

Estudo do dimensionamento hidráulico de reator UV em canal aberto Trojan3000_{plus}

Susana Fernandes, Samuel Mota e Paulo Coelho

Resumo

A desinfecção de águas residuais utilizando **radiação ultravioleta (UV)** é um processo que tem sido amplamente utilizado, verificando-se evolução ao nível do conhecimento técnico da eficiência de desinfecção e dos materiais e tecnologia empregue nos equipamentos.

No dimensionamento do equipamento deve-se ter em conta a redução microbiológica que se pretende atingir de modo a garantir que o equipamento fornece a **dose UV necessária** à inativação dos microrganismos

A dose UV, fornecida, por um sistema de desinfecção,

pode ser obtida através da seguinte equação:

$$\text{Dose UV} = \text{Intensidade} \times \text{Tempo.}$$

A dose UV a aplicar, em função da **redução logarítmica** de E.Coli pode ser observada na Tabela I.

Dose de UV (mJ/cm^2) para uma dada redução sem foto-reativação		
Redução E.Coli	Chang et al.1985	Hoyer 1998
1 log	3.0	2.5
2 log	4.8	3.0
3 log	6.7	3.5
4 log	8.4	5
5 log	10.5	10
6 log		15

Tabela I: Dose UV em função dos logs de inativação microbiológica (Qualls, R. et al., UV Inactivation of Pathogenic and Indicator Microorganisms, 2014).

Metodologia

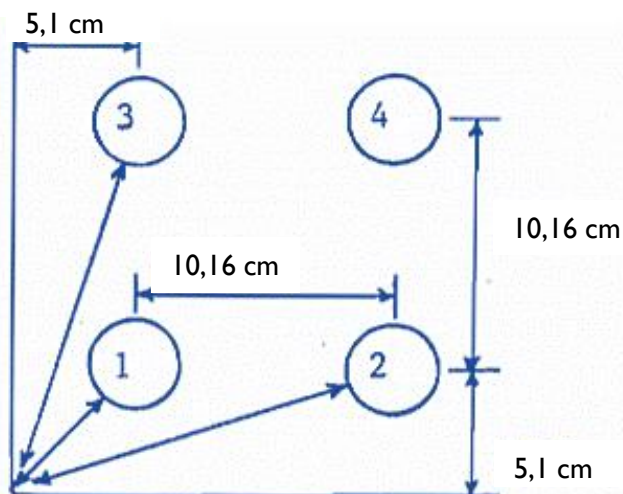


Figura 1: Diagrama para determinar o ponto de intensidade mínima

O modelo matemático **“Point Source Summation - PSS”** apresentado serve para validar a instalação do modelo Trojan 3000PLUS em canal aberto.

O primeiro passo do modelo matemático para obter a dose de UV, é determinar a intensidade necessária. Esta, pode ser obtida através da determinação do **ponto de intensidade mínima**, ilustrado na Figura 1.

Para além da intensidade das lâmpadas utilizadas no equipamento, existem outros fatores que contribuem para o cálculo da dose de UV fornecida:

- Caudal;
- Fator de incrustação da manga de quartzo (F_i) e de fim de vida lâmpada (F_{FVL});
- Lâmpadas fundidas;
- Transmitância.

Resultados e conclusões

O modelo PSS é um método de validação puramente matemático, não sendo baseado na qualidade da água nem em dados microbiológicos de um efluente específico.

Utilizando a metodologia supracitada, é possível obter a **dose UV expectável**, tendo em conta

os diferentes cenários considerados (Tabela 2). Nesta tabela fica evidente a influência que o **caudal, a transmitância e a limpeza e intensidade das lâmpadas** têm na dose de UV atingida, permitindo ao gestor do equipamento saber que **reduções logarítmicas** esperar para diferentes modos de funcionamento.

	Fatores				Resultado (mJ/cm^2)
	Caudal (m^3/h)	Fator de incrustação e de fim de vida da lâmpada	Lâmpadas Fundidas	Transmitância	
Cenário 1	600	$F_i=0,98$ e $F_{FVL}=0,95$	X	55%	6,11
Cenário 2	350	$F_i=0,98$ e $F_{FVL}=0,96$	X	55%	10,47
Cenário 3	350	$F_i=0,7$ e $F_{FVL}=0,9$	X	55%	7,09
Cenário 4	200	$F_i=0,98$ e $F_{FVL}=0,95$	X	55%	18,32
Cenário 5	200	$F_i=0,7$ e $F_{FVL}=0,9$	X	55%	12,40
Cenário 6	100	$F_i=0,98$ e $F_{FVL}=0,95$	X	55%	39,65
Cenário 7	100	$F_i=0,7$ e $F_{FVL}=0,9$	X	55%	24,80
Cenário 8	200	$F_i=0,7$ e $F_{FVL}=0,9$	2ºMódulo não funciona	55%	12,38
Cenário 9	200	$F_i=0,7$ e $F_{FVL}=0,9$	2ºMódulo não funciona	45%	3,83
Cenário 10	200	$F_i=0,7$ e $F_{FVL}=0,9$	X	38%	1,44

Tabela 2: Dose UV aplicada em função dos diferentes cenários considerados