

LEGIONELLA: PRINCIPAIS ASPECTOS A CONSIDERAR NA ESCOLHA DE UM SISTEMA DE DESINFECÇÃO E MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM REDES DE DISTRIBUIÇÃO, PEDIAIS E AQ5

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

Combate a Legionella, implica:

⇒ Prevenção

⇒ Tratamento



Tratamento, implica:

⇒ Métodos não químicos

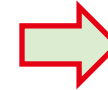
⇒ Métodos químicos



Métodos químicos, implica:

⇒ Conhecer os equipamentos de tratamento

⇒ Definir a solução/ processo

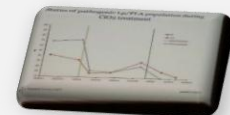
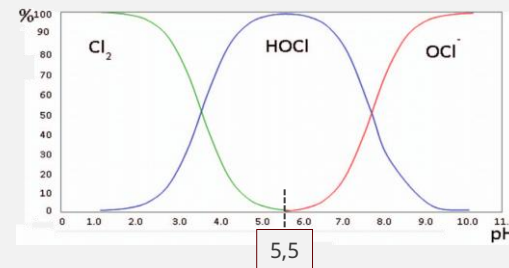


E vamos começar por aqui

Tratamentos químicos mais comuns:

Disinfectant	<i>Drinking water limits</i>			
	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)

Legionella



★	Chlorine			
★★	Chlorine dioxide			
★★	Monochloramine			
?	Ozone			

Que, e por que?

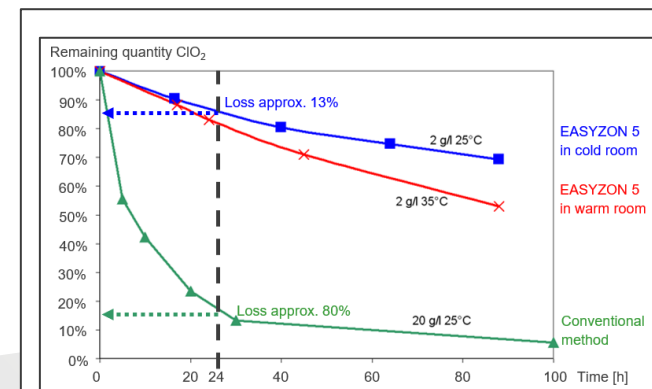
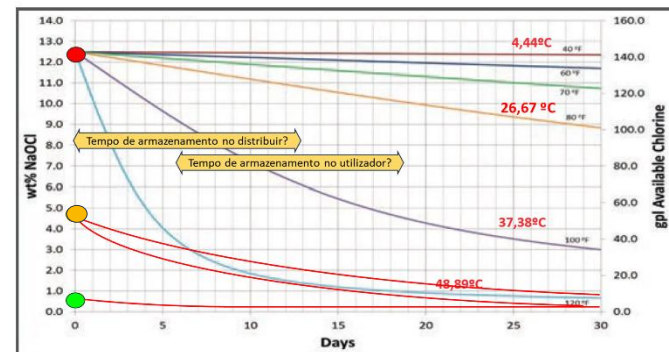


Pontos principais do DL 69/2023 (transposição da nova diretiva EU 2020/2184)

- 1) Materiais em contacto com a água (microplásticos, 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, hipocl. 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 del 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



Qualitative examples of how to get low ClO_2 degradation:
high use of acid OR low final ClO_2 concentration

Desinfecção: como?



Sistema de medição e controlo de parâmetros da qualidade da água



Bombas peristálticas, doseadoras



Hipoclorito de sódio in situ

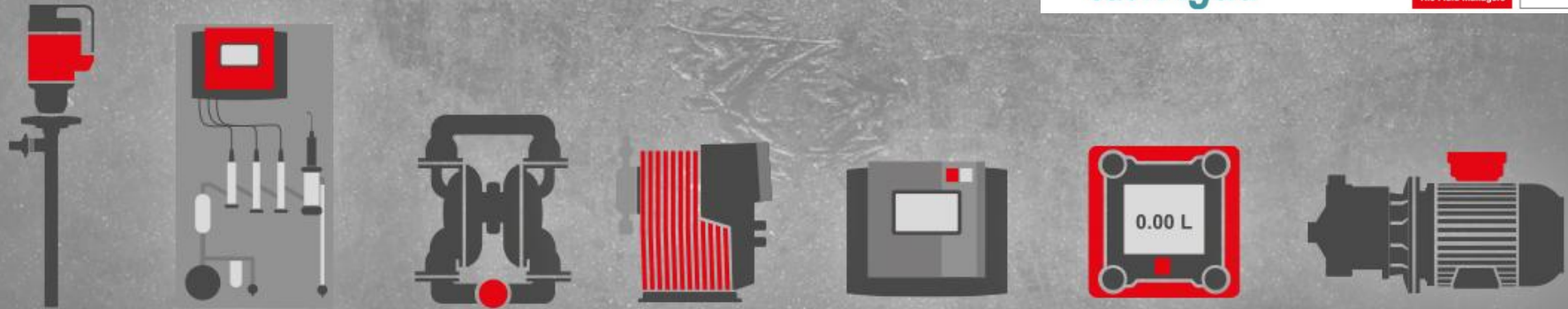
dióxido de cloro



cloro gás



Sistema de deteção
de fugas (Cl₂, ClO₂)



Tratamentos: Mecânico, Térmico, Químico

Disinfection Methods Comparison:

Non-chemical

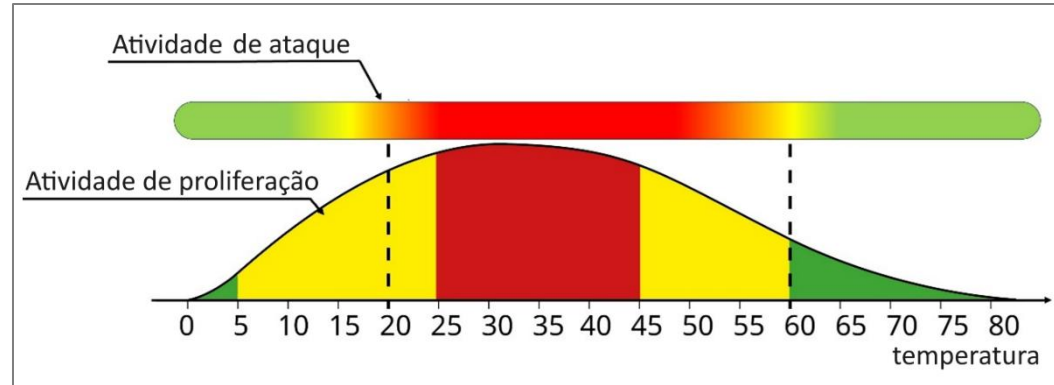
Air bubble, Filters,...



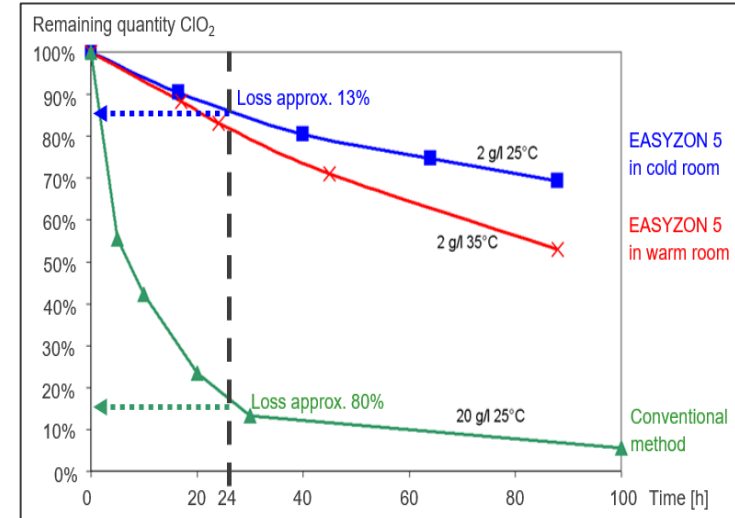
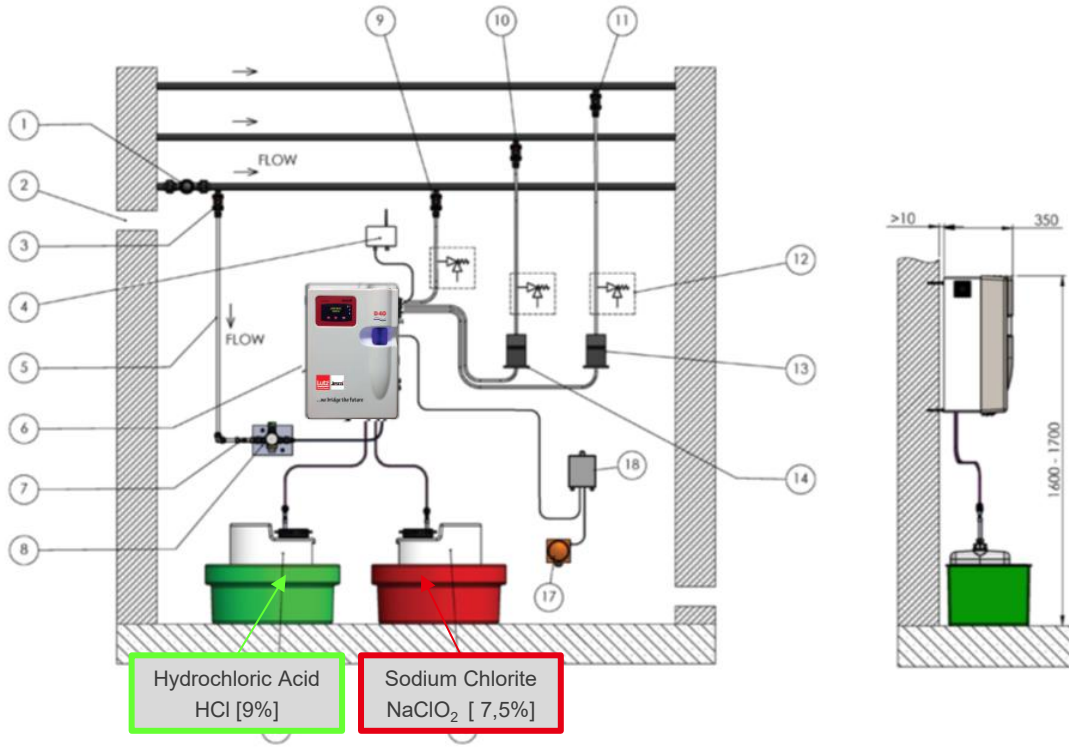
UV



temperature



Geradores de dióxido de cloro (ClO_2) para sistemas de AOS: Quais as implicações ao usar concentração baixa (0,05%) ou alta (0.2%) ??



Qualitative examples of how to get low ClO_2 degradation:
high use of acid OR low final ClO_2 concentration

Exemplo de cloro gás em vácuo total

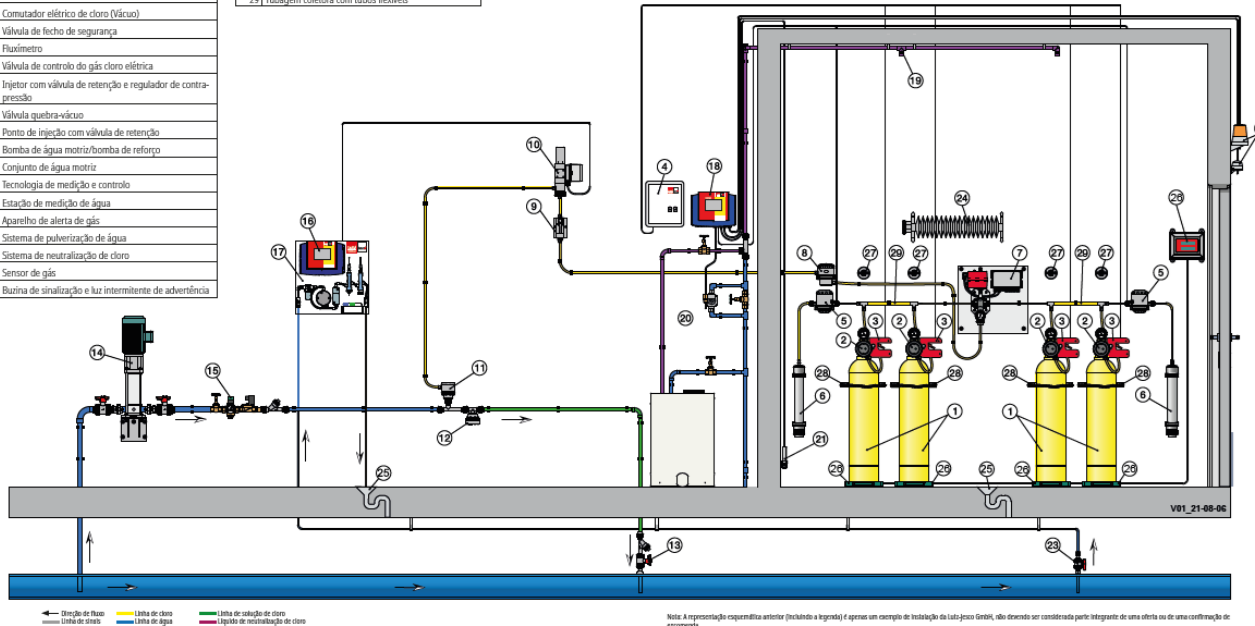
Equiparável ao hipoclorito *in-situ*, e decididamente mas seguro do que o cloro gás em pressão.

Função de um sistema de dosagem de gás cloro

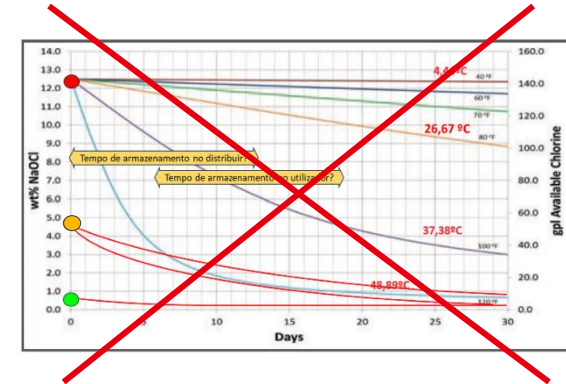
Pos.	Designação
1	Recipiente de gás cloro
2	Regulador de vácuo
3	Válvula de retenção de segurança de pressão
4	Unidade de controlo para válvula de segurança de pressão
5	Válvula de purga de segurança
6	Cartucho de candio ativo
7	Computador elétrico de cloro (Vácuo)
8	Válvula de fecho de segurança
9	Fluómetro
10	Válvula de controlo do gás cloro elétrica
11	Injector 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	Supporte de parede
28	Braceira de fixação da garrafa de cloro
29	Tubagem coileira com tubos flexíveis

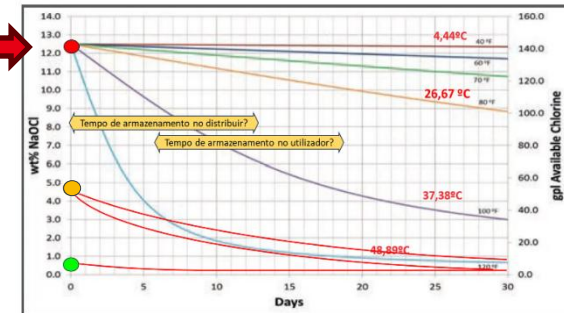
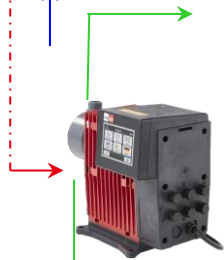
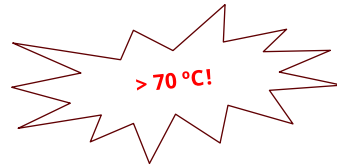
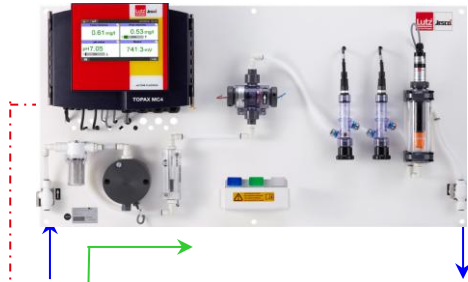
Exemplo de um sistema de dosagem de gás cloro com extração de gás até 10 kg Cl₂/h sob vácuo com sistema de neutralização (exemplo de instalação: retirada 1,3 kg Cl₂/h, máximo 2,6 kg Cl₂/h)



Nota: A representação esquemática anterior (incluindo a legenda) é apenas um exemplo de instalação de laboratório. Não deve ser considerada parte integrante de uma oferta ou de uma configuração de equipamento.



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:

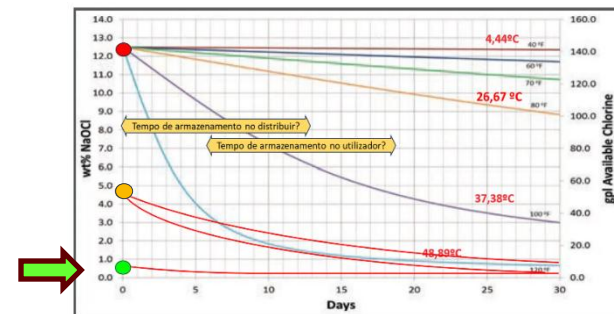
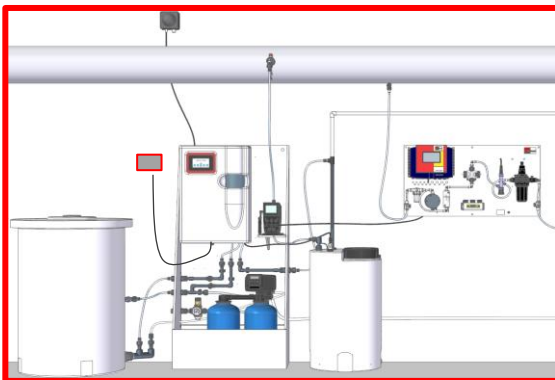
Em ambos os casos, o hipoclorito comercial tem degradação em função de tempo e temperatura.

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

Custo do hipoclorito de sodio comercial: 4.69 €/Kg de cloro ativo

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

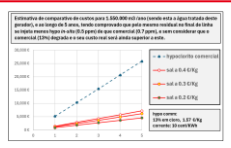

O sistema de limpeza não pode faltar, e deve ser **efetivo**



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

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

➤ **Menção Honrosa no Congresso ENEG 2025**

[illegible]

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

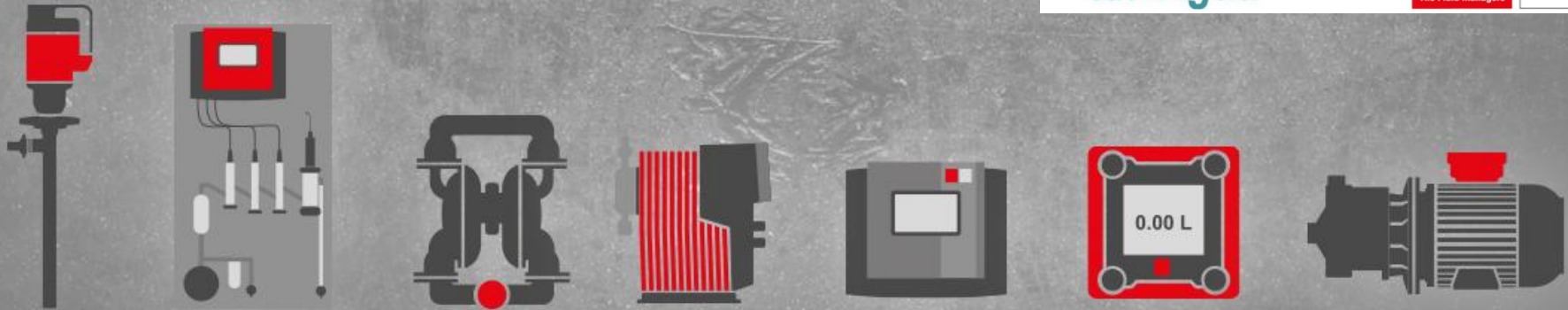


Mais um exemplo,

mesmo sistema

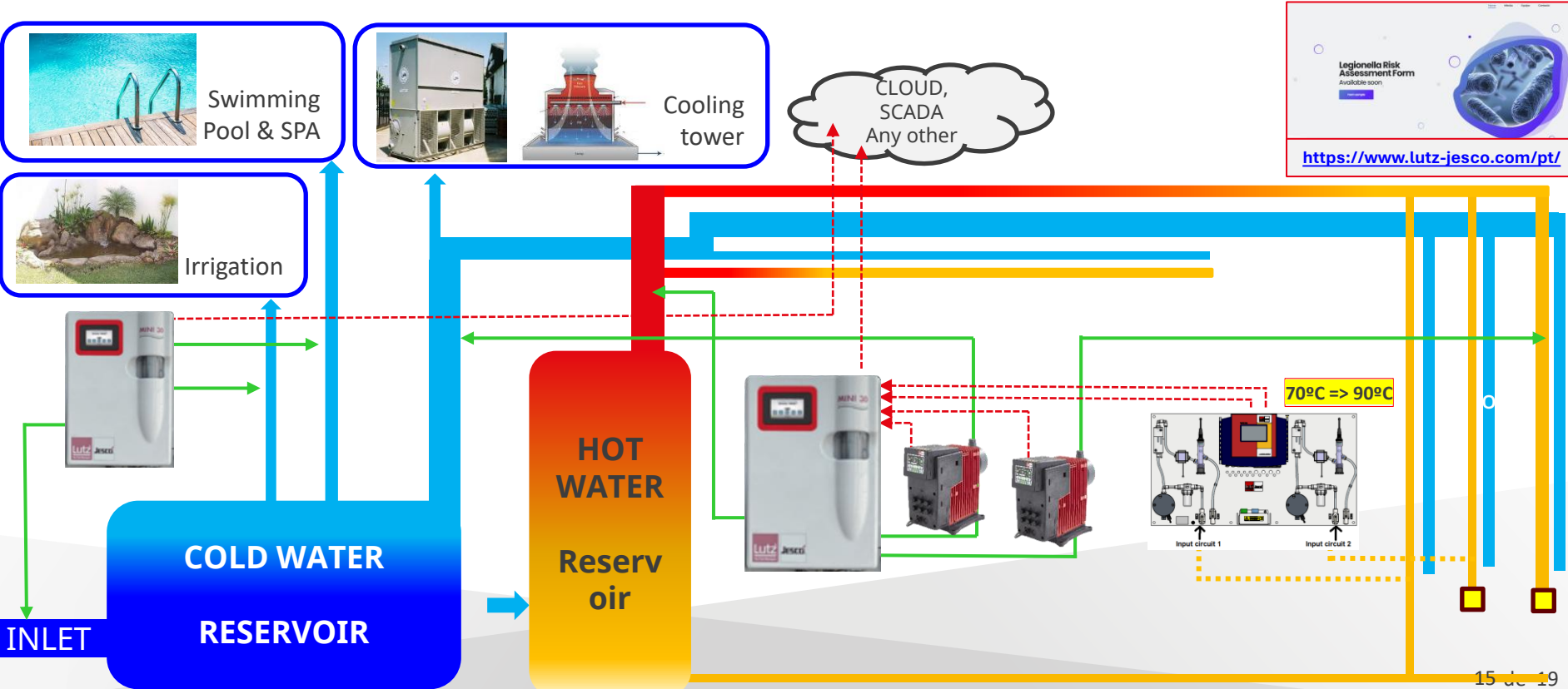
destinado à
instalação
hospitalar





Onde e quando fazer, e qual tratamento?

Por onde começar?

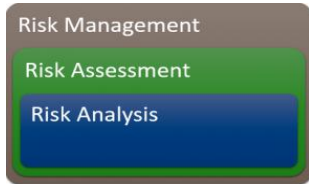




Legionella Risk Assessment Form
Available soon

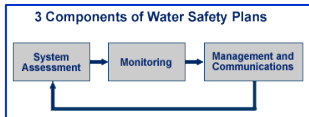
<https://www.lutz-jesco.com/pt/>

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.



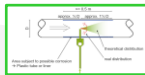
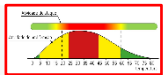
Avaliação de Riscos.

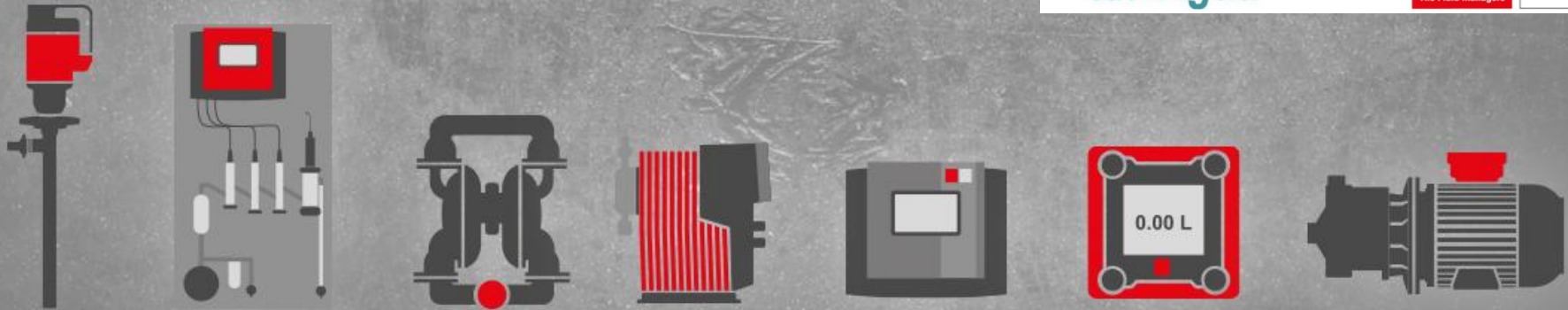
Este processo é um "componente-chave" do processo de gestão de riscos, e está principalmente relacionada com as fases de identificação e análise e **inclui processos e tecnologias que identificam, avaliam e reportam preocupações relacionadas com os riscos**.

Risk Matrix					
Consequências	Likelihood	Very Likely	Likely	Unlikely	Highly Unlikely
	Fatality	High	High	High	Medium
	Major Injuries	High	High	Medium	Medium
	Minor Injuries	High	Medium	Medium	Low
	Negligible Injuries	Medium	Medium	Low	Low

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).





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.rocce@lutz-jesco.com

www.lutz-jesco.com



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