

ANEXO I

$$O_2 = (1.000/\text{peso}) \times (\text{peso})^{0.82}$$

Taxa padrão de transferência de oxigênio (SOTR) e eficiência padrão de aeração (SAE) de diferentes aeradores (Boyd e Ahmad 1987).

Tipos de Aeradores	Numero de aeradores testados	SOTR (Kg/O ₂ /hora)	SAE média (Kg O ₂ /HP.h)	SAE (faixa) (kg O ₂ /HP.h)
Aeradores de pás	24	2,5 - 23,2	1,64	0,8 a 2,2
Propulsores de ar	11	0,1 a 24,4	1,19	1,0 a 1,3
Bombas verticais	15	0,3 a 10,9	1,04	0,5 a 1,3
Bombas aspersoras	3	11,9 a 14,5	0,97	0,7 a 1,4
Ar difuso	5	0,6 a 3,9	0,67	0,5 a 0,9

Vazão de água necessária em litros/segundo/ha para a reposição das perdas de água por evaporação e infiltração

VIB* (mm/hora)	Evaporação média (mm/dia)					
	2	4	6	8	10	12
0,5	1,6	1,9	2,1	2,3	2,5	2,8
1,0	3,0	3,2	3,5	3,7	3,9	4,2
2,0	5,8	6,0	6,3	6,5	6,7	6,9
4,0	11,3	11,6	11,8	12,0	12,3	12,5
8,0	22,5	22,7	22,9	23,1	23,4	23,6
12,0	33,6	33,8	34,0	34,0	34,5	34,7

Relação entre a velocidade média (Vm) e a máxima (Vmax)

CANAIS DE	Vm = Cvmax
Paredes lisas (cimento, etc.)	Vm = 0,85-0,95 Vmax
Paredes Pouco lisas (terra)	Vm = 0,75-0,85 Vmax
Paredes irregulares (terra)	Vm = 0,70-0,75 Vmax
Paredes com vegetação (terra)	Vm = 0,60-0,70 Vmax

$$Q = AV$$

$$V_s = \frac{E}{tm}$$

Limites de velocidade média para evitar o processo de erosão.

Material	Vm (m/s)
Areia muito fina (movediça)	0,23 a 0,30
Areia solta muito fina	0,30 a 0,46
Areia grossa	0,46 a 0,61
Terreno arenoso comum	0,61 a 0,76
Terreno silico-argiloso	0,76 a 0,84
Terreno de aluvião (argiloso-silicoso)	0,84 a 0,91
Terreno argiloso compacto	0,91 a 1,14
Cascalho grosso, piçarra	1,52 a 1,83
Rocha resistente	3,05 a 4,57
Concreto	4,57 a 6,10

$$Q = AKR^{\frac{2}{3}} J^{\frac{1}{2}}$$

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} J^{\frac{1}{2}}$$

$$V = KR^{\frac{2}{3}} J^{\frac{1}{2}}$$

Perda de carga em canais - coeficiente Strikler

Descrição	k
Canais de cimento ou concreto	60 a 100
Tubos de Concreto	70 a 80
Argamassa de cascalho ou britas	50
Pedras assimétricas	45
Canal aberto em rocha	20 a 55
Canal em Terra	37 a 58
Canal em Terra com vegetação	35

Perda de carga em canais - coeficiente Manning

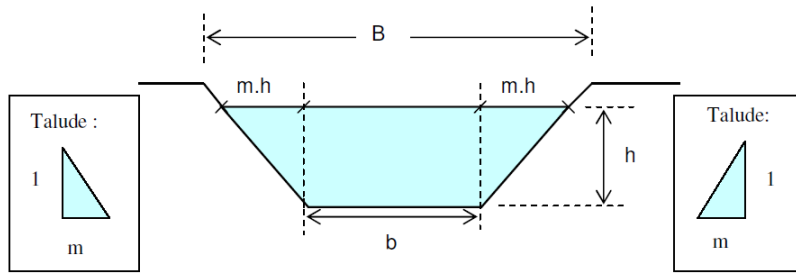
TIPOS E MATERIAIS DE CANAIS E CONDUTAS	CONDIÇÕES DOS CANAIS E CONDUTAS	VALORES DE n			
		ÓTIMOS	BONS	RAZOÁVEIS	MAUS
Terra	Pequenos canais		0,025	0,030	
<u>Canalizações</u>					
Aço liso		0,013	0,015	0,017	
Betão	Juntas grosseiras		0,016	0,017	
	Cofragens grosserias		0,015	0,016	
	Cofragens metálicas		0,012	0,014	
	Muito liso		0,011	0,012	
Ferro fundido	Limpo, revestido	0,010	0,011	0,012	0,015
	Sujo, c/tuberculos			0,015	0,035
Ferro galvanizado		0,013	0,014	0,015	0,017
Fibrocimento		0,011	0,013	0,015	0,017
Grês vidrado		0,011	0,013	0,015	0,017
Latão ou vidro	Liso	0,009	0,010	0,011	0,013
Plástico		0,010	0,011	0,012	0,014

Declividade aproximada de uma canal, em função de seu tamanho e vazão.

Porte	Vazão (m ³ /s)	Declividade (%)
Grandes canais	> 10	0,01 a 0,03
Canais medianos	3 a 10	0,025 a 0,05
Canais pequenos	0,1 a 3	0,05 a 0,1
Canais muito pequenos	< 0,1	0,1 a 0,4

Inclinação dos Taludes (valores de m):

Material das paredes	Canais pouco profundos (h < 1 m)	Canais profundos (h > 1 m)
Rochas em boas condições	0	0,25
Argilas Compactas	0,5	1,0 ou 0,75
Limo Argiloso	1,0	1,0 ou 1,50
Limo Arenoso	1,5	2,0
Areias soltas	2,0	3,0



Forma da seção	Área (A) (m ²)	Perímetro molhado (P) (m)	Raio hidráulico (R) (m)	Largura do Topo (B) (m)
	$b.h$	$b + 2.h$	$\left(\frac{A}{P}\right) = \frac{b.h}{b + 2.h}$	b
	$(b + m.h)h$	$b + 2.h.\sqrt{1 + m^2}$	$\frac{A}{P}$	$b + 2.m.h$
	$m.h^2$	$2.h.\sqrt{1 + m^2}$	$\frac{A}{P}$	$2.m.h$
	$\frac{1}{8}(\theta - \text{sen } \theta).D^2$ $\theta = \text{RAD}$	$\frac{\theta.D}{2}$	$\frac{1}{4}\left(1 - \frac{\text{sen } \theta}{\theta}\right).D$	$\left(\text{sen } \frac{\theta}{2}\right).D$
	$\frac{\pi.D^2}{8}$	$\frac{\pi.D}{2}$	$\frac{D}{4} = \frac{h}{2}$	$D = 2.h$

Obs.: $\theta = 2.\arccos\left(1 - 2.h/r\right)$. onde θ deve ser calculado em **radianos**.

$$Q = CS\sqrt{2gH}$$

Coefficiente de descarga para bueiros de concreto

	L (m)	Diâmetro (m)						
		0,3	0,45	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8
Bocas chanfradas	3	0,66	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,94
	6	0,79	0,84	0,87	0,9	0,91	0,92	0,93
	9	0,73	0,8	0,83	0,87	0,89	0,9	0,91
	12	0,68	0,76	0,8	0,85	0,88	0,89	0,9
	15	0,65	0,73	0,77	0,83	0,86	0,88	0,89
Bocas em cantos vivos	3	0,8	0,81	0,8	0,79	0,77	0,76	0,75
	6	0,74	0,77	0,78	0,77	0,76	0,75	0,74
	9	0,69	0,73	0,75	0,76	0,75	0,74	0,74
	12	0,65	0,7	0,73	0,74	0,74	0,74	0,73
	15	0,62	0,68	0,71	0,73	0,73	0,73	0,72