



WEBINAR

Workshop Projetos de Sistemas de Desinfecção por UV em Estações de Tratamento de Esgoto

Fabio Meneghel – Gerente de Desenvolvimento e Aplicações
f.meneghel@aquafineuv.com



- Hexis, Aquafine, Danaher, quem somos nós? (~2 min)
- Introdução à Tecnologia UV (~3 min)
- Evolução da Tecnologia UV na área de Saneamento (~15min)
- Comparativo de tecnologias para Desinfecção (UV x Cloro); (~10min)
- Critério para Seleção de Sistemas UV para Plantas de Saneamento (~10 min)
- Seção de Perguntas e Respostas (~20 min)

Um pouco sobre nós....

TROJAN^{UV}



- ▶ Líder Global em Desinfecção UV para Saneamento, Indústrias e Residências, incluindo água e esgoto.
- ▶ Mais de 2000 Patentes Ativas, 100 cientistas e engenheiros.
- ▶ Mais de 10.000 instalações municipais globalmente incluindo Nova York, Paris, Roterdã e São Paulo.

Parte do Grupo Danaher:



- ▶ Líder Global em Ciência e Tecnologia
- ▶ U\$20B em vendas
- ▶ Atuação Global
 - ▶ 20 Companhias Operando globalmente;
 - ▶ 80,000 associados;
 - ▶ Excelência em Operação – Sistema de Negócios Danaher



New York City, USA



California, USA
**Transformando “Esgoto”
em “Água Nova”**

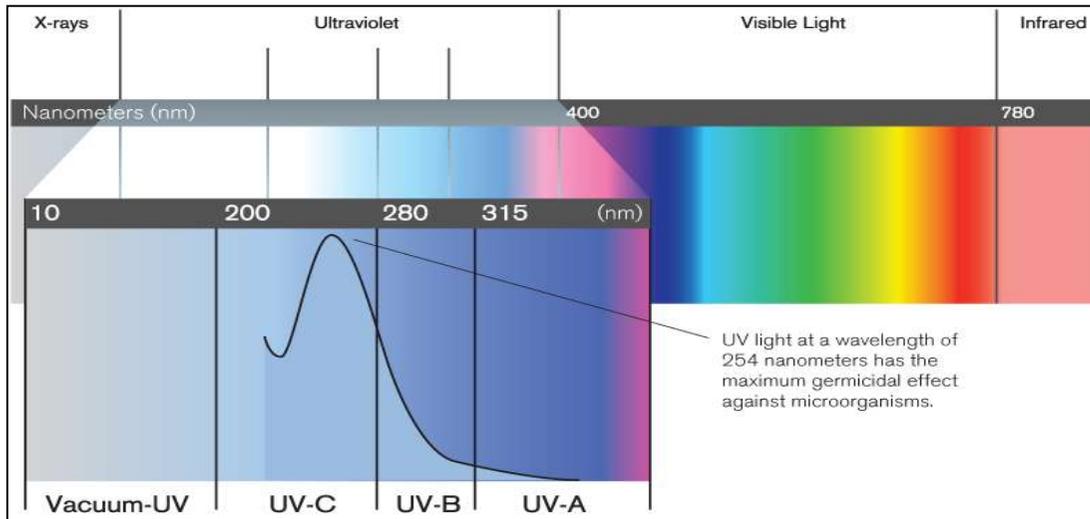


Vancouver, Canada

Noções Básicas da Tecnologia UV

O que é luz UV? Como funciona?

TROJAN UV™



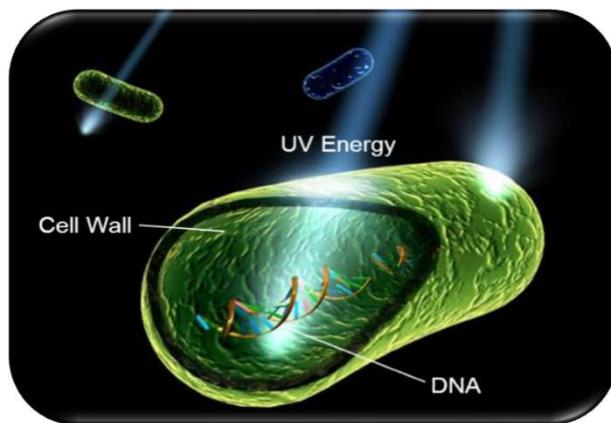
UV-A : 315-400nm

UV-B : 280-315nm

UV-C : 200-280nm

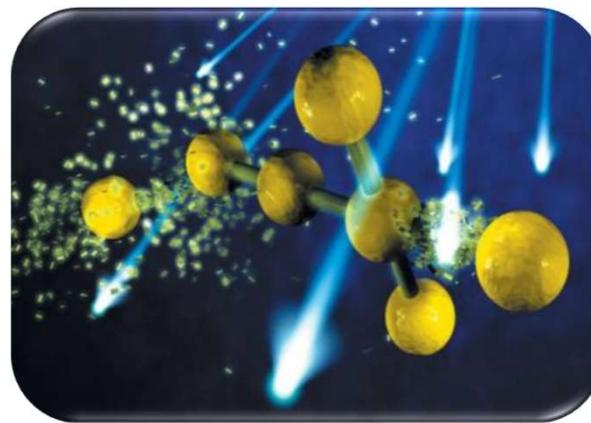
A luz UV penetra na parede celular e altera permanentemente o DNA do microrganismo, que se torna **"inativado"** e incapaz de reproduzir ou infectar seres humanos.

DESINFECÇÃO



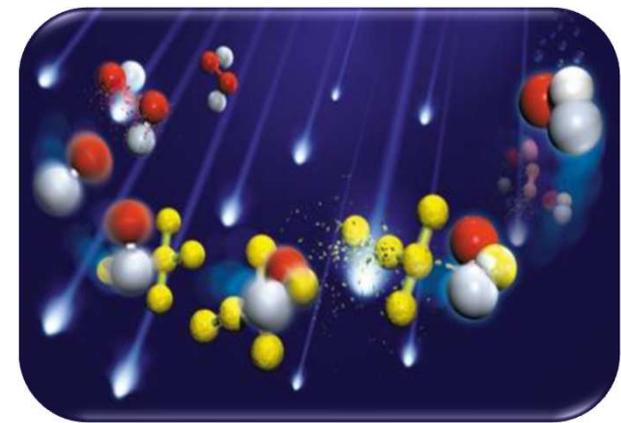
Inativação de **bactérias, vírus e patógenos** através da destruição de ácidos nucleicos

FOTÓLISE-UV



Destruição de contaminantes químicos via **fotólise UV e oxidação UV** (ativação do peróxido de hidrogênio induzida pela luz UV)

OXIDAÇÃO -UV



Histórico Desenvolvimento UV

- 1949: Louis Veloz fundava a Aquafine e lançava o primeiro sistema de tratamento de água por UV em escala comercial.



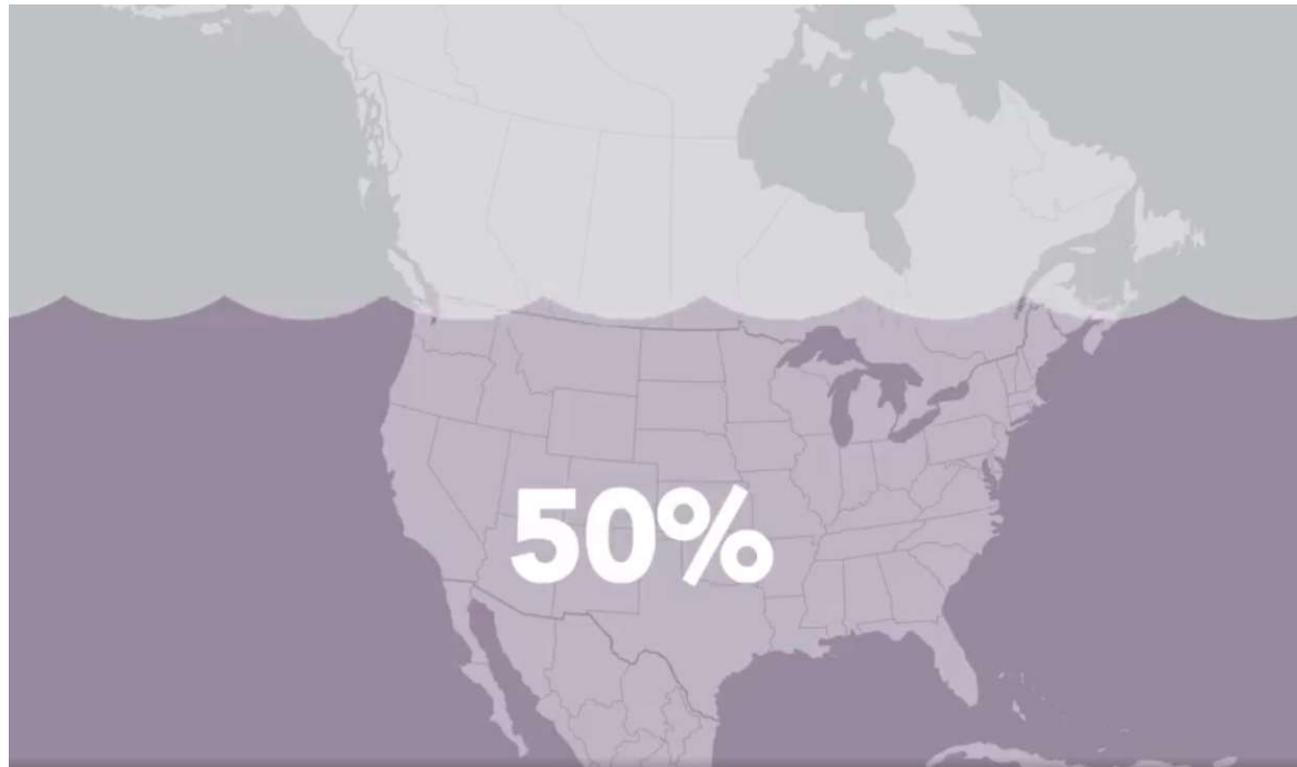
Histórico Desenvolvimento UV

- 1983: Trojan desenvolve o Primeiro Sistema de Desinfecção UV em Canal Aberto, Tillsonburg, Canadá



Histórico Desenvolvimento UV TROJAN UV

- 2020: Sistemas de Desinfecção po UV são usados em 50% das ETE na America do Norte



Desinfecção de Esgoto Tradicional



DEFINIÇÃO: Processo que destrói, inativa ou remove microrganismos capazes de causar doenças.

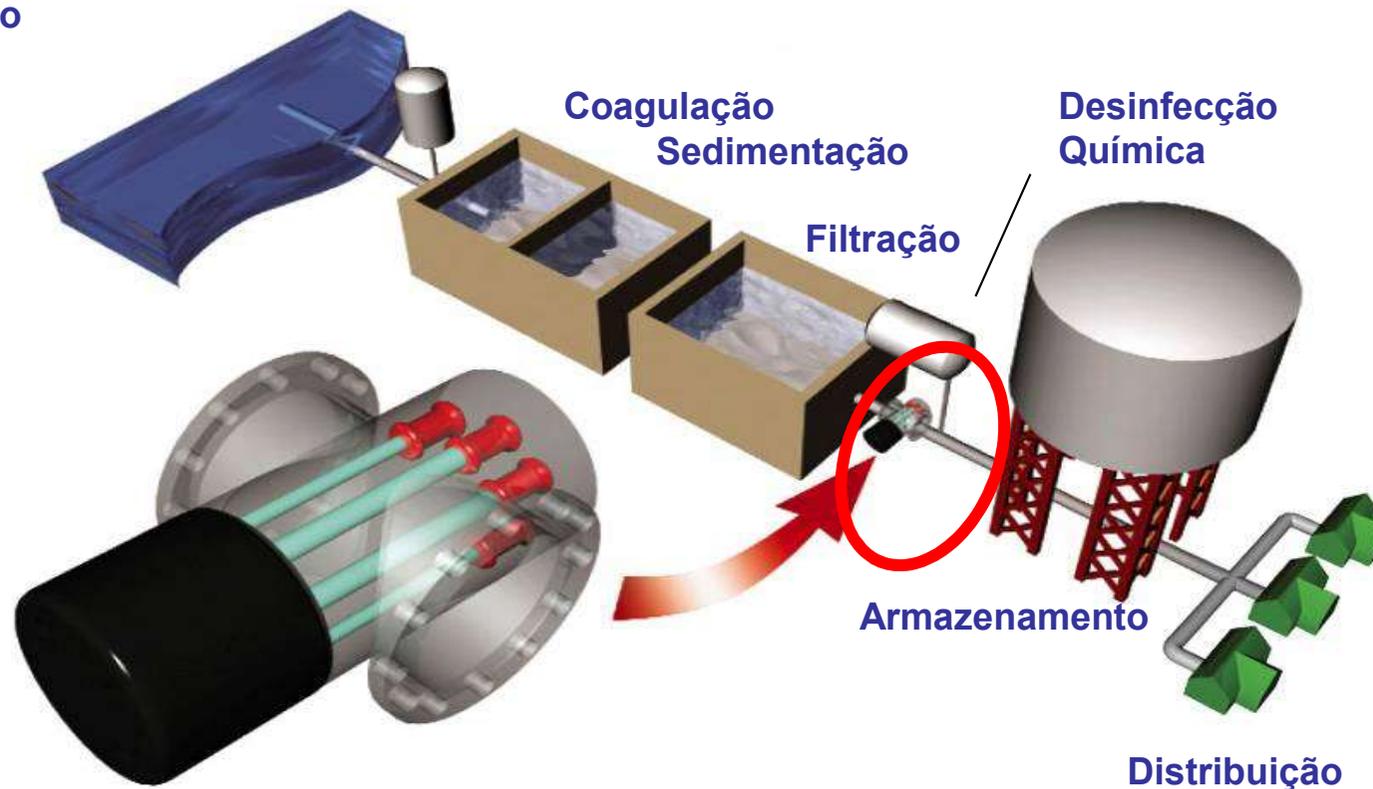
UV é a última etapa no processo de tratamento

Desinfecção de Água Tradicional

TROJAN^{UV}

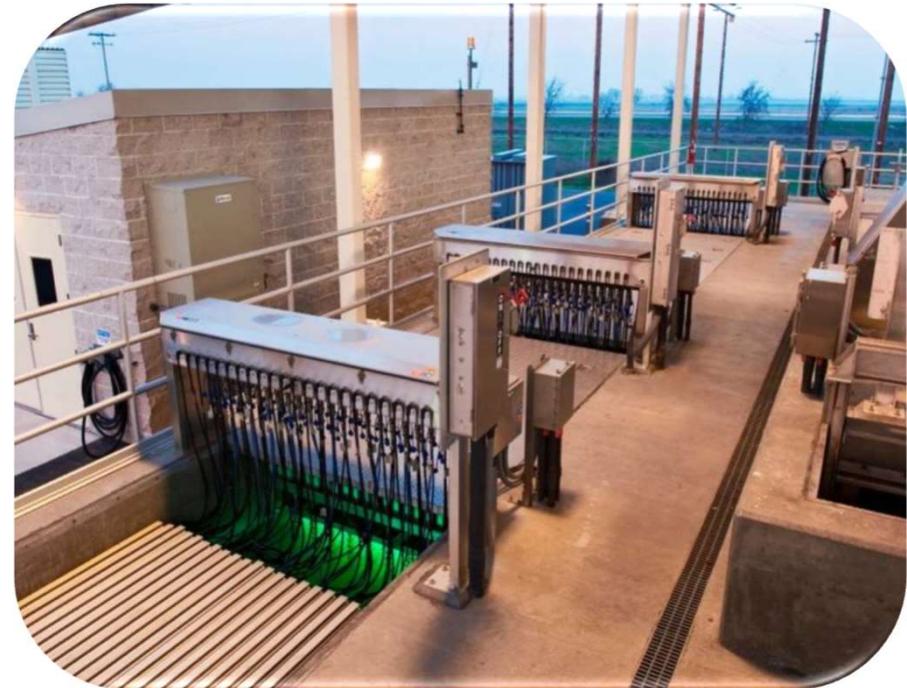
Água Superficial

Lago, Rio



UV é usada na desinfecção com adição de um químico residual.

Evolução no tipo de instalação TROJAN^{UV}



Os sistemas UV podem ser configurados para uso em um canal aberto ou em um sistema tubular (pressurizado)

Evolução Sistemas e Lâmpadas



Lamp Power (W) ↑

Primeiros Equipamentos Canal Aberto

UV2000 (80W)



UV3000 (85W)

Alta Consumo

Baixo # Lâmpadas

UV4000 (2800W)



UVSwift (2800W)



Baixo Consumo

Alto # Lâmpadas

UV3000Plus (250W)



UVFit/SwiftSC (250W)



Baixo Consumo

Baixa # Lâmpadas

UVSigna (1000W)



UVFlex (1000W)



1980's – Lâmpadas Baixa Pressão



1990's – Lâmpadas de Média Pressão



2000's - Lâmpadas Amálgamas e de Baixa Pressão e Alta Intensidade



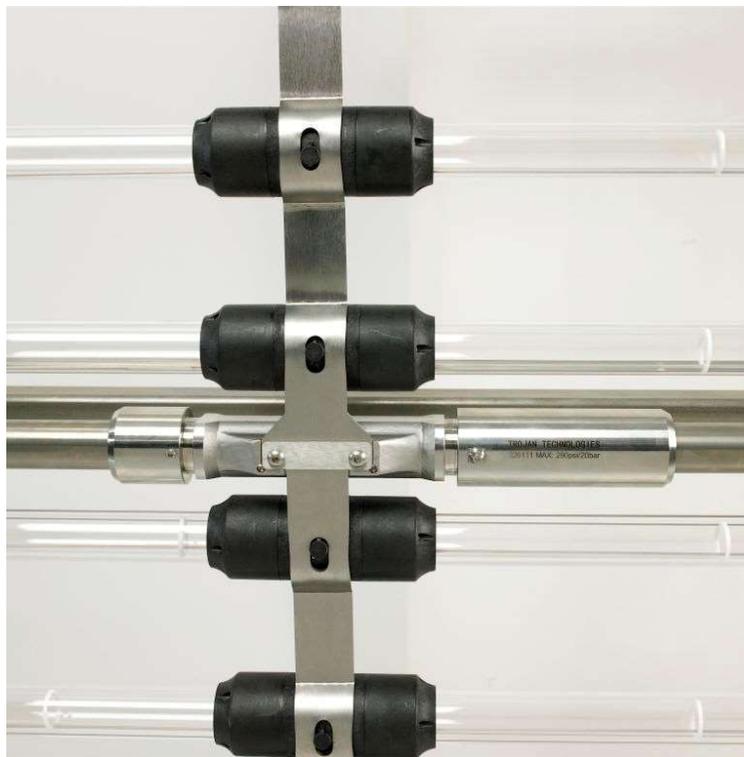
2010's Lâmpadas SOLO



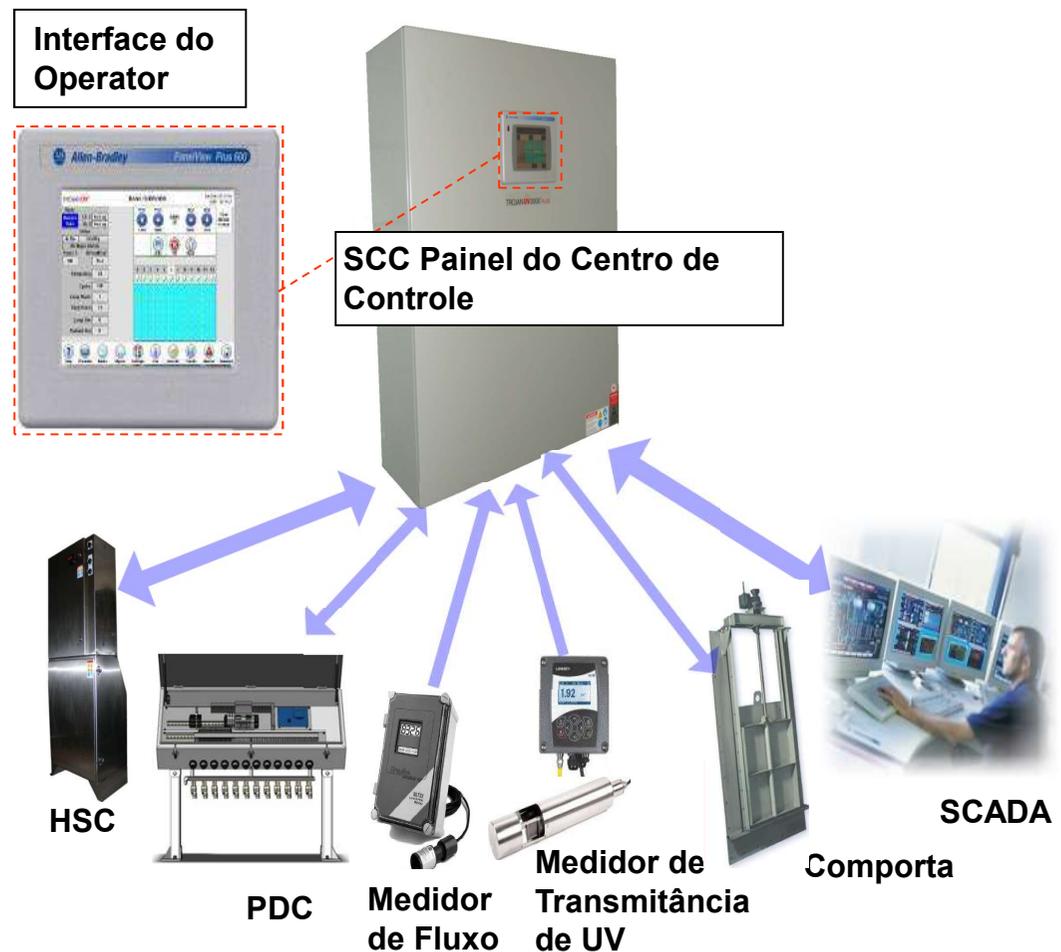
Evolução em Manutenção, Operação e Controle

TROJAN^{UV}

- Evolução da Tecnologia trouxe também sistemas com manutenção simplificada, interface mais amigáveis, maior sensoriamento do processo, traduzindo-se em maior disponibilidade, redução de custos, maior nível de controle e facilidade para Operação.

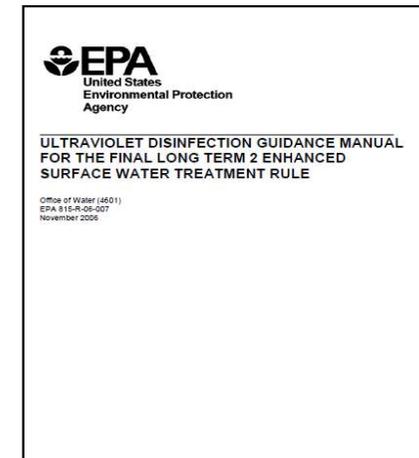
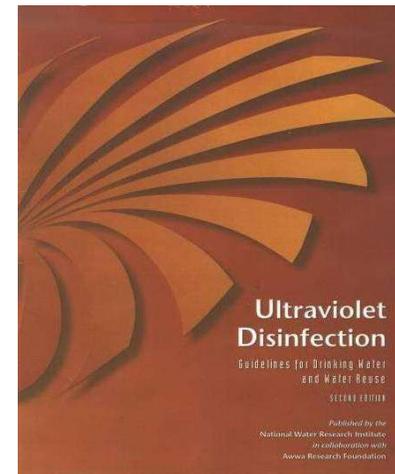
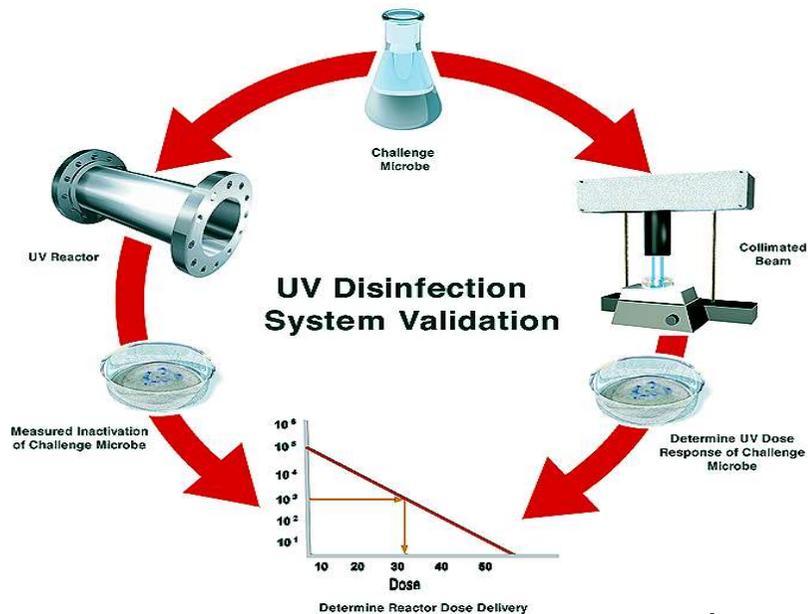


Modernos Sistemas possuem Limpeza Automática **Mecânica e Química** dos Tubos de Quartz



Evolução na Validação de Equipamentos TROJAN^{UV}

Como Garantir que o equipamento comprado entregue a dose necessária para desinfecção?



DVGW, Associação Alemã de Gás e Água W294,
NWRI, Diretrizes do National Water Research Institute,

UVDGM, Manual de Orientação para Desinfecção Ultravioleta da USEPA

OUTROS: IUVA, ÖNORM, padrões austríacos M 5873-1 e M 5873-2, diretrizes Victoria, versão chinesa do NWRI, etc.



Evolução do UV nas Aplicações de Tratamento

TROJAN^{UV}

Tratamento de Esgoto



- Tratamento de Efluentes para Descarte
- Tratamento de Efluente para Reúso

Tratamento de Água



- Desinfecção de Água;
- Redução de Trihalometanos e Acido Haloacético
- Barreira para Crypto e giardia;

Destruição de Contaminantes



- Remoção de Gosto & Cheiro (algas toxicas) em água potável
- Reúso Potável Direto e Indireto
- Remediação de Aguas Subterrâneas

Oxidação UV para Destruição de Contaminantes

Os processos de oxidação avançada por UV podem tratar micropoluentes, incluindo T&O, toxinas de algas e outros vestígios de produtos químicos orgânicos.

Fontes de contaminantes em nossos suprimentos de água:

Descarga industrial

Escoamento agrícola

Nutrientes e boom de algas

- Nitrosaminas (por exemplo, NDMA) - subprodutos da desinfecção
- Pesticidas e Herbicidas - Metaldeído, Atrazina, etc.
- Aditivos de petróleo - incluindo MTBE
- Produtos farmacêuticos e de cuidados pessoais Inclui potenciais desreguladores endócrinos
- Compostos de sabor e odor Ocorrências sazonais de MIB, geosmina e outras



Soluções UV para Tratamento de Efluentes

TROJAN **UV**

Vazões Pequenas

TROJAN **UV**3000[™] PTP

TROJAN **UV**3000[™] B



- Até 788 m³ / h
- Lâmpada de baixa pressão
- Instalação flexível
- Módulo simples com LED
- Mais de 1.000 instalações em todo o mundo

Vazões Médias

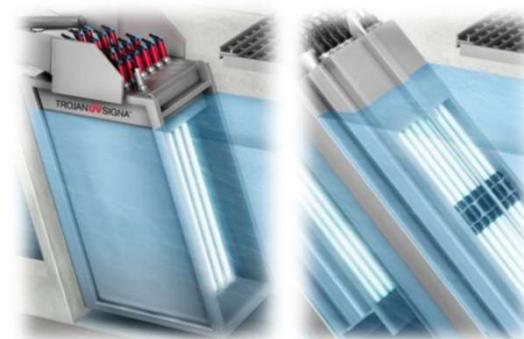
TROJAN **UV**3000[™] PLUS



- Lâmpada de baixa pressão / amálgama;
- Controle Variável de Dose;
- Sistema de Limpeza Automático Químico e Mecânico;
- Mais de 2000 instalações

Altas Vazões

TROJAN **UV**SIGNA[™]



- Aplicações maiores (> 3150 m³ / h)
- Lâmpadas com Tecnologia Solo
- Disposição da lâmpada inclinada e escalonada
- Sistema de Limpeza Automático Químico e Mecânico;
- Mecanismo de elevação automático

Soluções UV para Tratamento de Água

TROJAN^{UV}

Vazões Pequenas

TROJAN^{UV}SWIFT™ SC

- Até 58.300 m³ / dia
- Tecnologia de lâmpada de amálgama de baixa pressão e alto rendimento
- Sistema de limpeza mecânica automática ou manual
- Flexibilidade de montagem (vertical)
- instalações na maioria dos modelos



Vazões Médias

TROJAN^{UV}SWIFT™

- Até 151.000 m³ / dia
- Disponível com flanges de 12", 24" e 30"
- Lâmpadas de média pressão e alto rendimento
- Sistema de limpeza química / mecânica ActiClean™
- Tamanho compacto do reator para fácil adapta



Altas Vazões

TROJAN^{UV}FLEX™

- TrojanUV Solo Lamp™
- Alta eficiência elétrica
- Reator de grande capacidade
- Disponível com flange de 48"



Soluções UV para Tratamento de Efluente Filtrado

TROJAN^{UV}

TROJAN^{UV}FIT™

- Reator de vaso fechado
- Para reutilização / efluente filtrado
- até 26.497 m³ / dia
- Lâmpada LPHO, limpeza automática
- 6 modelos disponíveis (4 a 144 lâmpadas)
- Validado por NWRI



TROJAN^{UV}FLEX™

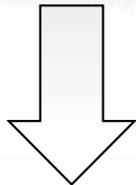
- TrojanUV Solo Lamp™
- Alta eficiência elétrica
- Reator de grande capacidade
- Disponível com flange de 48"



Soluções Uv para Destruição de Contaminantes

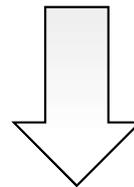
TROJAN **UV**

TROJAN **UV** FIT™



TROJAN **UV** PHOX™

TROJAN **UV** SWIFT™



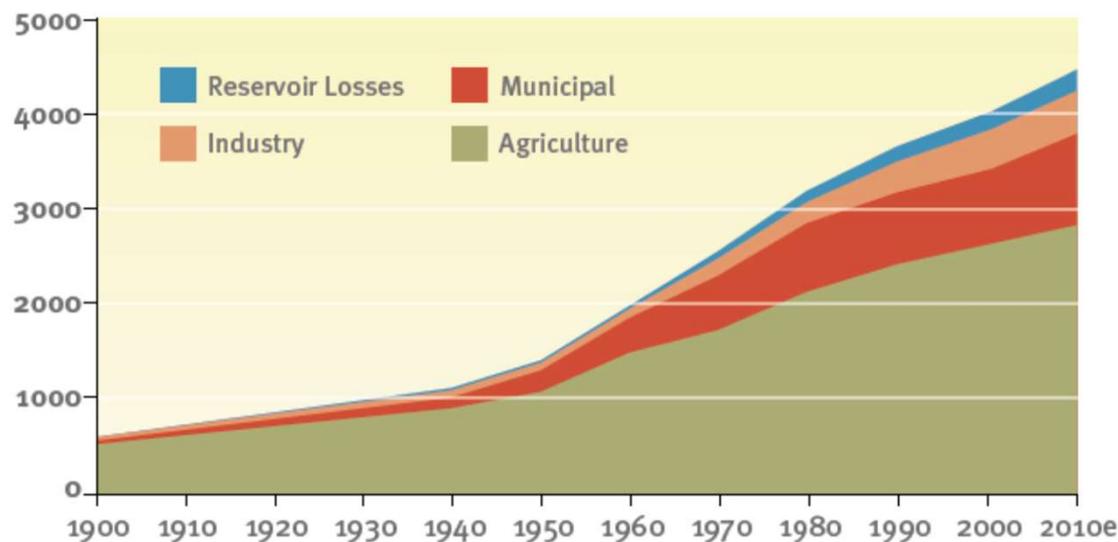
TROJAN **UV** SWIFT™ ECT

TROJAN **UV** FLEX™



Evolução no Uso do UV como Alternativa de Desinfecção

- Aumento na Demanda de Água;
- Aumento de Restrições no Uso de Produtos Químicos;
- Aumento de Demanda diminui custos de Produção e o custo da tecnologia (Solução UV hoje já chega a custar menos da metade do preço do Cloro);
- Surgimento de Novos patógenos mais resistentes aos desinfectantes tradicionais;
- Redução de Disponibilidade de Água Bruta de Boa Qualidade, exigindo tecnologias de tratamento avançadas para redução de contaminantes;



- O consumo global total aumentou quase **10 vezes** desde 1900
- Aumento da escassez e da qualidade da água em muitas regiões do mundo

Evolução do Uso do UV como Alternativa de Desinfecção

TROJAN^{UV}

- A desinfecção por UV é **simples e sem produtos químicos**
 - Substitui a cloração, de-cloração e re-aeração
 - Elimina o transporte e armazenamento de produtos químicos corrosivos
 - Não é sensível à química da água (temperatura, pH, etc.)



- UV é **seguro**
 - Elimina enormes riscos de segurança
 - Nenhum resíduo tóxico é descartado em áreas ambientalmente sensíveis
 - Nenhum subproduto é gerado

- O tratamento UV leva **apenas alguns segundos**
 - Ocupa espaço mínimo quando comparado à câmara de contato.
 - Encaixa-se facilmente nas câmaras de contato existentes



Evolução como Alternativa de Desinfecção

Química



Cloro Gás



Hipoclorito de Sódio

- Quebra a parede celular do microrganismo para matar
- Oxida quimicamente a matéria orgânica
- Requer um grande tanque de contato para tempo de exposição suficiente

Física



UV

- Para a reprodução de microrganismos / DNA
- Tempo de contato curto e tamanho reduzido

Alternativas de Desinfecção – Cloro Gás

- Muito barato para comprar
- Letal e tóxico - usado como arma química na Primeira Guerra Mundial
- O transporte e armazenamento de cloro é uma ameaça à segurança pública
- Risco aos operadores expostos ao manuseio de substância volátil e tóxica
- Misturado em água, normalmente leva de 15 a 30 minutos para desinfetar
- Descloração necessário para proteger a vida aquática na descarte



Risco Ambientais no Uso de Produtos Químicos Tradicionais

TROJAN UV™



Um trem descarrilou em Graniteville, EUA, rompendo um vagão ferroviário de gás cloro. O vazamento matou nove pessoas e enviou 500 para o hospital.



Um vazamento de cloro na DPC Enterprise liberou 220 toneladas de cloro em 14 de agosto de 2002.

Hipoclorito é menos perigoso mas...

Quais as vantagens?

- Menos perigoso que o gás cloro
- Conversão de gás cloro é muito fácil

Quais as desvantagens?

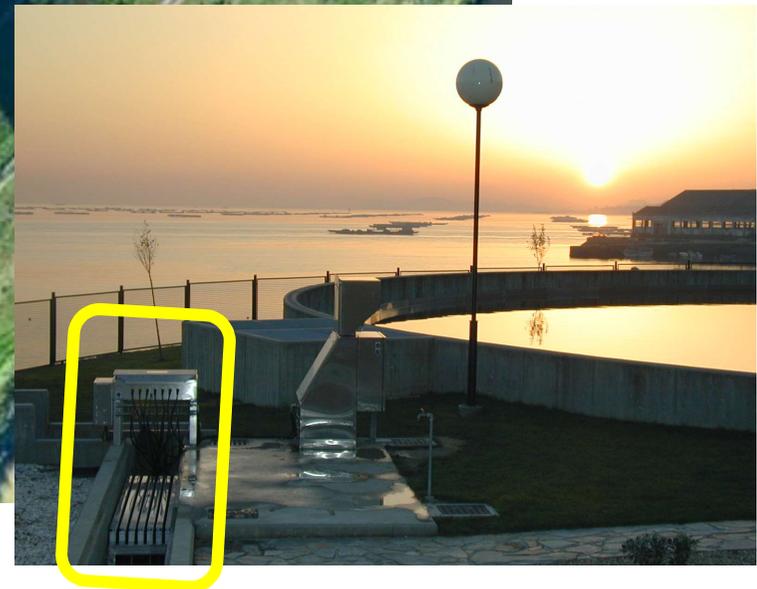
- Muito caro (mais de 3 vezes o gás cloro)
- Muito corrosivo
- Misturado em água e normalmente leva mais de 30 minutos para desinfetar
- Descloração necessário para proteger a vida aquática na descarga



Cloro vs. UV

Espaço Requerido

TROJAN^{UV}

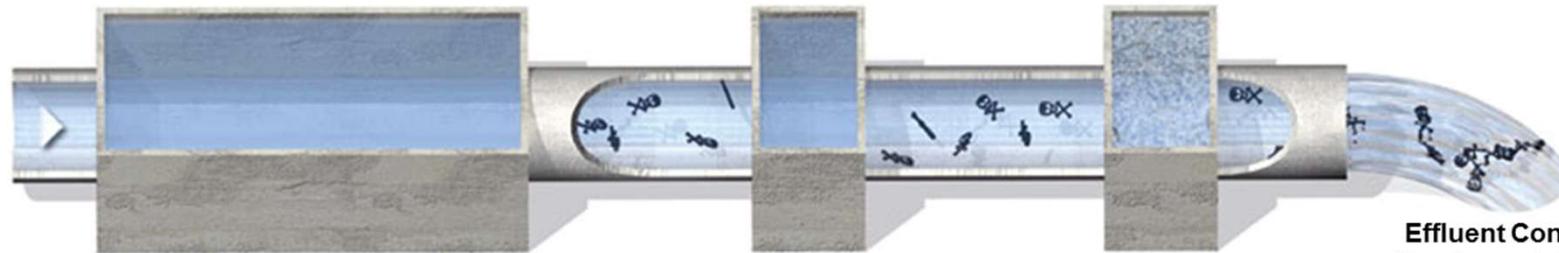


Proteção Saude Pública



CHLORINATION

Effluent Contains:
Carcinogenic DBPs, toxic residual, and harmful protozoa



CHLORINATION

DECHLORINATION

RE-AERATION

Effluent Contains:
Carcinogenic DBPs, and harmful protozoa



UV TREATMENT

Effluent Contains:
Safe, clean water – free of any DBPs, residual chemicals, or harmful protozoa

Comparativo de Custos Anuais



Custos	Gás Cloro	Hipoclorito	UV
Custos dos Produtos Químicos	\$ \$ Moderate	\$ \$ \$ \$ High	None
Eletricidade	\$ Low	\$ Low	\$ \$ Moderate
Peças Reposição	\$ Low	\$ Low	\$ \$ Moderate
Custo Mão Obra	\$ \$ \$ \$ High	\$ \$ Moderate	\$ Low
Requerimento de Resposta a Vazamento	\$ \$ \$ \$ High	\$ \$ Moderate	None
Administração para cumprimento de requerimentos regulatórios	\$ \$ \$ \$ High	\$ \$ Moderate	\$ Low
Capacitação	\$ \$ \$ \$ High	\$ \$ Moderate	\$ Low

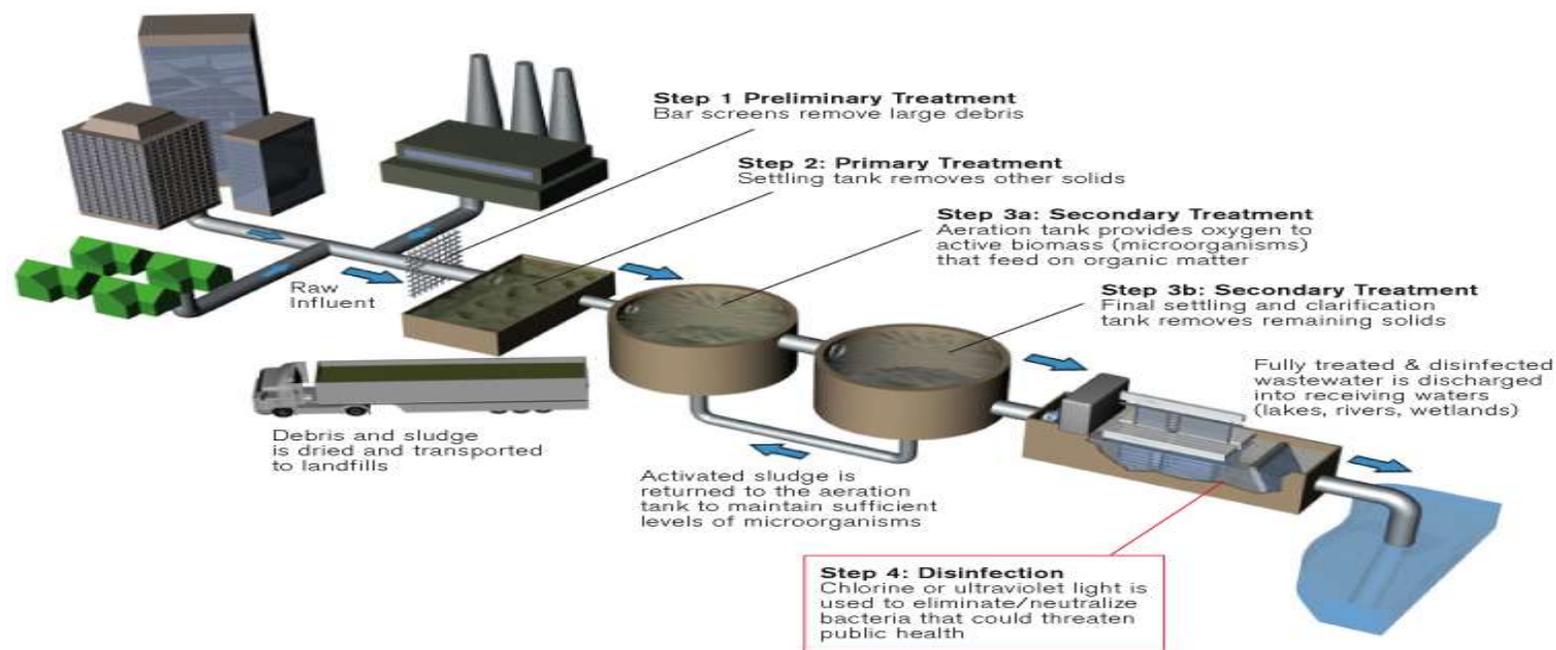
Comparativo Custos Operacionais



Cloro Gás		UV
Insumo Gás Cloro		
Decloração (SO2 ou bissulfito)	Sistema de alimentação de gás de cloro	Substituição da lâmpada
Taxa de manipulação de produtos químicos perigosos	Escalas duplas de gás de cloro	Requisitos Elétricos
Sobretaxa de Entrega de Combustível	Inspeção anual	Manutenção de Equipamento
Testes de cloro em laboratório	Manutenção anual de equipamentos	Retentores, solução, peças
Plano de Gerenciamento de Riscos / Plano de Resposta a Emergências	Respirador Facial Completo	Balastros
Custo elétrico	Cartuchos de reposição para respiradores	
Sonda residual de cloro	Teste Anual de Ajuste do Respirador e Medidores.	
Detector de vazamento de gás de cloro	Classe de segurança de cloro por operador	
Calibração anual do detector de vazamento	Custo de Transporte por Operador	

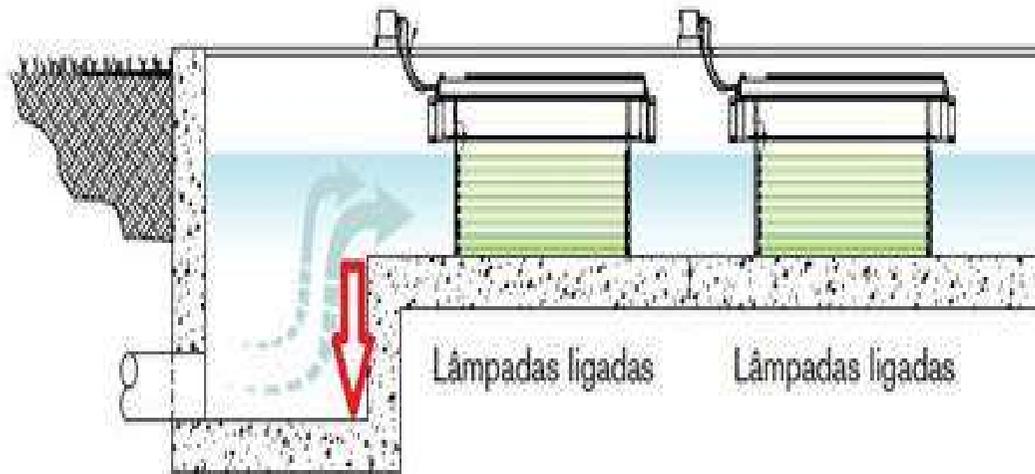
Critérios para Seleção de um Sistema UV TROJAN UV

- Vazão Mínima e Maxima;
- Requisito Microbiológico a ser Atingido;
- %Transmitância em 254nm(O que é isso?????) => Tecnologias usada nas Etapas de Tratamento Prévio
- Sólidos Suspensos Totais;
- Espaço Físico Local



Pré-Requisitos para um Sistema UV

- É possível instalar Sistemas UV em plantas existentes?
- A turbidez precisa ser muito baixa para funcionar? Sólidos Suspensos Totais?
- Vazão é um limitante?
- O Sistema pode ser expandido futuramente?
- Bolhas atrapalham?



Como garantir sucesso no longo prazo?



Comprei um sistema UV e agora?

- Quem vai instalar?
 - Tem conhecimento? Como garantimos a instalação correta?
- Quem vai operar?
 - Tem conhecimento?
 - Terá treinamento? Um treinamento após a compra é suficiente?
 - Será Equipe própria ou Será terceirizada?
 - Como garantir a Qualidade na Terceirização?
- Quem fará manutenção?
 - Tem conhecimento? Terá treinamento?
 - Será Equipe própria ou Será terceirizada?
 - Como garantir a Qualidade na Terceirização?
- Consumíveis;
 - Sabemos os custos dos consumíveis e manteria de manutenção?
 - Foi incluso no orçamento do projeto?
 - Teremos orçamento de manutenção para compra dos consumíveis?
 - Teremos peças em estoque para manutenções emergenciais?
 - Como garantiremos que as peças compradas seja originais?
- Plano de Expansão: A Expansão da ETE leva em conta a expansão no UV?



TROJAN UV

Dúvidas ?

Water Confidence™



TROJAN UV

Obrigado!

Fabio Meneghel
f.meneghel@aquafineuv.com
Tel: 11-97677-3146

Robson Silva
processo@hexis.com.br
11-97685-7301



Water Confidence™