

MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO SOCIAL E DO AMBIENTE  
LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

SERVIÇO DE HIDRÁULICA  
DIVISÃO DE HIDRÁULICA FLUVIAL

Proc.62/41

SIMBOLOGIA A UTILIZAR EM PROBLEMAS  
DE HIDRÁULICA NO ÂMBITO  
DIVISÃO DE HIDRÁULICA FLUVIAL

Símbolos recomendados e critérios para recomendação  
de novos símbolos

Lisboa, Outubro de 1974



## ÍNDICE

	pág.
1 - INTRODUÇÃO.....	1
2 - RECOMENDAÇÕES GERAIS SOBRE A UTILIZAÇÃO DE SÍMBOLOS.....	3
3 - CRITÉRIOS GERAIS A ADOTAR NA FORMAÇÃO DOS SÍMBOLOS .....	4
4 - PRINCIPAIS NORMAS CONSULTADAS.....	7

## ÍNDICE DE QUADROS

	Pág.
I - CRITÉRIOS RECOMENDADOS PARA A FORMAÇÃO DE SÍMBOLOS UTILIZADOS NA HIDRÁULICA.....	9
II - LISTA ALFABÉTICA DAS ENTIDADES E RESPECTIVOS SÍMBOLOS.....	12
III - LISTA ALFABÉTICA DOS SÍMBOLOS RECOMENDADOS.....	23
IV - EMPREGO DAS LETRAS ROMANAS MAIÚSCULAS.....	30
V - EMPREGO DAS LETRAS ROMANAS MINÚSCULAS.....	32
VI - EMPREGO DAS LETRAS GREGAS MAIÚSCULAS.....	34
VII - EMPREGO DAS LETRAS GREGAS MINÚSCULAS.....	36
VIII - ÍNDICES RECOMENDADOS.....	38

# SIMBOLOGIA A UTILIZAR EM PROBLEMAS DE HIDRÁULICA NO ÂMBITO

## DIVISÃO DE HIDRÁULICA FLUVIAL

Símbolos recomendados e critérios para recomendação de novos símbolos.

### 1 - INTRODUÇÃO

O presente documento pretende estudar, comparar e fazer recomendações quanto às regras para a formação da simbologia utilizada na hidráulica e não apenas fornecer uma lista de símbolos e notações.

Este relatório tem, portanto, dois objectivos principais:

- a recomendação de uma simbologia a ser utilizada em problemas de hidráulica no âmbito da DHF.
- a adopção de critérios gerais para a recomendação de novos símbolos.

Para atender aos objectivos citados, verifica-se a necessidade de se adoptar uma norma que siga, sempre que possível, determinados critérios gerais que sejam rígidos de modo a haver univocidade entre os símbolos e as entidades. Todavia estes critérios devem ainda permitir a cada autor a criação de novos símbolos que representem novas entidades ou parâmetros.

Para atender ao primeiro objectivo fizeram-se recomendações quanto à simbologia a adoptar na hidráulica, respeitando, sempre que possível, as normas existentes e as utilizações já consagradas, neste domínio.

Para atender ao segundo objectivo inserem-se alguns quadros que permitem ter uma ideia mais ampla e comparativa entre as diversas notações utilizadas na hidráulica, o que permitirá, no futuro, dispor de um documento que possa servir de base para um estudo mais profundo deste importante problema que é a racionalização da simbologia a ser adoptada em hidráulica.

As recomendações aqui feitas procuram seguir prioritariamente as recomendações da Organização Internacional de Normalização (ISO), tendo-se ainda levado em consideração as normas americanas (ASA). Procura-se também comparar a

simbologia utilizada por diversos autores em inúmeras publicações, periódicas ou não periódicas, em língua portuguesa e em línguas estrangeiras. Verificou-se que, de um modo geral, as normas existentes noutros países se enquadram nas normas americanas ou nas recomendações ISO, com as excepções relativas a utilizações não normalizadas mas que são consagradas, enquanto os trabalhos apresentados por diversos autores, de um modo geral, não seguem nenhuma norma mas sim critérios pessoais arbitrários, às vezes coincidentes com uma ou outra norma e às vezes discordantes em parte ou no todo.

Além disso, muitas vezes os diversos autores e mesmo as poucas normas existentes apresentam uma lista de símbolos cuja formação não é absolutamente racional, complicando assim a sua compreensão por absoluta falta de critério na escolha das notações. Procurou-se então, antes de se estabelecer a simbologia recomendada, definir critérios gerais que se apresentam no Quadro I.

A maior dificuldade encontrada para o estabelecimento destes critérios gerais foi devida ao grande número de grandezas utilizadas na hidráulica que já possuem símbolos consagrados por uma utilização universal, os quais se procuraram manter nas recomendações feitas neste relatório. Todavia uma revisão geral destes critérios seria desejável no futuro.

No Quadro II apresenta-se uma lista alfabética das diversas entidades e uma comparação dos diversos símbolos recomendados pela ISO, normalizados pela ASA e de utilização corrente em Portugal e no Brasil e recomenda-se o símbolo que deve ser utilizado.

No Quadro III indicam-se, por ordem alfabética, os símbolos recomendados em hidráulica.

Nos Quadros IV a VII especifica-se o emprego das letras romanas e gregas, maiúsculas e minúsculas. O objectivo destes quadros é chamar a atenção dos autores de trabalhos para a escolha mais adequada da simbologia no que diz respeito, sobretudo, à criação de símbolos novos às vezes necessários para desenvolvimento de um estudo.

Finalmente no Quadro VIII recomendam-se alguns índices que, quando necessário, podem ser utilizados.

## 2 - RECOMENDAÇÕES GERAIS SOBRE A UTILIZAÇÃO DE SÍMBOLOS

2.1 - Um símbolo representativo de uma entidade deve ser, em princípio, formado por uma única letra (romana ou grega) afectada ou não por um ou mais índices quando necessário. Às vezes pode admitir-se que um símbolo seja formado por duas letras (com ou sem índice). Todavia isto deverá ser evitado sempre que possível, a favor da simplicidade que deve ser a regra básica na formação da simbologia.

2.2 - Deve-se adoptar, sempre que possível, uma simbologia que esteja normalizada, isto é, ou que esteja definida pelas normas ou que esteja de acordo com os critérios gerais seguidos por estas, quando os símbolos não se encontrem normalizados por não serem de utilização corrente.

2.3 - Deve-se seleccionar cuidadosamente a simbologia a adoptar, devendo os símbolos escolhidos ser ao mesmo tempo sugestivos, simples e elaborados de acordo com os critérios gerais.

2.4 - Deve-se evitar sobretudo as ambiguidades e as repetições de símbolos que possam gerar confusões. Os símbolos devem ser bem distintos uns dos outros para fácil e imediata identificação. Assim, por exemplo, várias letras gregas maiúsculas confundem-se facilmente com as letras gregas minúsculas e/ou com as romanas e por isso a sua utilização, nestes casos, deve ser evitada.

2.5 - Para uma identificação mais fácil devem ser evitadas as letras manuscritas, os caracteres góticos, itálicos, em negrita, etc... A utilização destes caracteres pode confundir o leitor, pois, geralmente, a sua utilização faz-se juntamente com outros símbolos semelhantes.

2.6 - Deve-se apresentar sempre no início ou no fim do trabalho uma lista completa da simbologia adoptada definindo o significado dos diversos símbolos.

2.7 - Sempre que no texto aparecer um símbolo pela primeira vez deverá o autor indicar o seu significado para maior facilidade do leitor.

2.8 - Ao aparecer uma expressão matemática, demasiadamente complexa e repetitiva, deverá o autor, para bem da simplicidade, substituir a referida expressão por um símbolo simples, definindo-o no local, não sendo necessária a sua inclusão na lista da simbologia.

2.9 - Deve-se ter muito cuidado na escolha dos símbolos secundários (índices subscritos ou sobrescritos). O sentido desses símbolos secundários deve poder ser facilmente identificado pelo leitor. Pode-se ou não separar os índices subscritos por vírgulas. As grandezas que possuam símbolos afectados por índices sobrescritos devem ser escritas entre parêntesis sempre que forem afectadas por algum expoente. Pode-se ainda usar índices subscritos que sejam abreviaturas de palavras desde que isto contribua para aumentar a clareza do significado do símbolo.

### 3 - CRITÉRIOS GERAIS A ADOPTAR NA FORMAÇÃO DOS SÍMBOLOS

Na representação simbólica das diversas grandezas de utilização corrente na hidráulica devem-se adoptar os seguintes critérios.

3.1 - O símbolo de uma grandeza é constituído por uma letra fundamental afectada por índices quando necessário: Exemplos:

A - área

$q_s$  - caudal sólido específico

$\gamma$  - peso específico

$\gamma_s$  - peso específico do material sólido



3.2 - A letra fundamental deve estar relacionada com a natureza das grandezas.

3.3.- Os índices que afectam as grandezas exprimem aspectos particulares das grandezas.

3.4 - A letra fundamental do símbolo deve ser escolhida entre as letras dos alfabetos romano ou grego de acordo com as indicações gerais apresentadas no QUADRO I e segundo as indicações dos QUADROS IV a VII.

3.5 - Os índices são constituídos por letras romanas minúsculas preferencialmente. As letras romanas maiúsculas são utilizadas em índices que indiquem abreviaturas de nomes próprios. Exemplos:

$Q_{sa}$  - caudal sólido por arrastamento

$L_v$  - comprimento virtual de uma conduta

$f_L$  - coeficiente de sedimentação de Lacey

Excepções:

$C_D$  - coeficiente de resistência ao escoamento

$C_L$  - coeficiente de sustentação

$F_D$  - força de resistência ao escoamento

$F_L$  - força de sustentação

3.6 - Os algarismos árabes são utilizados, como índices, que indiquem valores particulares das entidades. Exemplos:

$\theta_0$  - temperatura inicial

$\theta_1$  - temperatura no instante  $t_1$

$V_{0,2}$  - velocidade medida a 20% da profundidade total de uma vertical numa secção de rio.

3.7 - As letras gregas maiúsculas não devem ser usadas como índices assim como os algarismos romanos.

3.8 - Alguns índices são constituídos por um conjunto de letras romanas minúsculas formando assim uma abreviatura. Exemplos:

$Q_{ss}$  - caudal sólido em suspensão

$P_{abs}$  - pressão absoluta

3.9 - Podem ainda ser usadas como índices algumas palavras ou abreviaturas que exprimam algum conceito particular.

3.10 - Na formação de um índice composto afectando o símbolo representativo de dada grandeza, devem ser escritos em último lugar os símbolos referentes à localização da grandeza e, em primeiro lugar, os símbolos relacionados com a causa do fenómeno a que a grandeza diz respeito. Para maior clareza, se necessário, separam-se os dois grupos de índices por uma vírgula. Exemplos:

$Q_{ss,1}$  - caudal sólido em suspensão na secção 1.

$P_{abs,3}$  - pressão absoluta no ponto 3.

3.11 - Foram consideradas como excepções alguns parâmetros adimensionais cuja representação será feita utilizando-se para tal uma letra romana maiúscula seguida de uma letra romana minúscula. Exemplos:

Re - número de Reynolds

Fr - número de Froude

St - Número de Strouhal.

3.12 - Foram ainda consideradas outras excepções por já estarem normalizadas e consagradas no uso em geral como tais. Por exemplo, o módulo de elasticidade (E).

3.13 - Algumas letras do alfabeto grego não devem ser usadas ou por se confundirem com letras romanas ou por serem de escrita difícil.

Algumas letras gregas maiúsculas confundem-se, ainda, com letras minúsculas, devendo-se, nestes casos, utilizar apenas as letras gregas minúsculas.

Exemplos:

- υ (upsilon) - confunde-se com o v romano  
χ (qui) - confunde-se com o x romano  
Π (pi maiúsculo) - confunde-se com o π minúsculo.

3.14 - Não se devem usar os algarismos romanos a não ser em casos particulares (numeração de secções de rios, etc....).

3.15 - Os índices sobrescritos devem ser evitados, de um modo geral, por se confundirem nas expressões exponenciais.

#### 4 - PRINCIPAIS NORMAS CONSULTADAS

##### 4.1 - Recomendações ISO

- R 31/I - 1965 - Grandeurs et Unités de Base du SI et Grandeurs et Unités d'Espace et de Temps (2<sup>ème</sup> Edition).
- R 31/II - 1958 - Grandeurs et Unités de Phénomènes Périodiques et Connexes.
- R 31/III - 1960 - Grandeurs et Unités de Mécanique
- R 31/XI - 1960 - Signes et Symboles Mathématiques à Employer dans les Sciences Physiques et dans la Technique
- R 1000 - 1969 - Règles pour l'Emploi des Unités du Système International d'Unités et Choix des Multiples et Sous-multiples Décimaux des Unités SI
- R - 541 - 1966 - Mesure de Débit des Fluides au Moyen de Diaphragmes et de Tuyères.
- R - 781 - 1968 - Mesure des Fluides au Moyen des Tubes de Venturi.  
(Appendix 1966)
- R - 772 - 1968 - Vocabulaire des Termes et Symboles Relatifs à la Mesure de Débit des Liquides s'Écoulant avec une Surface Libre.

4.2 - Normas Americanas

ASA Y10.2 - 1958 - Letter Symbols for Hydraulics

ASA Z10.6 - 1948 - Letter Symbols for Physics.

Lisboa, Laboratório Nacional de Engenharia Civil em Fevereiro de 1974

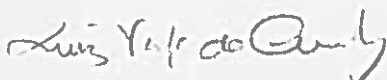


Jorge Luíz Paes Rios

Bolseiro da Fundação Calouste Gulbenkian

VISTO

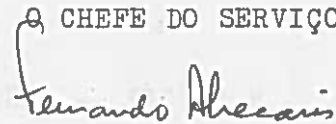
O CHEFE DA DIVISÃO



Luis Veiga da Cunha

VISTO

O CHEFE DO SERVIÇO

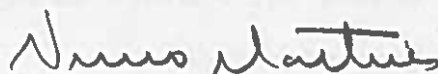


Fernando Abecasis

VISTO

 O ENGENHEIRO DIRECTOR

Manuel Rocha



PR/MF.

QUADRO I

Critérios recomendados para a formação de  
símbolos utilizados na hidráulica

ALFABETO	NATUREZA DAS ENTIDADES	EXEMPLOS DE APLICAÇÃO
ROMANO MAIÚSCULO	grandezas lineares (*)	altura de onda largura de descarregador diâmetro de tubagem perímetro molhado (Excepção: comprimento de onda)
	área e seus momentos	área momento estático momento de inércia
	volume	
	força	impulsão hidrostática força normal força resultante
	momento	
	energia	energia cinética energia de pressão energia potencial trabalho
	potência	
	caudal	caudal líquido caudal sólido
	temperatura absoluta	
	coeficientes dimensionais (*)	coeficiente de Chézy coeficiente de Strickler
	coeficientes adimensionais(*)	coeficiente de perdas de carga localizadas
	EXCEPÇÕES:	período modulo de elasticidade

(\*) - Estas grandezas são apresentadas de diferentes formas, havendo portanto repetições

QUADRO I (Cont.)

ALFABETO	NATUREZA DAS ENTIDADES	EXEMPLOS DE APLICAÇÃO
ROMANO MINÚSCULO	Grandezas lineares (*)	diâmetro de partículas, profundidade
	velocidade	velocidade celeridade
	aceleração linear	aceleração linear aceleração da gravidade
	frequência	
	tempo	tempo em geral (excepção: período)
	caudal por unidade de largura	caudal líquido específico caudal sólido específico
	coeficientes dimensionais (*)	coeficiente de rugosidade de Manning rugosidade equivalente de Nikuradse
	coeficientes adimensionais (*)	coeficiente de Darcy-Weisbach

QUADRO I (Cont.)

ALFABETO	NATUREZA DAS ENTIDADES	EXEMPLOS DE APLICAÇÃO
GREGO MAIÚSCULO	ângulo sólido	ângulo formado pela geratriz de um cone
	circulação	
	parâmetros adimensionais (*)	parâmetro do escoamento parâmetro do transporte sólido
GREGO MINÚSCULO	propriedades físicas de um fluido	massa específica peso específico viscosidade cinemática viscosidade dinâmica (exceção: módulo de elasticidade)
	temperatura relativa	
	aceleração angular	
	grandezas adimensionais (*)	ângulos em geral rendimento coeficiente de Coriollis coeficiente de Boussinesq
	tensão	tensão normal tensão tangencial
	EXCEPÇÃO	comprimento de onda
DUAS LETRAS ROMANAS (Uma maiúscula e outra minúscula)	parâmetros adimensionais (*)	nº. de Euler nº. de Froude nº. de Mach nº. de Prandtl nº. de Reynolds nº. de Strouhal nº. de Weber

QUADRO II

LISTA ALFABÉTICA DAS ENTIDADES E DOS RESPECTIVOS

SÍMBOLOS

ENTIDADE	FÓRMULA DE DEFINIÇÃO E OBSERVAÇÕES	SÍMBOLO RECOMENDADO	ISO	ASA	MAIS USUAL EM PORTUGAL E BRASIL
aceleração angular	$\alpha = \frac{w}{t}$	$\alpha$	$\alpha$	$\alpha$	$\alpha$
aceleração da gravidade		$g$	$g$	$g$	$g$
aceleração linear	$a = \frac{v}{t}$	$a$	$a$	$a$	$a$
altura (genérica)		$h$	$h, H$	$h$	$h, H$
altura crítica		$h_c$	$d_c$	$y_c$	$h_c, h_{crit}$
altura da onda		$H$		$H$	$H$
amplitude da onda		$a$		$a$	$a$
ângulo plano		$\alpha, \beta, \gamma, \delta$	$\alpha, \beta, \delta$	$\alpha, \beta, \delta$	$\alpha, \beta, \gamma, \delta$
ângulo sólido		$\Omega$	$\Omega, \omega$	$\Omega$	$\Omega$
área		$A$	$A$	$A$	$A, S$
binário (torque)	$T = F l$	$T$	$T$	$T$	$T$
carga (energia por unidade de peso)		$h$	$h$	$h$	$h$
carga específica (em relação ao fundo)	$H_e = \frac{p}{\gamma} + \frac{v^2}{2g}$	$H_e$			$H, H_e$
carga piezométrica	$H_p = z + \frac{p}{\gamma}$	$H_p$			$H_p, h_{pz}$
carga total (energia total por unidade de peso)	$H = z + \frac{p}{\gamma} + \frac{\alpha v^2}{2g}$	$H$		$H$	$H, h_{tot}$



QUADRO II (Cont.)

ENTIDADE	FÓRMULA DE DEFINIÇÃO E OBSERVAÇÕES	SÍMBOLO RECOMENDADO	ISO	ASA	MAIS USUAL EM PORTUGAL E BRASIL
caudal líquido	$Q = \frac{V}{t}$	Q	Q	Q	Q
caudal líquido específico (por unidade de largura)	$q = \frac{Q}{b}$	q	q	q	q
caudal sólido		$Q_s$		$Q_s$	$Q_s$
caudal sólido específico (por unidade de largura)		$q_s$		$q_s$	$q_s$
caudal sólido em suspensão		$Q_{ss}$			
caudal sólido em suspensão específico (por unidade de largura)		$q_{ss}$			
caudal sólido por arrastamento		$Q_{sa}$			
caudal sólido por arrastamento específico (por unidade de largura)		$q_{sa}$			
celeridade de onda	$c = \frac{E}{\rho}$	c	c	c	c, C
Circulação	$\Gamma = c V dl$	$\Gamma$		$\Gamma$	$\Gamma$
coeficiente (genérico)		C		C	C
coeficiente de armazenamento		S			S
coeficiente de armazenamento específico		$S_s$			$S_s$

QUADRO II (Cont.)

ENTIDADE	FÓRMULA DE DEFINIÇÃO E OBSERVAÇÕES	SÍMBOLO RECOMENDADO	ISO	ASA	MAIS USUAL EM PORTUGAL E BRASIL
coeficiente de Chézy	$C = \frac{v}{\sqrt{R_h S}}$	C	C	C	C
coeficiente de Darcy-Weissbach	$f = \frac{8 \tau_0}{\rho v^2}$	f	f	f	f
coeficiente de difusão		E		E	E
coeficiente de dispersão		D			D
coeficiente de energia cinética (coeficiente de Coriolis)		$\alpha$	$\alpha$	$\alpha$	$\alpha$
coeficiente de escoamento (run-off)		R		R	R, K
coeficiente de perda de carga localizada	$K = \frac{h}{f} \frac{2g}{v^2}$	K			K
coeficiente de quantidade de movimento (coeficiente de Boussinesq)		$\beta$	$\beta$	$\beta$	$\beta$
Coef. de resistência ao escoamento (drag-coefficient)	$C_D = \frac{2F_D}{\rho v^2 A}$	$C_D$		$C_D$	$C_D$
coeficiente de rugosidade de Manning	$n = \frac{R_h^{2/3} S^{1/2}}{v}$	n	n	n	n
Coeficiente de rugosidade de Strickler relativo às partículas de um fundo móvel		$K_r$			$K_r$

QUADRO II (Cont.)

ENTIDADE	FÓRMULA DE DEFINIÇÃO E OBSERVAÇÕES	SÍMBOLO RECOMENDADO	ISO	ASA	MAIS USUAL EM PORTUGAL E BRASIL
coeficiente de rugosidade total de Strickler	$K_s = \frac{v}{R_h^{2/3} S^{1/2}}$	$K_s$			$K_s$
coeficiente de sedimentação de Lacey		$f_L$			$f_L$
coeficiente de sustentação (lift coefficient)	$C_L = \frac{2F_L}{\rho AV^2}$	$C_L$		$C_L$	$C_L$
coeficiente de vazão de um orifício	$C_d = \frac{Q}{A \sqrt{2gh}}$	$C_d$			$C_d, \alpha$
comprimento (genérico)		$l$	$l$	$l, L$	$l, L$
comprimento equivalente de uma tubagem	$L_e = L + L_v$	$L_e$		$L_e$	$L_e$
comprimento de onda		$\lambda$	$\lambda$	$\lambda$	$\lambda, L$
comprimento virtual de uma tubagem	$L_v = \frac{K D}{f}$	$L_v$			$L_v$
concentração		$c$	$c$	$c$	$c, C$
constante de Von-Karman	$K = \frac{l}{y}$	$K$			$K$
coordenadas cartesianas		$x, y, z$	$x, y, z$	$x, y, z$	$x, y, z$
coordenadas cilíndricas		$\rho, \theta, z$			
coordenadas esféricas		$\rho, \theta, \psi$			

QUADRO II (Cont.)

ENTIDADE	FÓRMULA DE DEFINIÇÃO E OBSERVAÇÕES	SÍMBOLO RECOMENDADO	ISO	ASA	MAIS USUAL EM PORTUGAL E BRASIL
coordenadas polares		$r, \theta$	$r, \theta$	$r, \theta$	$r, \theta$
cota em relação a um plano de referência		$z$	$z$	$z$	$z$
densidade		$s$	$d$	$s$	$d$
diâmetro de partícula		$d$	$d$	$d$	$d$
diâmetro de tubagem		$D$	$D$	$D, D_1, D_2$	$D$
diâmetro médio das partículas		$d_m$			$d_m$
distância ao longo da trajectória dum escoamento (percurso)		$s$	$s$	$s$	$s$
energia		$E$	$E, W$	$W$	$E, W$
escala de uma grandeza genérica	$\lambda_X = \frac{X_m}{X_r}$	$\lambda_X$			$E_X, \lambda_X$
espessura		$e$	$d, \delta$	$e, t$	$e$
espessura da camada limite		$\delta$		$\delta$	$\delta$
evapotranspiração		$E$			$E$
factor de forma (genérico)		$F_f$			$F$
força (Genérica)		$F$	$F$	$F$	$F$
força de resistência ao escoamento (drag)		$F_D$		$F_D$	

QUADRO II (Cont.)

ENTIDADES	FÓRMULA DE DEFINIÇÃO E OBSERVAÇÕES	SÍMBOLO RECOMENDADO	ISO	ASA	MAIS USUAL EM PORTUGAL E BRASIL
força de sustentação (lift)		$F_L$		$F_L$	
força normal		$F_n$	N	$F_n$	N
força resultante		$F_r$	R	$F_r$	R
frequência		f	f	f	f
impulsão hidrostática (empuxo)		I			I, E
inclinação		S	S	S	i, I, j
intensidade de precipitação		i		i	i
largura (genérica)		b	b, B	b	b, B, L
massa		m	m	m	m
massa específica ou massa volumica	$\rho = \frac{m}{V}$	$\rho$	$\rho$	$\rho$	$\rho$
massa específica do material sólido	$\rho_s = \frac{m_s}{V_s}$	$\rho_s$			$\rho_s$
massa específica do material sólido submerso	$\rho'_s = \rho - \rho$	$\rho'_s$			$\rho'_s$
módulo de elasticidade	$E = V \frac{dp}{dv}$	E	E	K	E
módulo de compressibilidade	$K = \frac{1}{E}$	K	K		K

QUADRO II (Cont.)

ENTIDADE	FORMULA DE DEFINIÇÃO E OBSERVAÇÕES	SÍMBOLO RECOMENDADO	ISO	ASA	MAIS USUAL EM PORTUGAL E BRASIL
momento de uma força	$M = F \cdot l$	M	M	M	M
momento de inércia		I	I, J	I	I
momento estático		S	S		
número de Euler	$Eu = \frac{V}{\frac{\mu}{\rho}}$	Eu	Eu	E	Eu
número de Froude	$Fr = \frac{V}{\sqrt{g \cdot l}}$	Fr	Fr	F	Fr
número de Mach	$Ma = \frac{V}{\sqrt{\frac{E}{\rho}}}$	Ma	Ma	M	Ma
número de Prandtl	$Pr = \frac{V}{\frac{\nu}{\rho}}$	Pr	Pr	P	Pr
número de Reynolds	$Re = \frac{V \cdot l}{\nu}$	Re	Re	R	Re
Número de Reynolds relativo à velocidade de atrito	$Re_* = \frac{V_* \cdot l}{\nu}$	$Re_*$			$Re_*$
número de Reynolds relativo à velocidade de sedimentação	$Re_w = \frac{w \cdot d}{\nu}$	$Re_w$			$Re_w$
número de Strouhal	$St = \frac{f \cdot l}{V}$	St	St	S	St

QUADRO II (Cont.)

ENTIDADE	FÓRMULA DE DEFINIÇÃO E OBSERVAÇÕES	SÍMBOLO RECOMENDADO	ISO	ASA	MAIS USUAL EM PORTUGAL E BRASIL
número de Weber	$We = \frac{V}{\frac{G}{\sigma T}}$	$W_e$	$W_e$	$W$	$W_e$
parâmetro adimensional		$\pi$			$\pi$
parâmetro do escoamento (Einstein)	$\Psi = \frac{(s-1) d}{\mu R_h S}$	$\psi$		$\Psi$	$\psi$
parâmetro de mobilidade (Shields)	$\pi_{sh} = \frac{1}{\gamma'_s d}$	$\pi_{sh}$			$f_l, \pi_{sh}$
parâmetro do transporte sólido (Einstein)	$\phi = \frac{q_{sa}}{d^{3/2} \gamma'_s g (s-1)}$	$\phi$			$\phi$
perda de carga		$h_f$		$h_f$	$h_f, h_p$
perda de carga por unidade de percurso	$S = \frac{h_f}{l}$	$S$			$I, J, S_f$
perímetro molhado		$P$	$P$	$P$	$P$
período	$T = \frac{1}{f}$	$T$	$T$	$T$	$T$
permeabilidade		$K$			$k, K$
permeabilidade específica		$k$			$k$

QUADRO II (Cont.)

ENTIDADE	FORMULA DE DEFINIÇÃO E OBSERVAÇÕES	SÍMBOLO RECOMENDADO	ISO	ASA	MAIS USUAL EM PORTUGAL E BRASIL
peso	$G = m g$	G	G, W, P	W	W, P
peso específico ou peso volumico	$\gamma = \frac{G}{V}$	$\gamma$	$\gamma$	$\gamma$	$\gamma, \omega$
peso específico do material sólido	$\gamma_s = \frac{G_s}{V}$	$\gamma_s$			$\gamma_s$
peso específico do material sólido submerso	$\gamma'_s = \gamma_s - \gamma$	$\gamma'_s$			$\gamma'_s$
potência	$P = \frac{W}{T}$	P	P	P	P
precipitação		P			P
pressão	$p = \frac{F}{A}$	p	p	p	p
pressão absoluta	$p_{abs} = p + p_a$	$p_{abs}$		$p_a$	$p_a, p_{abs}$
pressão atmosférica	(pressão barométrica)	$p_a$		$p_a$	$p_a, p_{atm}$
pressão de vapor		$p_v$		$p_v$	$p_v$
pressão relativa	$p = p_{abs} - p_a$	p			p, $p_r$
profundidade		y	d	y	y, h
profundidade de erosão em relação ao fundo		$y_e$			$y_e, h_e$



QUADRO II (Cont.)

ENTIDADE	FÓRMULA DE DEFINIÇÃO E OBSERVAÇÕES	SÍMBOLO RECOMENDADO	ISO	ASA	MAIS USUAL EM PORTUGAL E BRASIL
profundidade de erosão em relação à superfície livre	$y'_e = y_e + h$	$y'_e$			$y'_e, h'_e$
profundidade média	$h_m = \frac{A}{b}$	$h_m$	D	$y_m$	$h_m, \bar{h}, y_m, \bar{Y}$
quantidade de movimento	$M = m v$	M	p		M
raio (genérico)		r	r	r	r
raio de giração	$i = \frac{l}{A}$	i	i		K, i
raio hidráulico	$R_h = \frac{A}{P}$	$R_h$	$R_h$	R	R, $R_h$
rebaixamento		s			s
rendimento		$\eta$	$\eta$	e, $\eta$	$\eta, \rho$
rugosidade absoluta		e		k	k, $\epsilon, e$
rugosidade equivalente de Nikuradse		$k_s$			$k_s$
rugosidade relativa	$e_r = \frac{e}{l}$	$e_r$			k, $e_r$
temperatura absoluta		T	T	T	T
temperatura		$\theta$	$\theta$	T	t, T, $\theta$
tempo		t	t	t	t

QUADRO II (Cont.)

ENTIDADE	FÓRMULA DE DEFINIÇÃO E OBSERVAÇÕES	SÍMBOLO RECOMENDADO	ISO	ASA	MAIS USUAL EM PORTUGAL E BRASIL
tensão normal		$\sigma$	$\sigma$	$\sigma$	$\sigma$
tensão tangencial		$\tau$	$\tau$	$\tau$	$\tau$
tensão superficial		$\sigma$	$\sigma$	$\sigma$	$\sigma$
trabalho		W	W, A	W	W
transmissibilidade		T			T
velocidade (genérica)		v	v	v	v
velocidade angular	$\omega = \frac{\alpha}{t}$	$\omega$	$\omega$	n	$\omega$
velocidade específica ou velocidade característica		$n_s$		$\eta_s$	$\eta_s, n_s$
velocidade de atrito junto ao fundo	$V_* = \sqrt{\frac{\tau}{\rho}}$	$V_*$			$U_*, V_*$
velocidade de sedimentação		w			w
velocidade média	$V = \frac{Q}{A}$	V		V	U, V, $\bar{v}$
viscosidade cinemática	$\nu = \frac{\mu}{\rho}$	$\nu$	$\nu$	$\nu$	$\nu$
viscosidade dinâmica	$\mu = \frac{F}{A} \frac{dn}{dv}$	$\mu$	$\mu, \eta$	$\mu$	$\mu$
volume		V	V	V, V	V
vorticidade		$\omega$			$\omega$

QUADRO III

Lista alfabética dos símbolos recomendados

SÍMBOLO	ENTIDADE
A	área
a	aceleração linear, amplitude de onda
b	largura
C	coeficiente (genérico), coeficiente de Chézy
$C_D$	coeficiente de resistência ao escoamento (drag coefficient)
$C_d$	coeficiente de vazão de um orifício
$C_L$	coeficiente de sustentação (lift coefficient)
c	celeridade de onda, concentração
D	diâmetro de tubagem, coeficiente de dispersão
d	diâmetro de partículas
$d_m$	diâmetro médio de partículas
E	módulo de elasticidade, energia, evapotranspiração
Eu	número de Euler
e	espessura, rugosidade absoluta
$e_r$	rugosidade relativa
F	força

QUADRO III (Cont.)

Lista alfabética dos símbolos recomendados

SÍMBOLO	ENTIDADE
$F_f$	factor de forma
$F_n$	força normal
$F_r$	força resultante
Fr	número de Froude
f	coeficiente de Darcy-Weisbach      frequência
$f_L$	coeficiente de sedimentação de Lacey
g	aceleração da gravidade
G	peso
H	altura de onda, energia total por unidade de peso, carga específica em relação ao fundo
$H_p$	carga piezométrica
h	altura, energia por unidade de peso
$h_c$	altura crítica
$h_f$	perda de carga
$h_m$	profundidade média
I	impulsão hidrostática, momento de inércia
i	intensidade de precipitação, raio de giração

QUADRO III (Cont.)

Lista alfabética dos símbolos recomendados

SÍMBOLO	ENTIDADE
K	coeficiente de perda de carga localizada, constante de Von-Karman, modulo de compressibilidade, permeabilidade
$K_R$	coeficiente de rugosidade de Strickler relativo às partículas de um fundo móvel
$K_S$	coeficiente de rugosidade total de Strickler
k	permeabilidade específica
$k_S$	rugosidade equivalente de Nikuradse
$L_e$	comprimento equivalente de uma tubagem
$L_v$	comprimento virtual
l	comprimento
M	momento de uma força, quantidade de movimento
Ma	número de Mach
m	massa
n	coeficiente de rugosidade de Manning
$n_s$	velocidade específica
P	perímetro molhado, potência, precipitação

QUADRO III (Cont.)

Lista alfabética dos símbolos recomendados

SÍMBOLO	ENTIDADE
$Pr$	nº. de Prandtl
$p$	pressão
$p_a$	pressão atmosférica
$p_{abs}$	pressão absoluta
$p_v$	pressão de vapor
$p$	pressão relativa
$Q$	caudal líquido
$Q_s$	caudal sólido
$Q_{sa}$	caudal sólido por arrastamento
$Q_{ss}$	caudal sólido em suspensão
$q$	caudal líquido específico (por unidade de largura)
$q_s$	caudal sólido específico (por unidade de largura)
$q_{sa}$	caudal sólido por arrastamento específico (por unidade de largura)
$q_{ss}$	caudal sólido em suspensão específico (por unidade de largura)
$R$	coeficiente de escoamento

QUADRO III (Cont.)

Lista alfabética dos símbolos recomendados

SÍMBOLO	ENTIDADE
Re	nº. de Reynolds
Re <sub>*</sub>	nº. de Reynolds relativo à velocidade de atrito
Re <sub>w</sub>	nº. de Reynolds relativo à velocidade de sedimentação
R <sub>h</sub>	raio hidráulico
S	inclinação, momento estático, coeficiente de armazenamento, perda de carga por unidade de percurso
S <sub>s</sub>	coeficiente de armazenamento específico
St	nº. de Strouhal
s	densidade, distância ao longo da trajectória de escoamento (percurso), rebaixamento
T	período, temperatura absoluta, binário (torque), transmissibilidade
t	tempo
V	velocidade média, volume
V <sub>*</sub>	velocidade atrito junto ao fundo
v	velocidade
W	trabalho

QUADRO III (Cont.)

Lista alfabética dos símbolos recomendados

SÍMBOLO	ENTIDADE
$W_e$	nº. de Weber
$w$	velocidade de sedimentação
$x$	coordenada
$y$	coordenada, profundidade
$y_e$	profundidade de erosão em relação ao fundo
$y'_e$	profundidade de erosão em relação à superfície livre
$z$	coordenada, cota em relação a um plano de referência
$\alpha$	aceleração angular, ângulo, coeficiente de energia cinética (Coriollis)
$\beta$	ângulo, coeficiente de quantidade de movimento (Boussinesq)
$\Gamma$	circulação
$\gamma$	ângulo, peso específico
$\gamma_s$	peso específico do material sólido
$\gamma'_s$	peso específico do material sólido submerso
$\delta$	ângulo, espessura da camada limite
$\epsilon$	coeficiente de difusão



QUADRO III (Cont.)

Lista alfabética dos símbolos recomendados

SÍMBOLO	ENTIDADE
$\eta$	rendimento
$\theta$	coordenada, temperatura
$\lambda$	comprimento de onda, escala
$\mu$	viscosidade dinâmica
$\nu$	viscosidade cinemática
$\pi$	parâmetro adimensional
$\pi_{sh}$	parâmetro de mobilidade (Shields)
$\rho$	massa específica, coordenada
$\rho_s$	massa específica do material sólido
$\rho'_s$	massa específica do material sólido submerso
$\sigma$	tensão normal, tensão superficial
$\tau$	tensão tangencial
$\phi$	parâmetro do transporte sólido (Einstein)
$\psi$	coordenada
$\Psi$	parâmetro do escoamento (Einstein)
$\Omega$	ângulo sólido
$\omega$	velocidade angular, vorticidade

QUADRO IV

Emprego das letras romanas maiúsculas

LETRA	SIGNIFICADO
A	área
B	
C	coeficiente (genérico), coeficiente de Chézy
D	diâmetro de tubagem, coeficiente de dispersão
E	energia, módulo de elasticidade, evapotranspiração
F	força
G	peso
H	altura de onda, carga total (energia total por unidade de peso)
I	impulsão hidrostática, momento de inércia
J	
K	coeficiente de perdas de carga localizadas, constantes de Von Karmam, módulo de compressibilidade, permeabilidade
L	
M	momento de uma força, quantidade de movimento
N	
O	( Não se deve empregar, confunde-se com o zero )

QUADRO IV (Cont.)

Emprego das letras romanas maiúsculas

LETRA	SIGNIFICADO
P	perímetro molhado, potência, precipitação
Q	caudal
R	coeficiente de escoamento (run-off)
S	inclinação, momento estático, perda de carga por unidade de percurso, coeficiente de armazenamento
T	binário (torque), período, temperatura absoluta, transmissibilidade
U	
V	velocidade média, volume
W	trabalho
X	
Y	
Z	

QUADRO V

Emprego das letras romanas minúsculas

LETRA	SIGNIFICADO
a	aceleração linear, amplitude de onda
b	largura
c	celeridade de onda, concentração
d	diâmetro de partícula
e	base dos logaritmos neperianos, espessura, rugosidade absoluta
f	coeficiente de Darcy-Weisbach, frequência
g	aceleração da gravidade
h	altura, carga
i	intensidade de precipitação, raio de giração
j	
k	permeabilidade específica, rugosidade relativa
l	comprimento
m	massa
n	coeficiente de rugosidade de Manning
o	( Não se deve empregar. Confunde-se com o zero )
p	pressão

QUADRO V (Cont.)

Emprego das letras romanas minúsculas

LETRA	SIGNIFICADO	SÍMBOLO
q	caudal líquido específico por unidade de largura	
r	coordenada polar, raio	
s	densidade, distância ao longo da trajectória de escoamento (percurso), rebaixamento	
t	tempo	
u	velocidade	
v	velocidade de sedimentação	
w	coordenada	
x	coordenada, profundidade	
z	coordenada, cota em relação a um plano de referência	

QUADRO VI

Emprego das letras gregas maiúsculas

LETRAS		SIGNIFICADOS
Nome	Símbolo	
alfa	A	(Não se deve empregar. Confunde-se com o A romano)
beta	B	(Não se deve empregar. Confunde-se com o B romano)
gama	Γ	circulação
delta	Δ	
epsilon	E	(Não se deve empregar. Confunde-se com o E romano)
zeta	Z	(Não se deve empregar. Confunde-se com o Z romano)
eta	H	(Não se deve empregar. Confunde-se com o H romano)
teta	Θ	
iota	I	(Não se deve empregar. Confunde-se com o I romano)
kapa	Κ	(Não se deve empregar. Confunde-se com o K romano)
lambda	Λ	
miú	M	(Não se deve empregar. Confunde-se com o M romano)
niú	N	(Não se deve empregar. Confunde-se com o N romano)
csi	Ξ	(Não se deve empregar. Escrita difícil)
omicron	O	(Não se deve empregar. Confunde-se com o zero)
pi	Π	(Não se deve empregar. Confunde-se com o π minús.)

QUADRO VI (Cont.)

Emprego das letras gregas maiúsculas

LETRAS		SIGNIFICADOS
Nome	Símbolo	
rô	$\rho$	(Não se deve empregar. Confunde-se com o P romano)
sigma	$\Sigma$	Símbolo matemático
tau	$T$	(Não se deve empregar. Confunde-se com o T romano)
upsilon	$Y$	
fi	$\Phi$	Parâmetro do transporte sólido (Einstein)
qui	$X$	(Não se deve empregar. Confunde-se com o X romano)
psi	$\Psi$	Parâmetro do escoamento (Einstein)
omega	$\Omega$	Ângulo sólido

QUADRO VII

Emprego das letras gregas minúsculas

LETRAS		SIGNIFICADOS
Nome	Símbolo	
alfa	$\alpha$	Aceleração angular, ângulo, coeficiente de energia cinética
beta	$\beta$	Ângulo, coeficiente de quantidade de movimento
gama	$\gamma$	Ângulo, peso específico
delta	$\delta$	Ângulo, espessura da camada limite
epsilon	$\epsilon$	coeficiente de difusão
zeta	$\zeta$	
eta	$\eta$	Rendimento
teta	$\theta$	Coordenada, temperatura
iota	$\iota$	(Não se deve empregar. Confusão com o i romano)
kapa	$\kappa$	(Não se deve empregar. Confusão com o k romano)
lambda	$\lambda$	Comprimento de onda, escala de uma grandeza genérica
miú	$\mu$	Viscosidade dinâmica
niú	$\nu$	Viscosidade cinemática
csi	$\xi$	
omicron	$\omicron$	(Não se deve empregar. Confusão com o zero)
pi	$\pi$	Parâmetro adimensional



QUADRO VII (Cont.)

Emprego das letras gregas minúsculas

LETRAS		SIGNIFICADOS
Nome	Símbolo	
rho	$\rho$	Massa específica, coordenada
sigma	$\sigma$	Tensão normal, tensão superficial
tau	$\tau$	Tensão tangencial
upsilon	$\upsilon$	(Não se deve empregar. Confusão com o v romano)
phi	$\phi$	coordenada
chi	$\chi$	(Não se deve empregar. Confusão com o x romano)
psi	$\psi$	
omega	$\omega$	velocidade angular, vorticidade

QUADRO VIII

ÍNDICES (letras romanas e algarismos árabes)

SÍMBOLO	SIGNIFICADO E/OU RELAÇÃO
a	absoluta (ASA), ar (ASA), arrastamento, <u>atmosférica</u> (ASA)
b	rebentação de ondas
c	consumo, contração (ASA), <u>crítico</u> (ASA), velocidade (ASA)
d	descarga, dissipada, <u>material marcado com traçadores</u>
e	<u>equivalente</u> (ASA), erosão
f	<u>atrito</u> (ASA) (ISO), forma
g	<u>peso próprio</u> (ASA) (ISO)
h	<u>hidráulica</u> (ASA) (ISO), horizontal (ASA)
i	<u>inicial</u> (ISO), índice (Eixo x)
j	<u>índice</u> (Eixo y)
k	<u>índice</u> (Eixo z), característico
l	largura
m	<u>valor médio</u> (ISO), modelo
n	<u>normal</u> (ASA)
o	(Não deve ser usado, Confunde-se com o zero)
p	<u>pressão</u> (ASA), propagação, percolação, protótipo
q	
r	chuva, relativa, repetição, resultante (ASA), rugosidade
s	areia (ASA), sedimento(ASA), sistemático, <u>sólido</u> , solitário, <u>sus</u> <u>ensão</u> , específica (ASA)
t	tangencial, temperatura, tempo, <u>total</u> , transmissão
u	<u>subpressão</u> (ASA)
v	<u>vapor</u> (ASA), <u>vegetação</u> , velocidade, vertical (ASA), volumétrico (ASA)
w	água (ASA), vento (ISO), fronteira (ASA), <u>parede</u> (ASA) (ISO)
x	coordenada
y	coordenada
z	coordenada

- OBS.: 1 - Os significados sublinhados correspondem a recomendações prioritárias em relação a outros significados possíveis.  
 2 - (ASA) - indica que o significado é recomendado pela American Standard  
 3 - (ISO) - indica que o significado é recomendado pela Organização Internacional de Normalização.

QUADRO VIII (Cont.)

SÍMBOLO	SIGNIFICADO E/OU RELAÇÃO
<p>A, B, C....</p> <p>etc....</p>	<p>abreviaturas de nomes próprios, exemplos:</p> <p><math>f_L</math> - coeficiente de sedimentação de Lacey</p> <p>Excepções;</p> <p><math>C_D</math> - coeficiente de resistência ao escoamento (drag coefficient) (ASA)</p> <p><math>C_L</math> - coeficiente de sustentação (lift coefficient) (ASA)</p>
<p>0 (zero)</p> <p>1, 2, 3...</p>	<p>valores iniciais ou bem definidos (ASA) (ISO)</p> <p>valores particulares (ASA) (ISO)</p>
<p>etc....</p>	

QUADRO VIII (Cont.)

Índices (letras gregas)

LETRAS		SIGNIFICADO E / OU RELAÇÃO
Nome	Símbolo	
alfa	$\alpha$	
beta	$\beta$	
gama	$\gamma$	peso específico, peso
delta	$\delta$	
epsilon	$\epsilon$	
zeta	$\zeta$	
eta	$\eta$	
teta	$\theta$	
iota	$\iota$	(Não se deve empregar. Confusão com o <u>i</u> romano)
kapa	$\kappa$	(Não se deve empregar. Confusão com o <u>k</u> romano)
lambda	$\lambda$	
miú	$\mu$	viscosidade dinâmica
niú	$\nu$	viscosidade cinemática
csi	$\xi$	
omicron	$\omicron$	(Não se deve empregar. Confusão com o zero)
pi	$\pi$	
rô	$\rho$	massa específica, massa
sigma	$\sigma$	tensão normal, tensão superficial
tau	$\tau$	tensão tangencial
upsilon	$\upsilon$	(Não se deve empregar. Confusão com o <u>v</u> romano)
fi	$\phi$	
qui	$\chi$	(Não se deve empregar. Confusão com o <u>x</u> romano)
psi	$\psi$	
omega	$\omega$	
letras gregas maiúsculas		Não devem ser empregadas como índices segundo as recomendações ISO.

QUADRO VIII (Cont.)

INDICES (abreviaturas)

SÍMBOLO	SIGNIFICADO E / OU RELAÇÃO
abs	<u>absoluta</u> (ASA recomendada <u>a</u> )
adm	<u>admissível</u> (ISO)
alim	alimentado
amm (*)	amoniacal
atm	atmosférica (ASA recomendada <u>a</u> )
cal	<u>calculado</u> (ISO)
crit	<u>crítico</u> (ISO) (Usa-se somente o <u>c</u> )
dim	dimensionamento
ent	<u>que entra</u>
exc	excepcional
ext	<u>externo</u> (ISO)
inf	<u>inferior</u> (ISO)
int	<u>interno</u> (ISO)
lat	<u>lateral</u> (ISO)
lim	<u>limite</u> (ISO)
max	<u>máximo</u> (ASA) (ISO)
min	<u>mínimo</u> (ASA) (ISO)
mix (*)	mistura
obs	observado
sai	<u>que sai</u>
sat	<u>saturado</u>
sub	submerso
sup	<u>superior</u> (ISO)
org	orgânico
tot	total (ISO) (Usa-se somente o <u>t</u> )
var	variável (ISO)

OBS.: (\*) O asterisco assinala as abreviaturas que não correspondem com as palavras portuguesas

QUADRO VIII (Cont.)

INDICES (abreviaturas)

SÍMBOLO	SIGNIFICADO E / OU RELAÇÃO
ag	água (ASA recomenda <u>w</u> ) (Usa-se ainda H <sub>2</sub> O).
ar	ar (ASA recomenda <u>a</u> )
es	erosão em relação à superfície
in	inércia
se	sólido erodido
ss	sólido em suspensão
ssp	sólido em suspensão num ponto
st	sólido total
sub	sólido submerso (*)
te	temperatura (ISO) (Usa-se somente o <u>t</u> )

OBS.: (\*) Utiliza-se ainda (para indicar submerso).

