

Métodos para Tratamento e Desinfecção de Água de Abastecimento de Instalações de Aquicultura – UVC

Marcelo Shei, Dr



Altamar
Sistemas Aquáticos



**Tropical
Aqua**

Porquê realizar desinfecção de abastecimento?

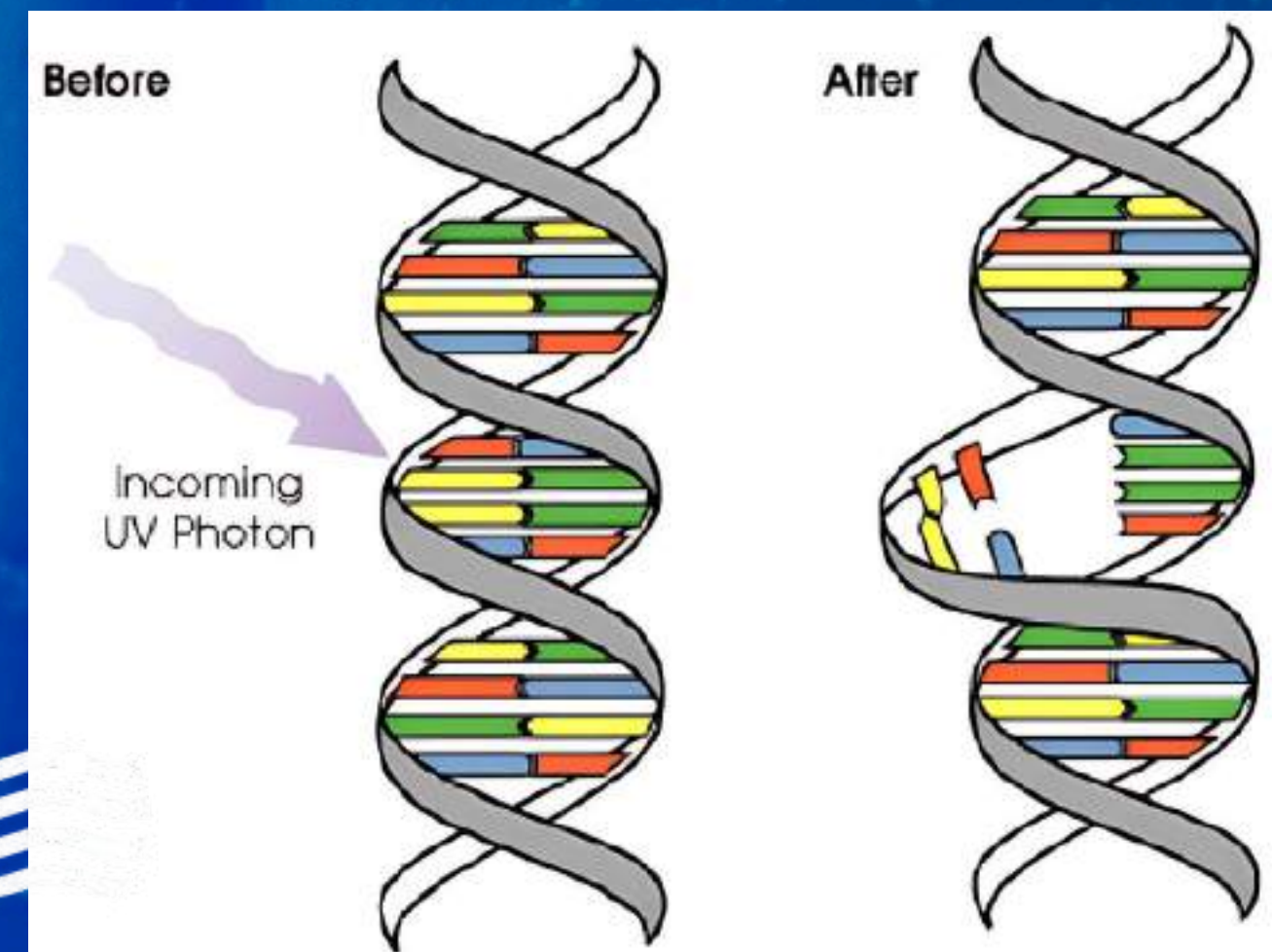
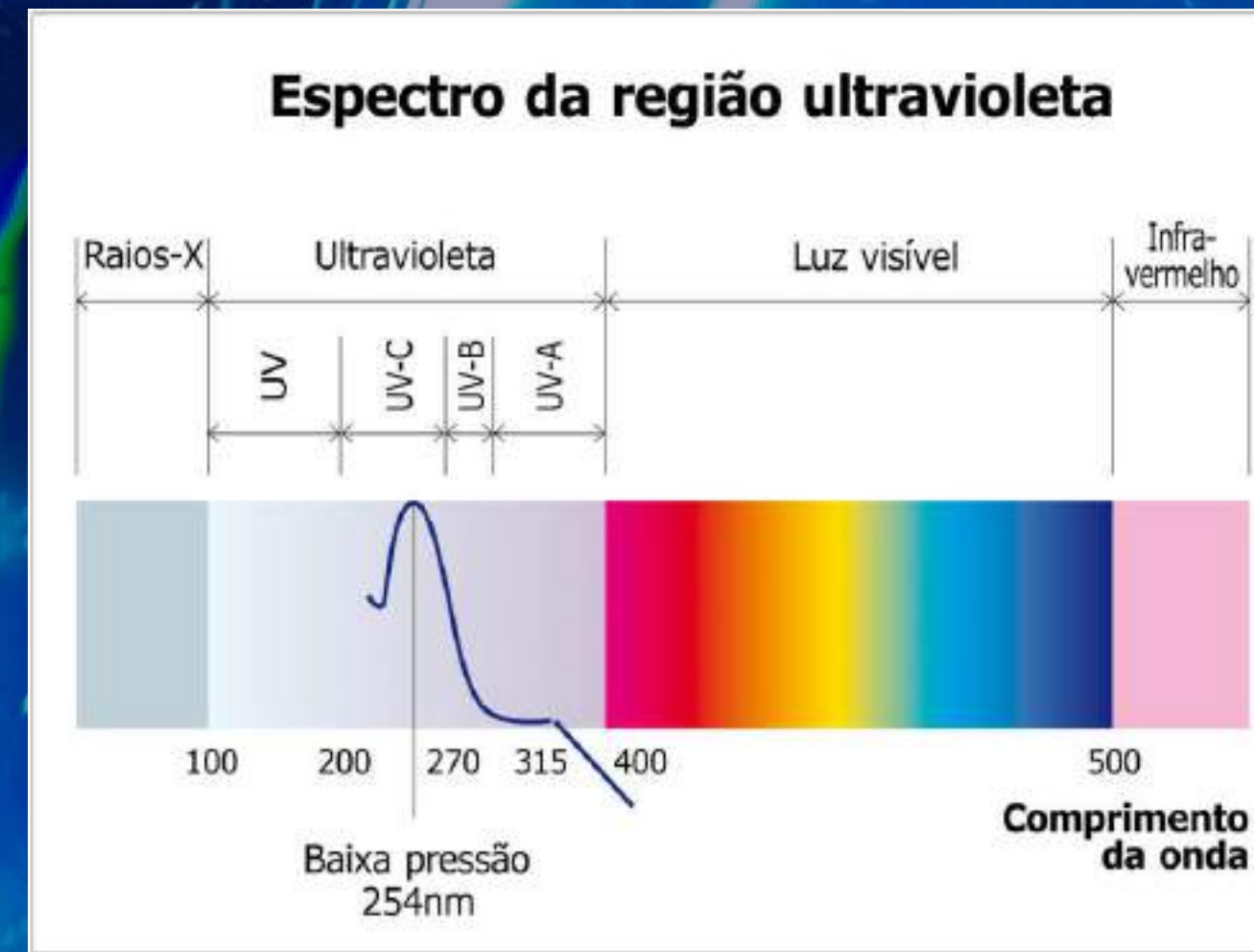
- Fonte principal de introdução de patógenos (vírus, bactérias, parasitas)
- Contaminação externa: água do mar, rios, poços podem conter agentes infecciosos
- Prevenção é mais eficaz e barata que o tratamento de surtos dentro do sistema
- Proteção do investimento: evita perdas desde o início do ciclo

Riscos comuns na água de abastecimento

Patógeno	Exemplos	Riscos
Vírus	IPNV, ISAV, WSSV	Alta mortalidade, sem tratamento eficaz
Bactérias	Vibrio spp., Tenacibaculum	Mortalidade, tratamentos de alto custo

O que é a desinfecção UV?

- Desenvolvida em 1877, aplicada em água municipal desde 1910 na França;
- Tecnologia física que usa luz ultravioleta para inativar microorganismos.
- Redução de >99% do organismo alvo
- O Processo:
 - A água a ser tratada passa por uma câmara que contém uma lâmpada UV com espectro C.
 - A radiação UV danifica o DNA/RNA dos microorganismos, impedindo que se reproduzam e infectem os animais.
 - É um processo físico, não químico.



Vantagens do Ultravioleta

- **Eficácia Comprovada:** Inativa uma ampla gama de patógenos
- **Sem Resíduos Químicos:** Não altera a química da água (pH, oxigênio dissolvido), não produz subprodutos tóxicos.
- **Segurança:** Para os animais, operadores e meio ambiente.
- **Operação Contínua e Automatizada:** 24/7 sem interromper o fluxo do sistema.

Fatores Críticos para a Eficiência do Sistema UV

Dose UV (mJ/cm^2): O produto da intensidade da luz pelo tempo de exposição. É o parâmetro mais importante.

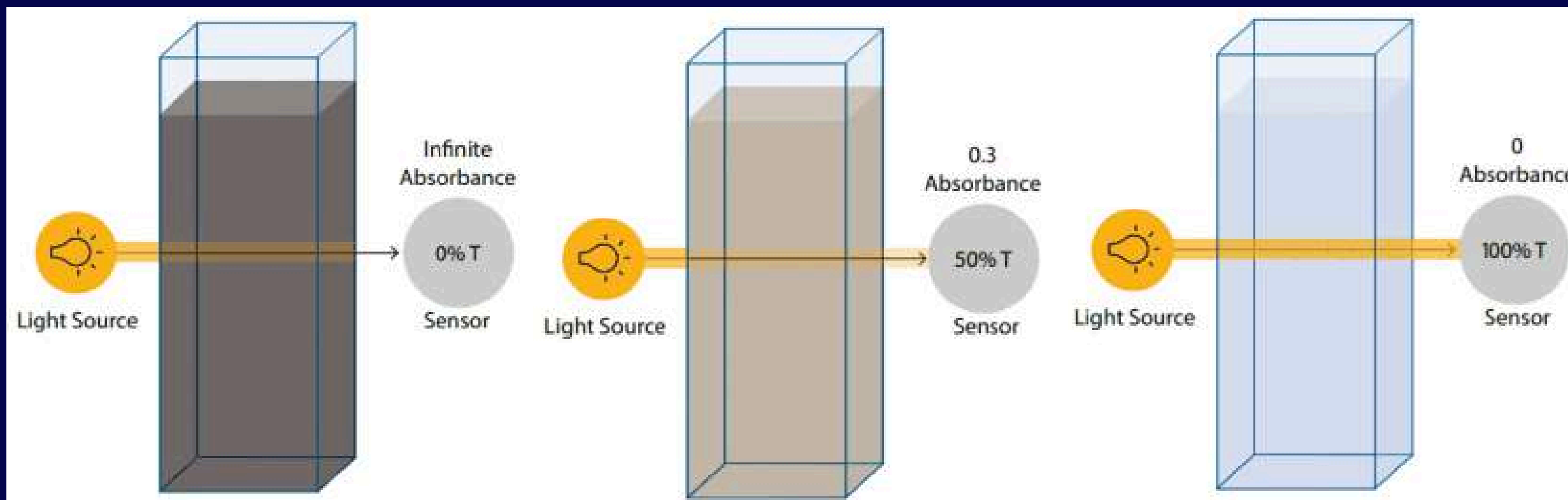
Doses diferentes são necessárias para patógenos diferentes.

Dose de UV para inativação em única passagem ($\mu\text{Ws}/\text{cm}^2/\text{s}$)

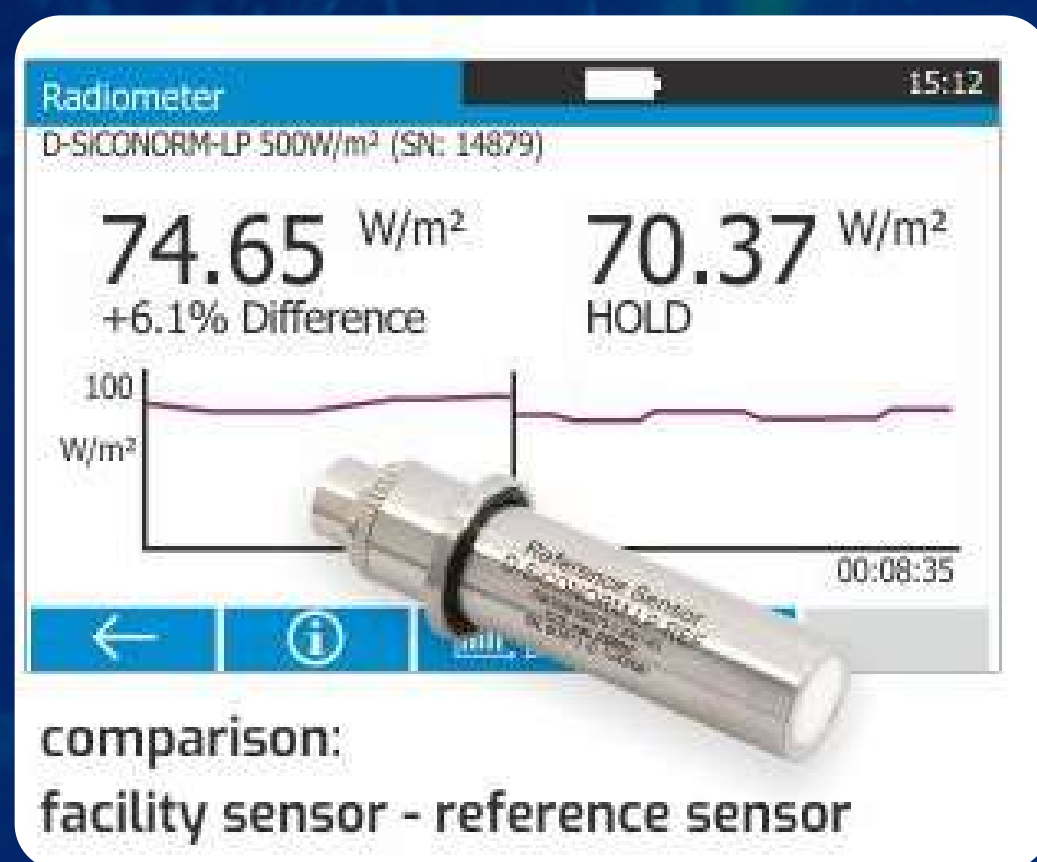
Microorganismo	
<i>Aspergillus niger</i>	330.000
<i>Bacillus subtilis</i> (esporos)	22.000
<i>Chlorella vulgaris</i>	22.000
<i>Clostridium tetani</i>	22.000
<i>Dysentery bacilli</i>	4.200
Fungos	45.000
<i>Icthyophthirius sp.</i> (tomito)	336.000
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	10.000
Ovos de nemátodos	92.000
Paramecio (protozoário)	200.000
<i>Salmonella sp.</i>	10.000
<i>Staphylococcus aureus</i>	6.600
<i>Streptococcus lactis</i>	8.800
<i>Trichodina nigra</i>	159.000
<i>Trichodina sp.</i>	35.000
<i>E. coli</i> (coliformes)	6.600
Herpes da carpa	4.000
IHNV - vírus da infecção hipodermal e necrose hematopoiética	30.000

Fatores Críticos para a Eficiência do Sistema UV

- **Qualidade da Água:**
 - **Transparência (UVT – Transmitância UV):** Águas turvas ou com sólidos em suspensão blindam os microorganismos, reduzindo a eficiência. Pré-filtração é essencial.
 - **Cor e compostos orgânicos dissolvidos** também podem absorver a radiação UV.



Garantia de eficácia?



**Sensor de
irradiação**



**Monitor /
controlador**



**Teste de
cultura**

Desinfecção de Fazendas?

Cada vez mais comum em instalações de produção



Tecnarão



Componente comum na indústria do salmão



Desinfecção UV prova o seu valor em viveiros de engorda

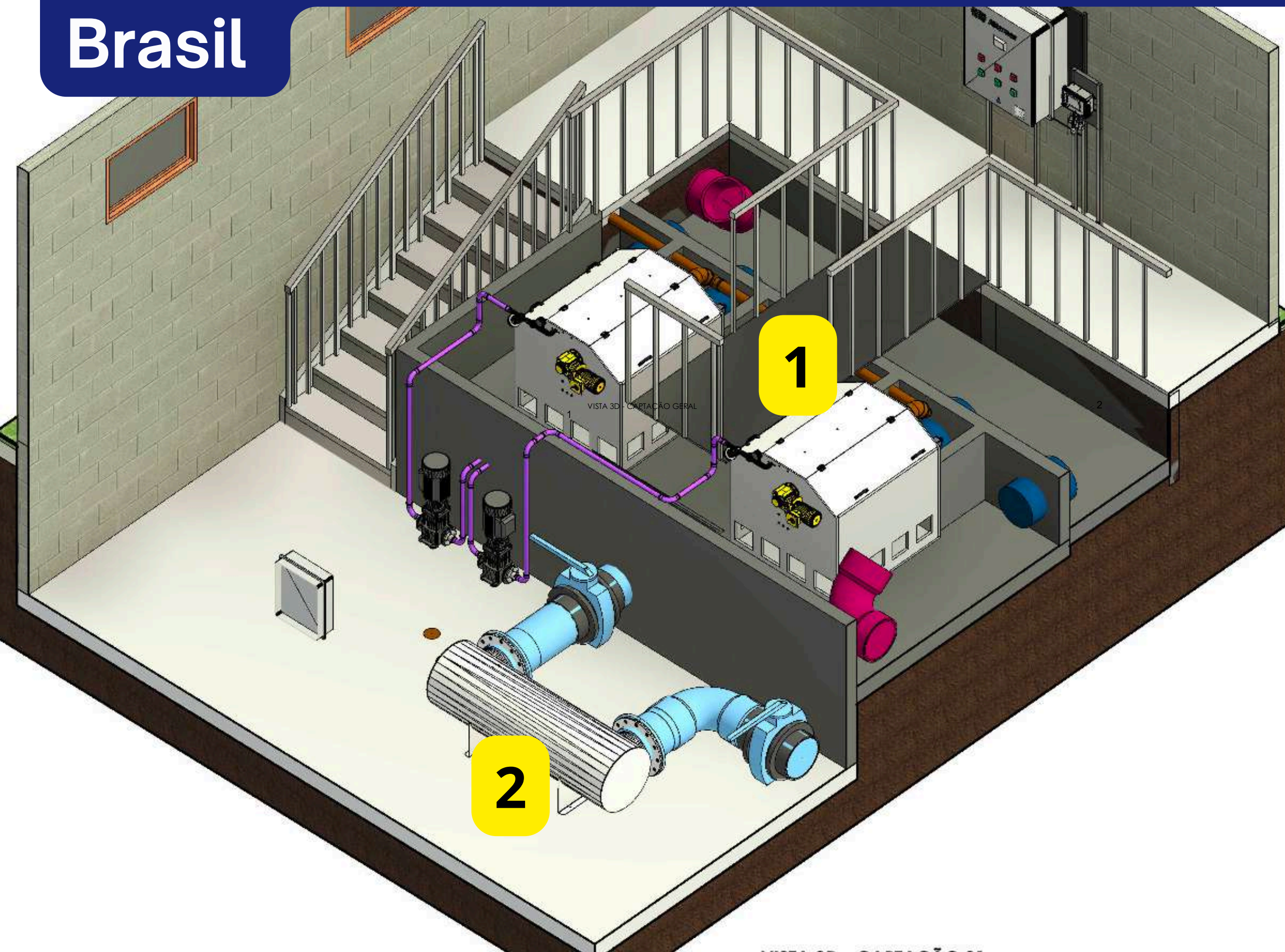
Shrimp farmers in Indonesia are increasingly turning to UV treatment as an alternative to chemical options for significantly reducing the presence of *Vibrio* in their ponds.



by Asep Bulkini
Indonesian aquaculture specialist



Filtragem e desinfecção - Abastecimento de fazenda no Brasil



1 - Filtro mecânico
2 - Câmara UV

Vazão: 400 m³/h
Dose de 90 mJ/cm²/s

Investimento e manutenção

Considerações e Limitações

- **Custo Inicial:** Investimento em equipamento pode ser alto, mas o custo operacional (eletricidade, troca de lâmpadas) é relativamente baixo;
- **Manutenção:** Limpeza regular dos quartzos e substituição das lâmpadas;
- **"Zero Efeito Residual":** A desinfecção acontece apenas dentro do reator. Se a água for recontaminada após passar pelo UV, não há proteção persistente.

Operação

Em comparação com a desinfecção por químicos, como o cloro

OPEX muito mais barato que do custos para usar 30 ppm de cloro ou outros químicos. Chega a ser 16x mais barato

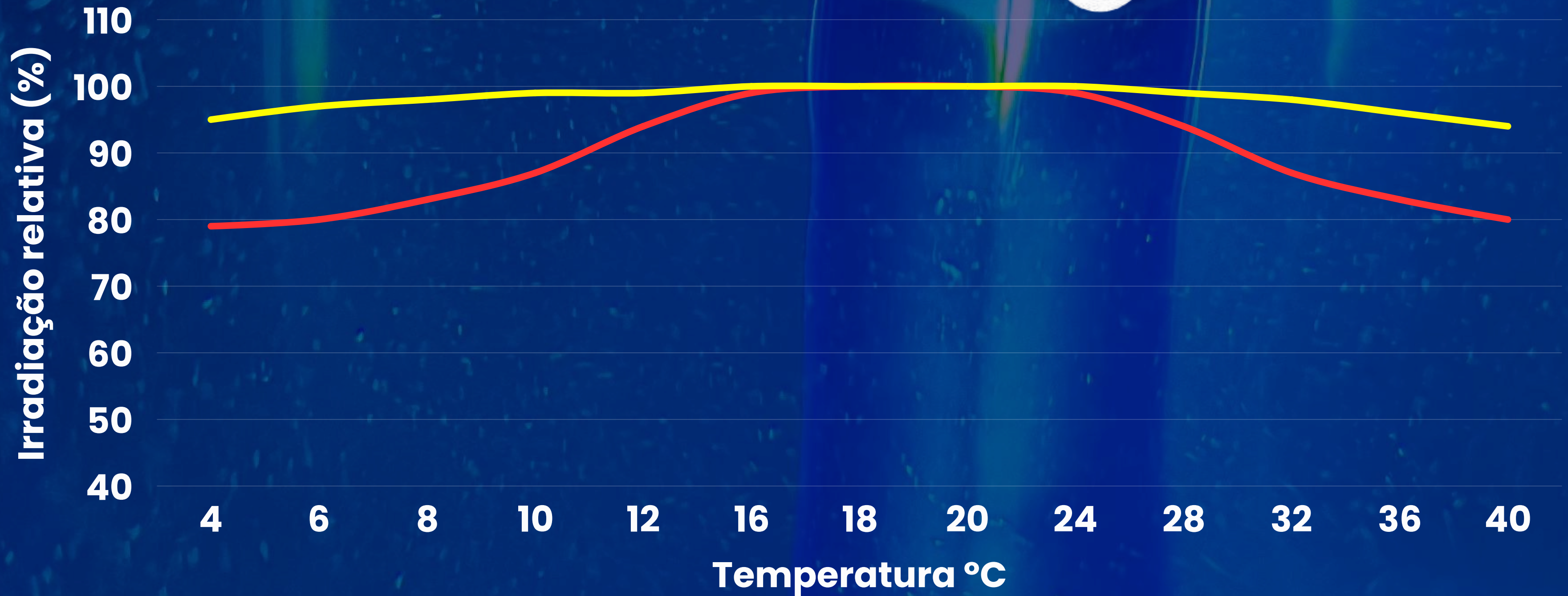
Geração 2025

Lâmpadas com vida média de 16.000 horas

Compatível com altas temperaturas

Irradiação UVC vs Temperatura

● Standard



Modelo	Tipo de lâmpada	Vida útil lâmpada	*Vazão m³/h a 15 mJ/cm²/s	*Vazão m³/h a 30 mJ/cm²/s	Vazão a 60 mJ.cm2.s	Vazão a 90 mJ.cm2.s	*Vazão m³/h a 120 mJ/cm²/s	*Vazão m³/h a 180 mJ/cm²/s	*Vazão m³/h a 270 mJ/cm²/s
HO.01.5.63.S.32.U	High-output	9.000	3,87	1,93	0,97	0,64	0,48	0,32	0,21
H0.01.15.75.S.50.U	High-output	9.000	11,6	5,8	2,90	1,93	1,45	0,97	0,64
H0.01.25.75.S.50.U	High-output	9.000	18,8	9,4	4,70	3,13	2,35	1,57	1,04
H0.02.50.75.MC.2.U	High-output	9.000	34,8	17,4	8,70	5,80	4,35	2,90	1,93
H0.03.75.75.MC.2.U	High-output	9.000	51	25,5	12,75	8,50	6,375	4,25	2,83
H0.04.100.75.MC.2.U	High-output	9.000	66	33	16,50	11,00	8,25	5,50	3,67
HO.02.50.6.ML.2.U	High-output	9.000	38	19	9,50	6,33	4,75	3,17	2,11
HO.03.75.6.ML.2.U	High-output	9.000	54	27	13,50	9,00	6,75	4,50	3,00
HO.04.100.ML.2.U	High-output	9.000	72	36	18,00	12,00	9	6,00	4,00
A.01.100.6.ML.X.X	Amálgama	16.000	76	38	19,00	12,67	9,5	6,33	4,22
A.02.200.6.ML.X.X	Amálgama		128	64	32,00	21,33	16	10,67	7,11
A.03.300.6.ML.X.X	Amálgama		182	91	45,50	30,33	22,75	15,17	10,11
A.03.300.8.ML.X.X	Amálgama		272	136	68,00	45,33	34	22,67	15,11
A.04.400.8.ML.X.X	Amálgama		344	172	86,00	57,33	43	28,67	19,11
A.05.500.8.ML.X.X	Amálgama		394	197	98,50	65,67	49,25	32,83	21,89
A.06.600.10.ML.X.X	Amálgama		556	278	139,00	92,67	69,5	46,33	30,89
A.07.700.10.ML.X.X	Amálgama		653	326,5	163,25	108,83	81,625	54,42	36,28
A.07.700.12.ML.X.X	Amálgama		749,2	374,6	187,30	124,87	93,65	62,43	41,62
A.08.800.12.ML.X.X	Amálgama		855,2	427,6	213,80	142,53	106,9	71,27	47,51
A.09.900.14.ML.XX	Amálgama		1.015,2	507,6	253,80	169,20	126,9	84,60	56,40
A.10.1000.16.ML.XX	Amálgama		1.182,96	591,48	295,74	197,16	147,87	98,58	65,72

Considerações

- A desinfecção UV é um método eficaz, físico e sustentável para o controle de patógenos na aquicultura.
- É particularmente valiosa em sistemas de Aquicultura e para promover biosegurança.
- A tecnologia complementa outras práticas de manejo, sendo peça-chave para uma aquicultura mais produtiva e ambientalmente responsável.
- A seleção deve ocorrer sempre com determinação de dose



- Equipamentos de Ultravioleta de até 1250 L/s
- Controle de dosagem
- Em câmara plástica ou aço inoxidável
- Lâmpadas próprias, fabricadas nos Estados Unidos de 16.000 horas compatíveis com altas temperaturas
- Desenvolvidos e Fabricados no Brasil

Obrigado

Marcelo Shei, Dr

shei@altamar.com.br

www.altamar.com.br