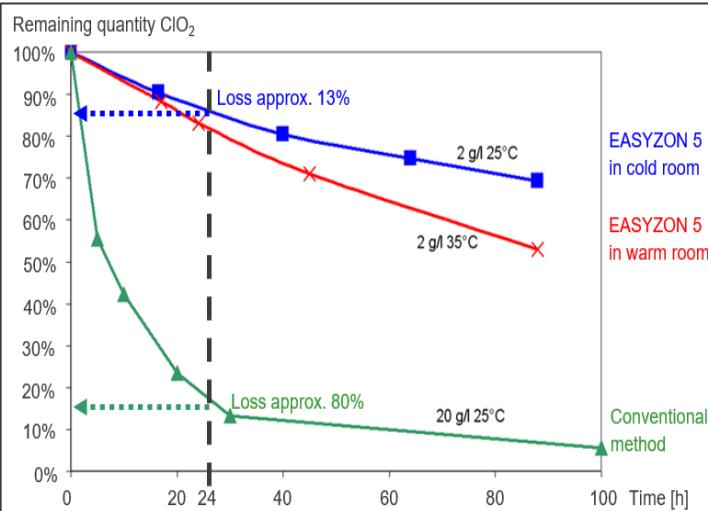
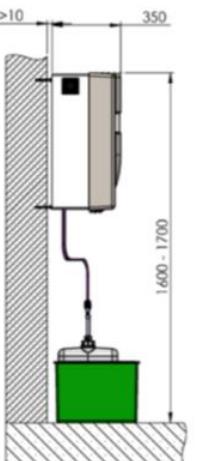
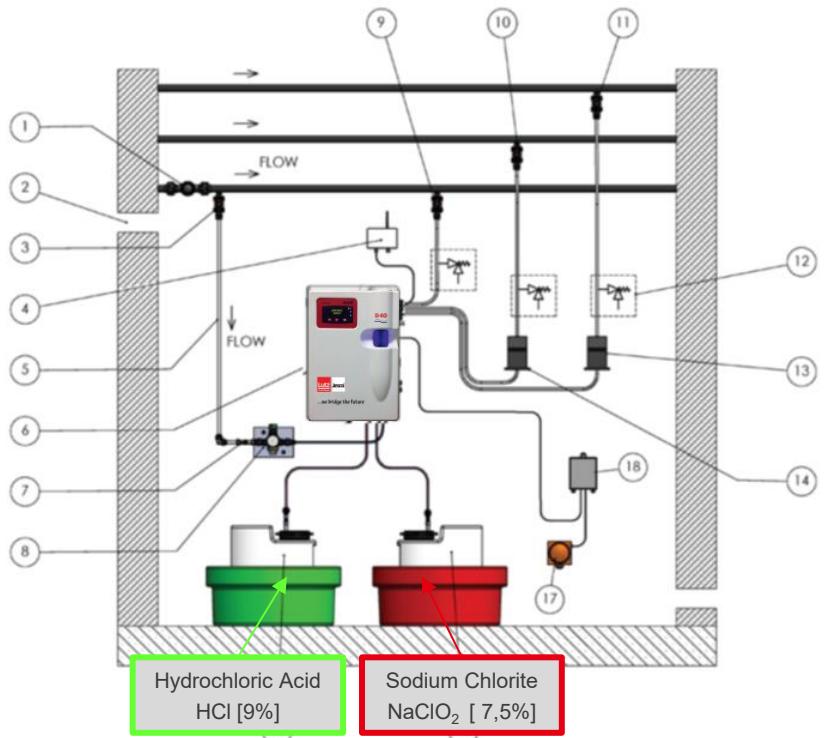
temperature



Geradores de dióxido de cloro (ClO₂) para sistemas de AQS:

Quais as implicações ao usar concentração baixa (0,05%) ou alta (0,2%) ??

25/11/2025: apresentação da nova edição CS/04



Qualitative examples of how to get low ClO₂ degradation:
high use of acid OR low final ClO₂ concentration

Exemplo de cloro gás em vácuo total

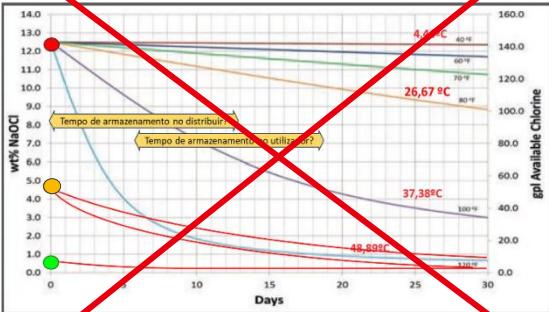
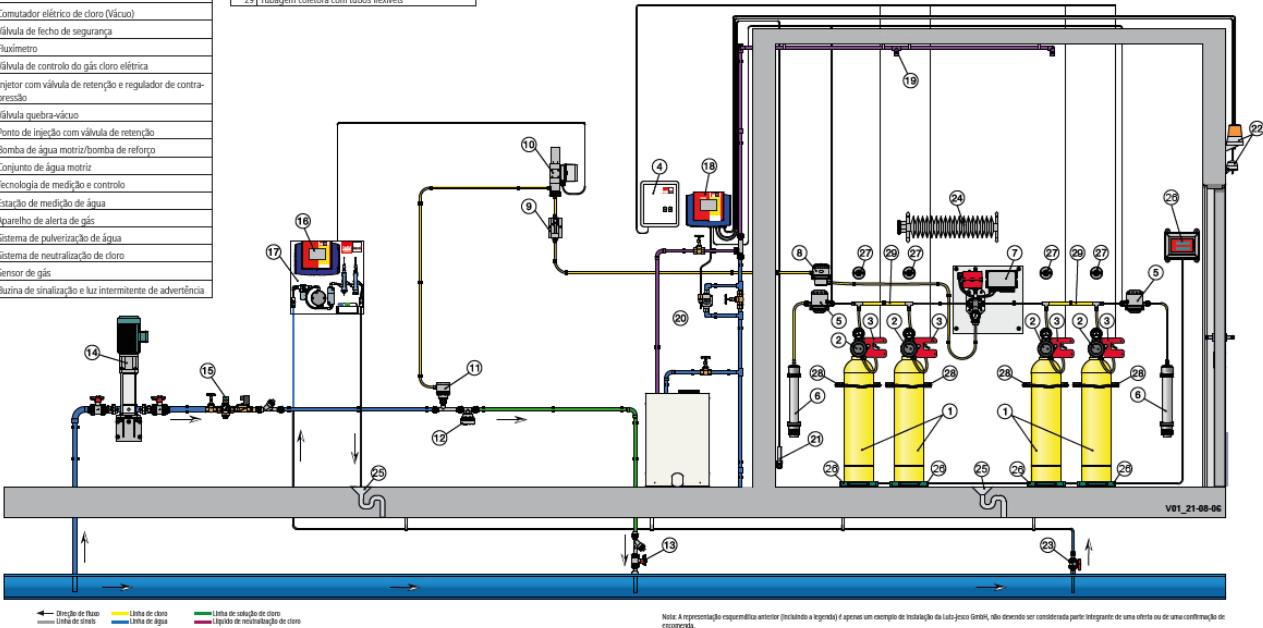
Equiparável ao hipoclorito *in-situ*, e decididamente mais seguro do que o cloro gás em pressão.

Função de um sistema de dosagem de gás cloro

Pos.	Designação
1	Recipiente de gás cloro
2	Regulador de vácuo
3	Válvula de retenção de segurança de pressão
4	Unidade de controlo para válvula de segurança de pressão
5	Válvula de purga de segurança
6	Cartucho de canhão ativo
7	Comutador elétrico de cloro (lávico)
8	Válvula de fecho de segurança
9	Fluxímetro
10	Válvula de controlo do gás cloro elétrica
11	Injetor com válvula de retenção e regulador de contra-pressão
12	Válvula quebra-vácuo
13	Ponto de injeção com válvula de retenção
14	Bomba de água motriz/bomba de reforço
15	Conjunto de água motriz
16	Tecnologia de medição e controlo
17	Estação de medição de água
18	Aparelho de alerta de gás
19	Sistema de pulverização de água
20	Sistema de neutralização de cloro
21	Sensor de gás
22	Buzina de sinalização e luz intermitente de advertência

Pos.	Designação
23	Recolha de água de medição
24	Aquecimento
25	Saída de água
26	Balança de garrafas com visor digital
27	Supórt de parede
28	Bracadeira de fixação da garrafa de cloro
29	Tubagem coletoora com tubos flexíveis

Exemplo de um sistema de dosagem de gás cloro com extração de gás até 10 kg Cl₂/h sob vácuo com sistema de neutralização (exemplo de instalação: retirada 1,3 kg Cl₂/h, máximo 2,6 kg Cl₂/h)



Exemplo de cloro de hipoclorito comercial (13%...?)



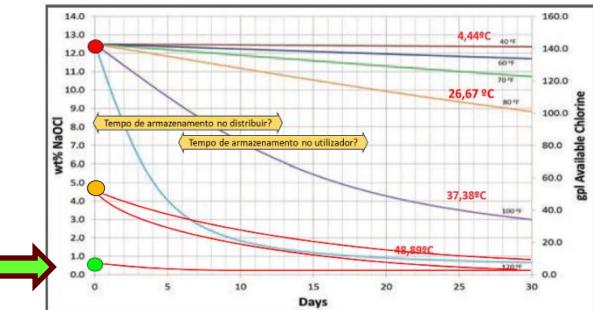
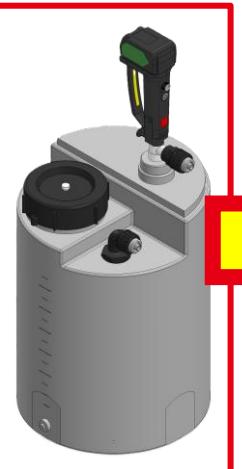
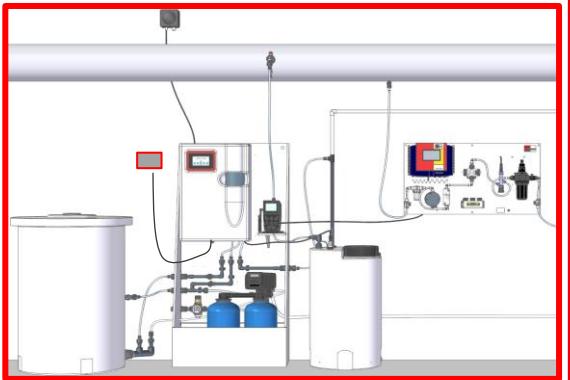
Ou o painel mede o biocida e manda injetar para manter o set-point,
 Ou a injeção é feita proporcional ao caudal e o painel apenas mede o biocida residual:

Em ambos os casos, o hipoclorito comercial tem degradação em função de tempo e temperatura.

Diferenças entre hipoclorito de sódio comercial e produção *in-situ*.

Custo do hipoclorito de sódio comercial: 4.69 €/Kg de cloro ativo
 Custo do hipoclorito de sódio *in-situ* : 0.73 €/Kg de cloro ativo

O sistema de limpeza não pode faltar, e deve ser **efetivo**



Diferenças entre hipoclorito de sódio comercial e produção *in-situ*.

Custo do hipoclorito de sódio comercial: 4.69 €/Kg de cloro ativo
Custo do hipoclorito de sódio *in-situ* : 0.73 €/Kg de cloro ativo

25/11/2025: apresentação da nova edição CS/04



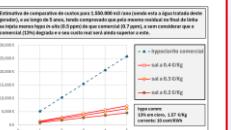
COMUNICAÇÃO ENERGÉTICA NO AMBIENTE

Este desempenho, maior que o da indústria, demonstrou que a economia brasileira é cada vez mais eficiente no uso de energia. No entanto, é preciso ressaltar que, mesmo com esse resultado, a economia brasileira ainda é muito mais consumista que a média mundial. Isso significa que, apesar de ter feito progressos, ainda há muito trabalho a ser feito para tornar a economia mais sustentável.

2. A tecnologia e a inovação: uma ferramenta para o crescimento sustentável

As tecnologias e as inovações são fundamentais para o desenvolvimento e o crescimento sustentável. Elas permitem a redução de custos, a melhoria da eficiência energética e a criação de novos mercados.

Para que o sistema funcione corretamente ao longo de todo o tempo de investimento, e para fazer cálculos de custos corretamente, é praticamente obrigatório ter um **efetivo sistema de limpeza do elétrodo**



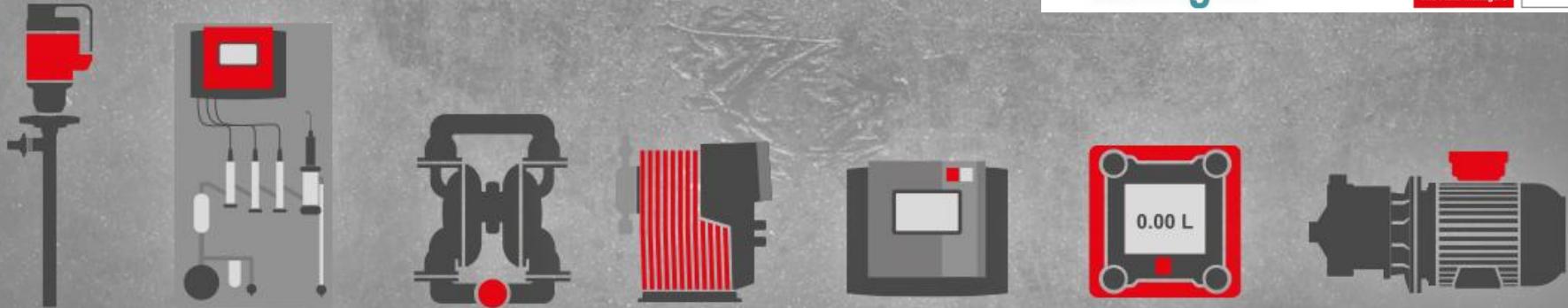
Diferenças entre hipoclorito de sódio comercial e produção *in-situ*.

Custo do hipoclorito de sódio comercial: 4.69 €/Kg de cloro ativo
Custo do hipoclorito de sódio *in-situ* : 0.73 €/Kg de cloro ativo

25/11/2025: apresentação da nova edição CS/04



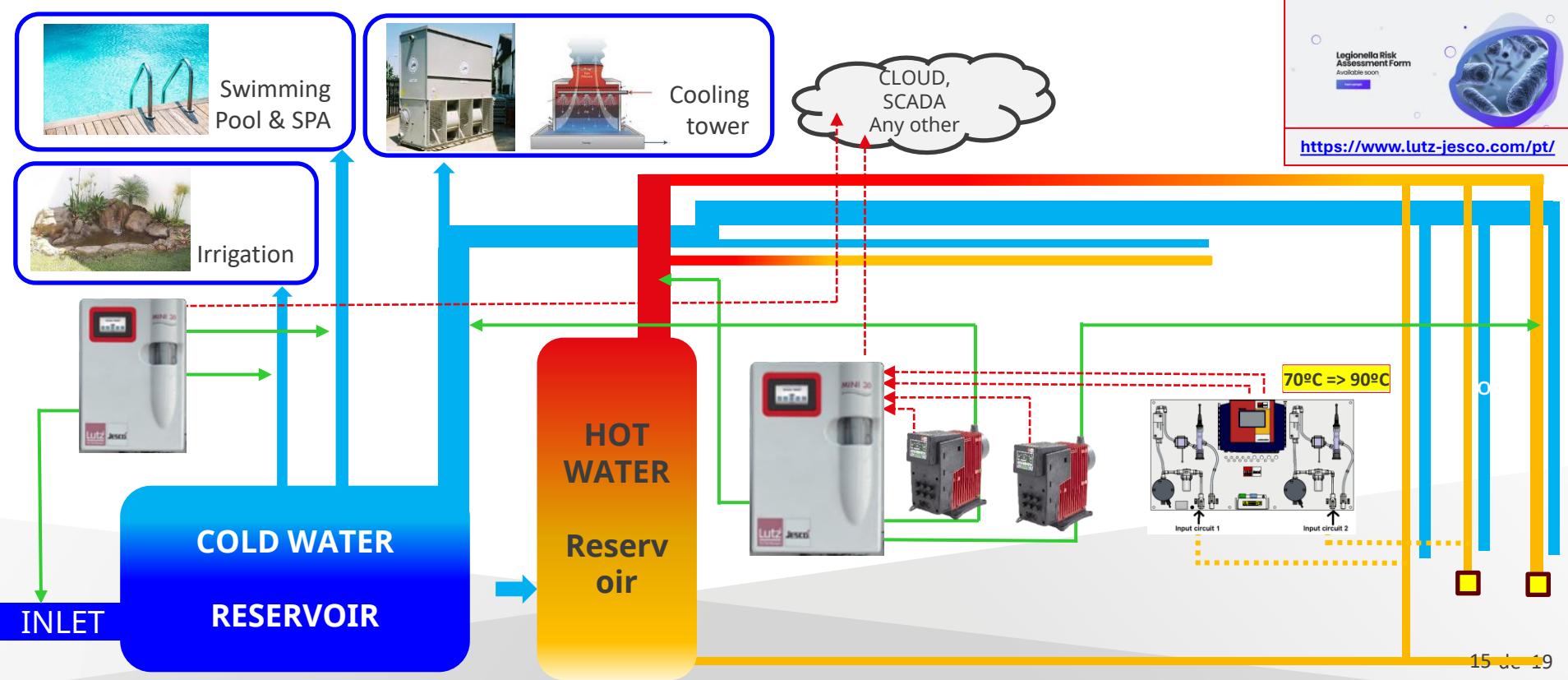
Mais um exemplo,
mesmo sistema
destinado á
instalação
hospitalar



Onde e quando fazer, e qual tratamento?

Por onde começar?

25/11/2025: apresentação da nova edição CS/04



Risk Management

Risk Assessment

Risk Analysis

Gestão do Risco.

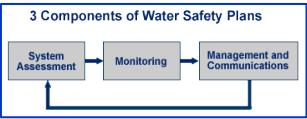
Normalmente também descrito como **identificação e análise**, é o processo contínuo de identificação, análise, avaliação e tratamento dos dados de processo, para mitigar os efeitos adversos.

Avaliação de Riscos.

Este processo é um "componente-chave" do processo de gestão de riscos, e está principalmente relacionada com as fases de identificação e análise e **inclui processos e tecnologias que identificam, avaliam e reportam preocupações relacionadas com os riscos**.

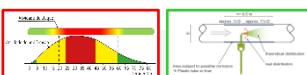
Análise de Riscos.

Pode ser considerada a componente de avaliação do processo mais amplo de avaliação de riscos, que determina a significância das preocupações de risco identificadas: **é a quantificação real do risco** (ou seja, o cálculo da probabilidade e magnitude da perda).



Risk Matrix

Likelihood	Very Likely	Likely	Unlikely	Highly Unlikely	
Consequences	Fatality	High	High	High	Medium
	Major Injuries	High	High	Medium	Medium
	Minor Injuries	High	Medium	Medium	Low
	Negligible Injuries	Medium	Medium	Low	Low



Risk Management > Risk Assessment > Risk Analysis

25/11/2025: apresentação da nova edição CS/04

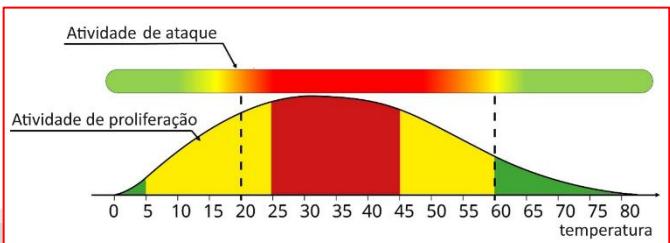
Gestão e Avaliação de Risco, para conhecer melhor o próprio sistema antes de Quantificar o Risco

water quality status
(pH, biocide in use
and residual along
piping, temperature)



water flow,
piping status,
end points, etc..

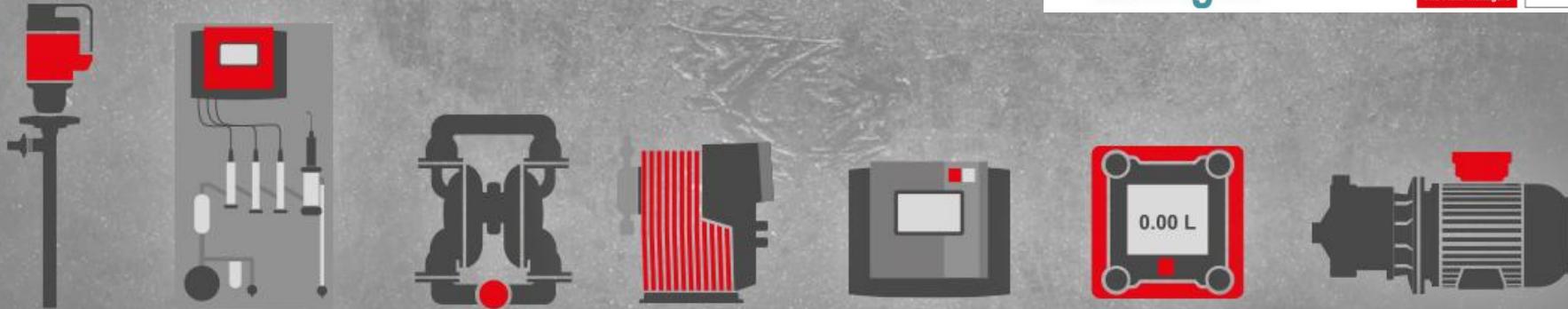
Quantificar o Risco e definir a solução a implementar, exemplo Tratamento térmico e/ou químico



Comparar

entre os vários
fabricantes da
mesma solução

e implementar



Obrigado pela atenção, perguntas?



Vincenzo Rocca
Area Sales Manager

Lutz-Jesco GmbH
alameda Salgueiro Maia, lote 4, 1º andar
2660-329, Sant António dos Cavaleiros, Portugal

Telemóvel, Portugal: (+351) 913 540 361

Móvil, España: (+34) 607 071 834

vincenzo.rocca@lutz-jesco.com

www.lutz-jesco.com

 <https://www.linkedin.com/in/vinrocca/>