TABELAS PRÁTICAS PARA USUÁRIOS DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

2ª Edição

TRIONIC.COM.BR

produtos para hidrogeologia e engenharia ambiental

NOSSA HISTÓRIA

TRIONIC

Fundada em 1985, a TRIONIC vem acumulando indiscutível experiência no atendimento das necessidades do mercado de perfuração de poços tubulares profundos para captação de água subterrânea.

Sua equipe de técnicos, especialistas e colaboradores trabalham constantemente no desenvolvimento de tecnologias que satisfaçam as mais severas condições de trabalho, buscando alternativas de qualidade, difundindo técnicas modernas de trabalho que facilitem as operações das empresas perfuradoras.

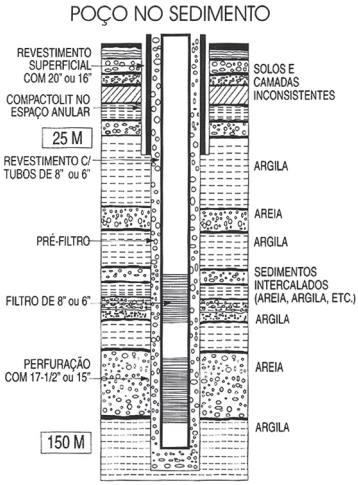
Garantir o abastecimento de nossos clientes é ponto de honra para a TRIONIC.

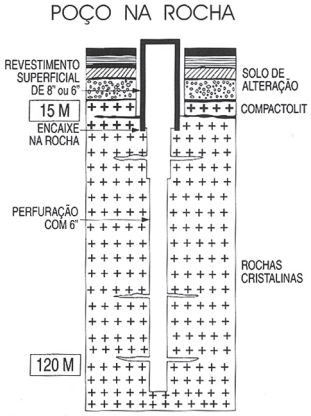
Atualmente desenvolve seu trabalho aliada a grandes grupos empresariais nas diversas áreas de abastecimento do poço tubular profundo, oferecendo a seus clientes total assistência na comercialização de seus produtos, seja a nível de perfuração, manutenção e/ou desenvolvimento de poços.

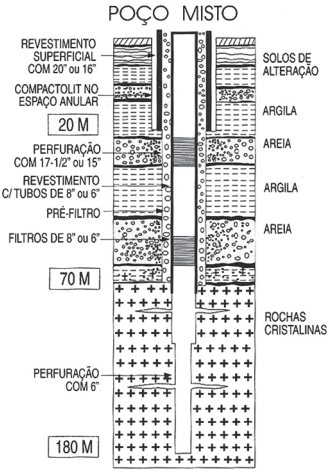
A TRIONIC mantém à sua disposição equipes de técnicos especializados que atendem imediatamente a qualquer tipo de solicitação. Essa filosofia de trabalho tem premiado a TRIONIC com a fidelidade de importantes clientes do setor de perfuração para extração das águas subterrâneas.

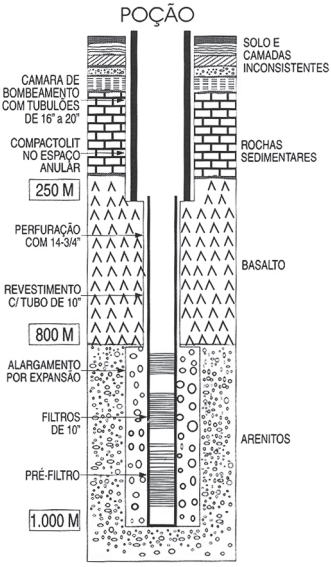
Nossos produtos seguem rigoroso padrão de qualidade com altíssima tecnologia em seu desenvolvimento e fabricação sempre voltados à proteção do meio ambiente e dos aquíferos subterrâneos.

TIPOS DE POÇOS - EXEMPLOS









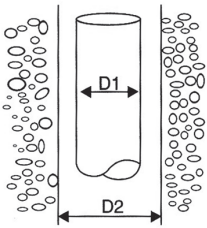
*A **PRESERVAÇÃO DA QUALIDADE** da **ÁGUA** do subsolo é de vital importância no desenvolvimento e sobrevivência de qualquer região. Portanto é imprescindível que os poços sejam perfurados de acordo com a norma ABNT 12.244, de maneira a impedir a contaminação dos aquíferos subterrâneos.*

CÁLCULOS PRÁTICOS

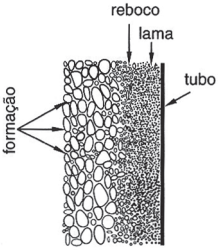
Volume (l/m): $\frac{D_2^2 - D_1^2}{2}$

Pré-filtro (ton) = vol (m^3) x 1,65

Cimento = 25 sacos / m^3



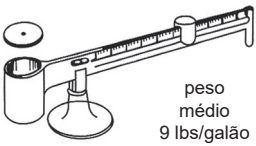
FLUIDO DE PERFURAÇÃO



Funções Básicas:

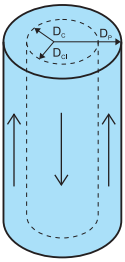
- Estabilizar as paredes do poço evitando desmoronamentos
- Remover os recortes de perfuração
- Selar as paredes do poço para reduzir perdas ou fugas do fluido
- Manter os recortes em suspensão na interrupção de circulação para troca de hastes
- Lubrificar, resfriar e limpar a broca tricônica
- Inibir argilas expansivas

VISCOSIDADE
viscosidade
média:
37 - 45 seg.



peso
médio
9 lbs/galão

CÁLCULOS BÁSICOS EM FLUIDOS DE PERFURAÇÃO



$q_{AN}=Q/V_{AN}$

Volume do poço	(m^3)	$V_P=(D_P^2/2).h/1000$
Volume deslocado da coluna	(m^3)	$V_C=(D_C^2/2).h/1000$
Volume interno da coluna	(m^3)	$V_{CI}= (D_{CI}^2/2).h/1000$
Volume do Anular Volume do Anular	(m^3) (m^3/m)	$V_{AN}=V_P-V_C$ $V_{AN}=(V_P-V_C)/h$
Volume do Poço (c/ coluna)	(m^3)	$V_{PC}=V_{AN}+V_{CI}$
Volume de Superfície V_R = Vol. Reservatório (m^3) V_{CL} = Vol. Canaletas(m^3)	(m^3)	$V_S=V_R+V_{CL}$
Volume Total do Sistema	(m^3)	$V_T=V_{PC}+V_S$
Tempo Cíclico Q_R= vazão (m^3/h)	(h)	$T_C=V_T/Q$
Velocidade Anular (retorno) Usar V_{AV} em m^3/m(2)	(m/h)	$q_N=Q/V_{AN}$
Tempo de retorno Usar V_{AV} em m^3	(h)	$T_R=V_{AN}/Q$

CÁLCULO DA PRESSÃO DA FORMAÇÃO (Pf) em psi

$$Pf = (Ph + Pc) \times 1{,}42$$

Ph = Nível Piezométrico (NP) - cota (altura do jorro, em mca)
Pc = Profundidade (topo do aquífero jorrante, em m)

CÁLCULO DA DENSIDADE

$$Pf = 0{,}17 \times p \times Pc$$

p = Peso específico do fluído (lb/gal)
Pc = Profundidade (topo do aquífero jorrante)

CÁLCULO DA ADIÇÃO DE BARITA OU SAL

$$\frac{4200\ (D2 - D1)}{(4{,}2 - D2)} = kg/m^3 \text{ de barita}$$

ou

$$\frac{2400\ (D2 - D1)}{(2{,}4 - D2)} = kg/m^3 \text{ de sal}$$

D1 = Peso inicial (g/cm^3)
D2 = Peso final (requerido) (g/cm^3)

COMPONENTES - ADITIVOS

CMC –DMP-2000 . . . . . Viscosificante e controle de filtrado
Bentonita . . . . . Viscosificante e agente tixotropico (gel)
Extravis-liquid . . . . . Viscosificante e inibidor de argilas expansivas
Extra-inib . . . . . Inibidor de argilas expansivas
CMC – ADS . . . . . Controle de filtrado
Barrilha . . . . . Controle de PH e redução de dureza
Disperse Clean/Finecut . . . . . Afinantes p/controle reológico
Extra-Xan . . . . . Goma xantana para gel e viscosidade

FLUIDO DE PERFURAÇÃO

PRODUTO	TIPO	BASE	LITOLOGIA	Kg/m^3
CMC-DMP-2000	viscosificante	água	Areias	2,5 a 4,0
Extraxan	gelificante	água	Areias	1,0 a 4,0
Extravis-Liquid	viscosificante	água	Argilas/areias	0,5 a 1,0
Bentonita	viscosificante	água	Areias	10 a 25
Extravis VH	viscosificante	água	Argilas/areias	0,15 a 0,3
Extra Inib	inibidor	água	Argilas	3,0 a 5,0
Disperse Clean	dispersante	água	Argilas	1,0 a 5,0
Lube Pipe	lubrificante	água	Argilas	0,5 a 1,0
Extra Paper	selante/fuga	água	Areias	2,0 a 4,0
Extra Plug	selante	água/ar	Areias	0,5 a 1,0
Extra Foam	espumante	Ar	Rocha	0,5 a 1,0

SELO SANITÁRIO - DESENVOLVIMENTO - MANUTENÇÃO

PRODUTO	FUNÇÃO	REMOVER	Kg/m^3
Compactolit	Isolante	aquífero indesejável	1000
Disperse Clean	Desenvolvimento	bentonita/argilas	8,0 a 12,0
ExtraMudClean	Desenvolvimento	bentonita/polímeros	25 a 35
ExtraClean	Desincrustante	Incrustações	8,0 a 12
Extra Decap	Desincrustante	Incrustações	15 a 25

FORMULAÇÕES TÍPICAS (“RECEITAS”)

PARA FURAR	PRODUTOS	DOSAGEM (Kg/m^3)
Areias	Barrilha CMC/DMP2000 Extraxan	0,3 2,5 a 4,0 2,0 a 4,0
Argilas	Extra Vis Extra Inib Lube Pipe	0,3 a 0,5 3,0 a 5,0 0,5 a 1,0
Areias/Argilosas	Barrilha CMC/DMP2000 Lube Pipe	0,3 2,5 a 4,0 0,5 a 1,0
Rochas	ExtraFoam	1,0 a 2,0

CIMENTAÇÃO

- O espaço anular deve ter no mínimo 5cm ou 2 pol
- Ideal usar calda ao invés de pasta de cimento e areia
- Injetar a calda através de tubos auxiliares
- O controle da calda deve ser feito por uma balança de densidade
- A densidade mínima é de 14,5 lb/gal ou 1,75 Kg/m^3

1 sc de cimento (50Kg) e 23,12 L de água gerarão uma calda de 15,6 lb/gal ou 1,87 Kg/m3

23,12 L de água hidrolisarão totalmente os 50 Kg de cimento

1 sc de cimento = 15,9 L + 23,12 L de água = 40 L de calda

COMPACTOLIT

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pellet - Ø	mm	8 - 10
Pellet - comprimento	mm	5 - 10
Pellet - densidade aparente	kg/l	1,7 - 2,0
Densidade “Bulk”	g/cm3	0,9 - 1,1
Peso Específico	g/cm3	2,5 - 2,7
Velocidade de deposição em água	m/min	mín 21
Capacidade inchamento	ml/g	mín 4
Início inchamento	min	após 12 - 15
Umidade	%	15 - 18

VANTAGENS
Simples e rápida aplicação por gravidade
Alta velocidade de deposição
Retardo no inchamento
Baixíssimo coeficiente de permeabilidade
Não trinca após inchamento
Não contamina a água subterrânea
Não aquece como cimento em cura
Não provoca danos térmicos no PVC
Vida útil ilimitada
Garantia de selamento total

MÉTODO DE APLICAÇÃO
Obedecer as seguintes etapas:
1. Calcular o volume anelar requerido
2. Lançar a COMPACTOLIT em processo uniforme e contínuo
3. Para trechos bem definidos, pode-se recorrer ao uso de tubos auxiliares
4. Medir a profundidade atingida
5. Esperar 24h, no máximo, para selagem
6. Em caso de intercalações com pré-filtros, colocar 1 metro linear de areia na base e no topo do trecho isolado

CÁLCULO DE VOLUME APLICADO
Em cada m3 de espaço anelar deve-se aplicar 1 ton de COMPACTOLIT, ou seja, para cada litro aplicar 1 Kg de COMPACTOLIT.

BROCAS DE PERFURAÇÃO TABELA COMPARATIVA

DENTES DE AÇO

	HUGHES			REED			SECURITY			SMITH		
	Journal	Selada	Não Selada	Journal	Selada	Não Selada	Journal	Selada	Não Selada	Journal	Selada	Não Selada
MOLE	J1	X3A	R1		S11	Y11	S33SF	S33S	S3S	FDS	SDS	DS
	J2	X3	R2	FP12	S12	Y12	S33F	S33	S3	FDT	SDT	DT DTT
	J3	X1G	R3	FP13	S13	Y13 Y13T	S44SF	S44 S44TG	S4 S4T	FDG	SDG SDGH	DG DGT
MÉDIA	J4	XV	R4	F21	S21	Y21	M44NF	M44N	M4N			V1
			DR5			Y22					SVH	V2
					S23G		M44LF	M44L	M4L		S12 S12H	T2
DURA	J7			F31G	S31G	Y31	H77F	H77	H7 H7T		SL4 SL4H	L4
			R7									
	J8	XWR		F34			H77CF	H77S H77C	H7SG			

DENTES DE TUNGSTÊNIO

	HUGHES			REED			SECURITY			SMITH		
	Journal	Selada	Ar	Journal	Selada	Ar	Journal	Selada	Ar	Journal	Selada	Ar
MOLE	J11											
	J22			HS51 FP52		Y52JA	S84F	S84		A1 F2	2JS	
	J33	X33	HH33	FP53	S53		S86F	S86	S8JA	F3	3JS	
				FP54			S88F	S88				
MÉDIA	J44	X44	HH44	FP62 FP62X	S62	Y62JA	M84F	M84	M8JA	F4 F45	4JS	4JA
				FP628		Y62BJA	M88F M89TF	M88		F5 F47	5JS	5JA
	J55		HH55	FP63 FP64	S63 S64	Y63JA	M89F			F57		
DURA				FP72	S72		M84F			F6	6JS	
	J77		HH77	FP73 FP74	S73 S74	Y73JA	H88F H99F	H88	H8JA H9JA	F7	7JS	7JA
	J99		HH99	FP83		Y83JA	H100F	H100	H10JA	F9	9JS	9JA

TABELA DE PESO E ROTAÇÃO - DENTES DE AÇO

TIPO	RPM		8 1/2		9 1/2		12 1/4		14 3/4		17 1/2		26	
	mín	máx	mín	máx	mín	máx	mín	máx	mín	máx	mín	máx	mín	máx
M11/SM11	75	250	17	51	19	57	24	73	29	88	35	105	52	156
FM11	60	120	7	23	8	25	11	33	13	39	15	47	23	70
M12/SM12	75	250	17	51	19	57	24	73	29	88	35	105	52	156
FM12	60	120	7	23	8	25	11	33	13	39	15	47	23	70
M13/SM13	60	175	25	59	28	66	36	85	44	103	52	122	78	182
FM13	60	110	11	26	12	69	15	37	19	45	22	54	33	80
M21/SM21	50	120	25	68	28	76	36	98	44	118	52	140	78	208
FM21	40	100	11	30	12	34	15	44	19	53	22	63	33	93
M22/SM22	50	120	25	68	28	76	36	98	44	118	52	140	78	208
FM22	40	100	11	30	12	34	15	44	19	53	22	63	33	93
M32/SM22	40	100	34	76	38	85	49	110	59	132	70	157	104	234
FM32	40	90	15	34	17	38	22	49	26	59	31	70	46	104
M34/SM34	40	90	34	85	38	95	49	122	59	147	70	175	104	260
FM34	40	80	15	40	17	42	22	55	26	66	31	78	46	117

TABELA DE PESO E ROTAÇÃO - DENTES DE TUNGSTÊNIO

TIPO	RPM		8 1/2		9 1/2		12 1/4		17 1/2	
	mín	máx	mín	máx	mín	máx	mín	máx	mín	máx
FT51	50	130	8	17	9	19	11	25	16	36
FT52	50	120	10	17	11	19	14	25	16	36
FT53/ST53	45	65	10	19	11	21	14	28	20	39
FT62/ST53	40	60	11	21	13	24	17	30	23	43
FT63	35	55	11	25	13	28	17	36	23	52
FT72	40	65	8	23	9	26	11	33	16	48
FT73/ST73	35	60	11	23	13	26	17	33	23	48
FT83/ST83	30	50	11	25	13	28	17	36	23	52

NOTAS: 1 - Peso em toneladas 2 - Peso máximo / rotação mínima e vice-versa

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO PVC ADITIVADO

O quadro abaixo apresenta as características do PVC aditivado empregado na fabricação dos filtros e revestimentos Geomecânico, bem como as normas de ensaio

Propriedades	Valor Aprox.	Unidade	Norma de Ensaio
Densidade	1,4	g/cm3	DIN 53489
Módulo de elasticidade	2500-3200	N/mm2	DIN 53457
Resistência à tração	45-55	N/mm2	DIN 54455
Resistência ao impacto a 20º	mínimo 5	KJ/mm2	DIN 53453
Temp. de amolecimento de Vicat	80	C	DIN 53460

RESISTÊNCIA QUÍMICA DOS FILTROS E REVESTIMENTOS GEOMECÂNICO

Atendendo às normas brasileiras, os filtros e revestimentos Geomecânico são resistentes a todos os tipos de águas subterrâneas, permitindo a utilização de produtos químicos na construção, recuperação, manutenção e desinfecção de poços sem restrições quanto à repetição das aplicações.

A composição química das águas subterrâneas varia no tempo e no espaço em função da dissolução de elementos químicos no aquífero. Desta forma, podem apresentar características agressivas (pH ácido) ou tendência à deposição de sólidos (incrustrações).

RESISTÊNCIA À TRAÇÃO DOS FILTROS E REVESTIMENTOS GEOMECÂNICO

A tração exercida nos filtros e revestimentos deve-se ao peso da própria coluna e aos esforços ocasionados nas fases de descida do pré-filtro e desenvolvimento, quando se tem grande movimentação descendente de material no espaço anular do poço.

Para suportar esses esforços, os filtros e revestimentos Geomecânico são produzidos com pontas e bolsas roscáveis (rosca trapezoidal) que, além de dispensarem o uso de solda, cola, luva ou trava, possibilitam uma instalação rápida e segura.

DN	RESISTÊNCIA MÁXIMA À TRAÇÃO (N)
100-S	45.000
115-R	60.000
154-L	36.000
154-S	85.000
150-R	105.000
206-S	150.000
200-R	190.000
250-S	190.000
300-S	200.000

PERMEABILIDADE DOS FILTROS GEOMECÂNICO

Na opção por um filtro deve-se considerar uma área aberta compatível com a permeabilidade e a granulometria do pré-filtro.

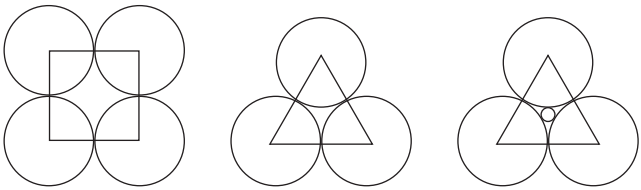
Para que a água que penetra no filtro não tenha que superar resistências adicionais, o filtro deve ter permeabilidade igual ou superior à do pré-filtro, sendo então as características do aqüífero que determinarão a vazão do poço.

A permeabilidade do pré-filtro, vista apenas em relação ao fator área aberta, pode ser analisada a partir de um empacotamento ideal, constituído de esferas do mesmo tamanho, que possibilite os arranjos:

Arranjo A:
com área aberta de 21,46% do total da seção, e o

Arranjo B:
que ocorre em condições naturais, no qual o pré-filtro está sob pressão com a área aberta de 9,3%

Como o pré-filtro normalmente não é tão regular, podemos admitir que os espaços existentes entre os grãos serão preenchidos por grãos menores, reduzindo a área aberta para cerca de 4,8%, conforme arranjo C.



ARRANJO A ARRANJO B ARRANJO C

As forças de tensão superficial no ponto de contato entre os grãos também influem na permeabilidade.

Estas forças são mais significantes quanto menor for a granulometria do meio, a ponto de existirem situações nas quais, apesar de se ter grande área aberta, o meio é praticamente impermeável.

É importante salientar que a permeabilidade efetiva de um filtro não é em função apenas de sua área aberta.

RESISTÊNCIA AO COLAPSO DOS FILTROS E REVESTIMENTOS GEOMECÂNICOS

As maiores pressões externas atuantes sobre a coluna de revestimento ocorrem durante os processos de descida do pré-filtro, desenvolvimento e primeiro bombeamento. Durante estas etapas grandes quantidades de areia estão em movimento e acomodação, provocando, assim, um incremento na pressão externa.

Pressões externas elevadas também são originadas através de variações bruscas dos níveis de água dentro do poço (diferença entre nível estático e nível dinâmico), assim como pela presença de formações geológicas desfavoráveis, como, por exemplo, espessas formações argilosas com características expansivas.

Sendo assim, não é possível fornecer uma profundidade de instalação para os filtros e revestimentos Geomecânico que se aplique a todos os casos. Todo projeto de poço deve ser estudado criteriosamente para definir a pressão à qual a coluna de filtros e revestimentos será submetida. Desta forma especifica-se o modelo mais adequado segundo sua resistência ao colapso.

DN	RESISTÊNCIA AO COLAPSO (Kgf/cm^3)	
	FILTROS	REVESTIMENTOS
100-S	6	7
115-R	15	20
154-L	2	2,5
154-S	7	8
150-R	15	18
206-S	6	7
200-R	15	18
250-S	6	7
300-S	6	7

Entretanto, pode-se sugerir, para condições normais, os filtros e revestimentos Geomecânico segundo seu modelo, para as seguintes profundidades de aplicação:

MODELO	PROF. MÁXIMA DE APLICAÇÃO (m)
Linha Leve	50
Linha Standard	150
Linha Reforçado	300

IMPORTANTE:

A utilização desta sugestão não dispensa a consulta à tabela de resistência ao colapso.

DIMENSÕES BÁSICAS DOS TUBOS

REVESTIMENTOS - NORMA NBR 13604

Dref.	Classe	DN	dem (mm)	e (mm)	dim (mm)	C (m)	Deb (mm)	Massa (kg/m)
4"	S	100	117,0	5,0	101,6	1,0	125,0	3,040
4"	S	100	117,0	5,0	101,6	2,0	125,0	3,040
4"	S	100	117,0	5,0	101,6	4,0	125,0	3,040
4 1/2"	S	115	129,0	7,0	115,0	2,0	140,0	4,500
4 1/2"	R	115	129,0	9,5	109,0	4,0	140,0	4,600
6"	L	154	174,0	5,1	159,0	2,0	184,0	4,600
6"	L	154	174,0	5,1	159,0	4,0	184,0	4,600
6"	S	154	174,0	7,5	153,0	2,0	184,0	6,460
6"	S	154	174,0	7,5	153,0	4,0	184,0	6,460
6"	R	150	174,0	9,5	149,6	2,0	188,0	7,700
6"	R	150	174,0	9,5	149,6	4,0	188,0	7,700
6 1/2"	L	165	189,0	8,0	173,0	4,0	195,0	5,900
6 1/2"	S	165	189,0	8,5	167,0	4,0	200,0	8,300
8"	S	206	231,0	10,0	205,0	2,0	248,0	11,010
8"	S	206	231,0	10,0	205,0	4,0	248,0	11,010
8"	R	200	231,0	13,0	199,6	2,0	248,0	13,520
8"	R	200	231,0	13,0	199,6	4,0	248,0	13,520
10"	S	250	285,0	12,5	252,0	2,0	299,0	17,110
12"	S	300	335,0	14,5	297,6	2,0	351,0	23,090

FILTROS - NORMA NBR 13604

Dref.	Classe	DN	dem (mm)	e (mm)	dim (mm)	C (m)	W (mm)	Massa (kg/m)
4"	S	100	117,0	5,0	101,6	1,0	0,75	3,040
4"	S	100	117,0	5,0	101,6	2,0	0,50	3,040
4"	S	100	117,0	5,0	101,6	2,0	0,75	3,040
4 1/2"	S	115	129,0	7,0	115,0	2,0	0,75	4,500
4 1/2"	S	115	129,0	7,0	115,0	4,0	0,75	4,500
4 1/2"	R	115	129,0	9,5	109,0	2,0	0,50	4,600
4 1/2"	R	115	129,0	9,5	109,0	2,0	0,75	4,600
4 1/2"	R	115	129,0	9,5	109,0	4,0	0,50	4,600
4 1/2"	R	115	129,0	9,5	109,0	4,0	0,75	4,600
6"	L	154	174,0	5,1	159,0	2,0	0,75	4,600
6"	L	154	174,0	5,1	159,0	4,0	0,75	4,600
6"	S	154	174,0	7,5	153,0	2,0	0,50	6,460
6"	S	154	174,0	7,5	153,0	2,0	0,75	6,460
6"	S	154	174,0	7,5	153,0	4,0	0,50	6,460
6"	S	154	174,0	7,5	153,0	4,0	0,75	6,460
6"	R	150	174,0	9,5	149,6	2,0	0,75	7,700
6"	R	150	174,0	9,5	149,6	4,0	0,75	7,700
6 1/2"	L	165	189,0	8,0	173,0	4,0	0,75	5,900
6 1/2"	S	165	189,0	8,5	167,0	4,0	0,75	8,300
8"	S	206	231,0	10,0	205,0	2,0	0,50	11,010
8"	S	206	231,0	10,0	205,0	2,0	0,75	11,010
8"	S	206	231,0	10,0	205,00	4,0	0,50	11,010
8"	S	206	231,0	10,0	205,00	4,0	0,75	11,010
8"	R	200	231,0	13,0	199,6	2,0	0,75	13,520
8"	R	200	231,0	13,0	199,6	4,0	0,75	13,520
10"	S	250	285,0	12,5	252,0	2,0	0,75	17,110
12"	S	300	335,0	14,5	297,6	2,0	0,75	23,090

EDUTOR GEOMECÂNICO

Dref.	DN	dem (mm)	e (mm)	Massa (kg/m)
1 1/2"	40	48,0	6,0	1,1
2"	50	60,0	6,0	1,8
2 1/2"	65	75,0	7,5	2,2

Dref. = Diâmetro de Referência
DN = Diâmetro Nominal
dem = Diâmetro Externo Médio
C = Comprimento dos Tubos

e = Espesura de Parede
dim = Diâmetro Interno Mínimo dos Tubos
Deb = Diâmetro Externo Máximo das Bolsas
W = Abertura das Ranhuras

L = Leve
S = Standard
R = Reforçado

TUBOS EDUTORES EM uPVC

ROSCAS QUADRADAS

As roscas quadradas exclusivamente projetadas dos tubos uPVC garantem conexão perfeita.

O-RING

O'rings de borracha de alta qualidade permitem vedação perfeita.

LUVA

As luvas tem roscas quadradas internas até certo ponto sendo o centro dela sem rosca.

Diâmetro Nominal Polegada	mm	ELITE	STANDARD	HEAVY (Reforçado)	SUPER HEAVY (Super Reforçado)
1	25	- - -	30 kg/cm²	- - -	- - -
1 1/4	32	15 kg/cm²	25 kg/cm²	35 kg/cm²	- - -
1 1/2	40	15 kg/cm²	26 kg/cm²	35 kg/cm²	40 kg/cm²
2	50	- - -	20 kg/cm²	27 kg/cm²	35 kg/cm²
2 1/2	65	- - -	16 kg/cm²	26 kg/cm²	35 kg/cm²
3	80	- - -	17 kg/cm²	26 kg/cm²	35 kg/cm²
4	100	- - -	15 kg/cm²	26 kg/cm²	35 kg/cm²
5	125	- - -	15 kg/cm²	26 kg/cm²	35 kg/cm²

Materiais de Construção	
Adaptador Inferior	Adaptador Superior
Aço Inox 304	Aço Inox 304
Aço Carbono	Aço Carbono

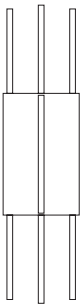
TUBO INCLINÔMETRO

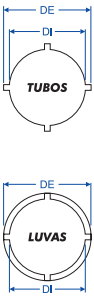
O Tubo Inclinômetro projetado para montagem rápida e precisa, sob as mais adversas condições de campo é o mais adequado para instalação em furos de sondagem, barramentos, aterros, pilhas, concreto ou fixado em estruturas.

Sua qualidade não está tão somente no material, mas também a qualidade e forma construtiva. A sonda do inclinômetro utiliza as ranhuras no tubo para controlar o Azimute. O tubo serve como acesso e guia para uma sonda de inclinômetro de base MEMS nas duas direções ortogonais de medição. Alterações na saída da sonda causadas pela deformação do tubo são proporcionais ao seno do ângulo de inclinação do eixo ao longo do sensor a partir da vertical. Esses deslocamentos são incrementalmente somados para fornecer perfis do deslocamento total versus profundidade.

Descrição	Tubo 75mm	
Material	Resina PVC	
Diâmetro Externo	82mm	DE
Diâmetro Interno	75mm	DI
Espessura	4mm	E
Comprimento	3.000mm	
Peso	3,860 Kg	

Descrição	Luva	
Material	Resina PVC	
Diâmetro Externo	93mm	DE
Diâmetro Interno	83mm	DI
Espessura	4mm	E
Comprimento	300mm	
Peso	0,52 Kg	





Nosso Tubo para inclinômetro é fabricado de resina PVC virgem não-reciclada, garantindo à sua superioridade em flexibilidade, estabilidade e resistência ao impacto.

FILTROS ESPIRALADOS

Dimensões - CAPACIDADE DE PRODUÇÃO								
DIÂMETROS em polegadas			Passagens de água por metro linear de filtros, à velocidade de 3cm por segundo					
			Ranhura de 0,5 mm ou 0,020 polegadas		Ranhura de 0,75 mm ou 0,030 polegadas		Ranhura de 1,0 mm ou 0,040 polegadas	
FILTROS STANDARD Filtros para serem acoplados a tubos de medidas padronizadas	Nominal	Externo	Litros horários	% área aberta	Litros horários	% área aberta	Litros horários	% área aberta
	*1-1/4"	1-3/4"	3.900	26%	4.400	29%	4.700	31%
	*1-1/2"	2-3/8"	5.300	26%	5.900	29%	6.300	31%
	2"	2-3/8"	5.300	26%	5.900	29%	6.300	31%
	2"	2-5/8"	5.600	26%	6.300	29%	6.700	31%
	2-1/2"	3-1/8"	7.000	26%	7.800	29%	8.300	31%
	3"	3-5/8"	7.900	26%	8.800	29%	9.400	31%
	4"	4-5/8"	10.100	26%	11.300	29%	12.100	31%
	5"	5-5/8"	12.400	26%	13.800	29%	14.700	31%
	6"	6-5/8"	10.100	18%	14.000	25%	17.400	31%
	8"	8-5/8"	13.200	18%	18.300	25%	22.700	31%
	10"	10-3/4"	16.700	18%	23.200	25%	28.700	31%
	12"	12-3/4"	17.500	18%	22.000	25%	28.600	26%

A IMPORTÂNCIA DOS FILTROS

O filtro é, muito apropriadamente, denominado o coração do poço. Na verdade ele assume a quase total responsabilidade no êxito ou insucesso da obra. É ele quem efetua a captação da água, retém areia, propicia entrada de maior ou menor quantidade das águas existentes no subsolo, regula o rebaixamento dos níveis, facilita a limpeza eficaz e determina a durabilidade do poço. E, principalmente, quando bem escolhido, é quem estabelece um menor custo operacional no bombeamento e na manutenção, vantagem essa que representa a condição de maior interesse econômico para o Cliente, visto serem as operações sempre presentes durante todas as horas, meses e muitas dezenas de anos de funcionamento de um bom poço.

O PRÉ-FILTRO

Pré-filtros são partículas com granulometria determinada que tem a função de reter os grãos do aquífero, permitindo somente a entrada de água pelos filtros. É depositado entre a formação e o revestimento do poço.

QUANTIDADE DE PRÉ-FILTRO POR METRO LINEAR DE POÇO					
Tubos	Perfuração	Litros de pré-filtro	Tubos	Perfuração	Litros de pré-filtro
4"	9 7/8"	39,15	8"	12 1/4"	38,37
4"	12 1/4"	65,78	8"	14 3/4"	72,57
6"	9 7/8"	28,00	8"	17 1/2"	117,51
6"	12 1/4"	54,63	10"	14 1/2"	96,62
6"	14 3/4"	88,83	10"	20"	144,12

Metro³ de pré-filtro x 1,65 = tonelada de pré-filtro

BOMBAS SUBMERSAS

POTÊNCIA X AMPERAGEM

Potência nominal HP	1800 RPM		3600 RPM		Potência nominal HP	1800 RPM		3600 RPM	
	220V	380V	220V	380V		220V	380V	220V	380V
1,5	5,2	3,0	5	2,8	15	40	23	40	23
2	6,8	4,0	6,4	3,6	20	52	30	52	30
3	9,5	5,5	9	5,2	25	65	38	65	38
4	12	7	11	6,3	30	75	44	78	45
5	15	8,5	15	8,5	40	105	60	105	60
6	17	10	16	9,2	50	130	75	130	75
7,5	21	12	21	12	60	145	85	145	85
10	28	16	28	16	75	175	100	185	105
12,5	34	19	33	19	100	240	140	240	140

SELEÇÃO DO CABO ELÉTRICO (220v Trifásico)

HP	Bitola do cabo elétrico (seção nominal em mm²)												
	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150
1,5	90	150	245	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	70	120	190	285	-	-	-	COMPRIMENTO MÁXIMO DO CABO EM METROS (distância entre o motor e o quadro de comando).					-
3	50	85	140	210	-	-	-						-
4,5	40	65	105	160	270	-	-						-
6	-	55	90	160	225	-	-						-
8	-	-	60	135	155	-	-						-
10	-	-	-	90	115	185	300	-	-	-	-	-	-
12,5	-	-	-	70	95	150	240	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	80	130	205	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	90	145	200	-	-	-	-	-
25	OUTRAS VOLTAGENS MULTIPLIQUE PARA 380V x 0,58 PARA 440V x 0,50						125	170	235	-	-	-	-
30							-	145	195	285	-	-	-
40							-	-	155	220	310	-	-
50							-	-	-	180	255	-	-
60							-	-	-	150	210	265	-
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	175	220	270

BOMBEAMENTO POR AR COMPRIMIDO

DIÂMETROS			ÁGUA PRODUZIDA PELO POÇO (em litros por hora)
Tubo de água	Tubo de ar	Mínimo do poço	
1-1/2”	1/2”	4”	1.500 a 4.000
2”	3/4”	5”	4.000 a 7.000
2-1/2”	1”	6”	7.000 a 12.000
3”	1”	6”	12.000 a 22.000
3-1/2”	1-1/4”	8”	22.000 a 28.000
4”	1-1/4”	8”	28.000 a 40.000
-	-	-	40.000 em diante

Indicações referem-se a submergências de 35%. Em casos de submergências superiores a 40%, a eficiência do bombeamento aumentará automaticamente.

$$\% \text{ submergência} = \frac{S}{S + H} \times 100$$

S = Distância entre o injetor de ar e o nível dinâmico.
H = Distância entre o nível dinâmico e a altura da descarga.

TESTES ESTIMADOS DE VAZÃO

Tempo seg.	Litros hora
24	31.200
27	27.730
30	24.960
33	22.690
36	20.800
39	19.200
42	17.830
45	16.640
48	15.600
51	14.680
54	13.870
57	13.140
1 min	12.480
05	11.520
10	10.700
15	9.985
20	9.360

Tempo seg.	Litros hora
25	8.810
30	8.320
35	7.880
40	7.490
45	7.130
50	6.810
55	6.510
2 min	6.240
10	5.760
20	5.350
30	4.990
40	4.680
50	4.405
3 min	4.160
10	3.940
20	3.745
30	3.565

Tempo seg.	Litros hora
40	3.405
50	3.255
4 min	3.120
15	2.935
30	2.775
45	2.625
5 min	2.495
30	2.270
6 min	2.080
30	1.920
7 min	1.780
30	1.665
8 min	1.560
9 min	1.385
10 min	1.250
11 min	1.135
12 min	1.040

COM UM TAMBOR ABERTO OU UMA LATA DE 20 LITROS VOCÊ PODE AVALIAR A PRODUÇÃO DE ÁGUA DO SEU POÇO.

Tempo seg.	Litros hora
5	14.400
6	12.000
7	10.285
8	9.000
9	8.000
10	7.200
11	6.545
12	6.000
13	5.538
14	5.142
15	4.800
16	4.500
17	4.235
18	4.000

Tempo seg.	Litros hora
19	3.789
20	3.600
21	3.428
22	3.272
23	3.130
24	3.000
25	2.880
26	2.769
27	2.666
28	2.571
29	2.482
30	2.400
31	2.322
32	2.250

Tempo seg.	Litros hora
34	2.117
36	2.000
38	1.894
40	1.800
42	1.714
44	1.636
46	1.565
48	1.500
50	1.440
52	1.384
54	1.333
56	1.285
58	1.241
60	1.200

VOLUME DE ÁGUA DENTRO DE TUBOS

VOLUME DE ÁGUA CONTIDO POR METRO LINEAR DE TUBO							
Ø	**Litros**	**Ø**	**Litros**	**Ø**	**Litros**	**Ø**	**Litros**
1”	0,58	2 1/2”	3,72	5”	13,27	12”	72,21
1 1/4”	1,01	3”	5,13	6”	18,97	14”	87,79
1 1/2”	1,37	3 1/2”	6,38	8”	32,27	16”	114,01
2”	2,21	4”	8,71	10”	50,87	20”	179,32

MANUTENÇÃO DE POÇOS

O poço é uma obra civil realizada abaixo do nível do solo, fora do alcance visual, sujeito a problemas de origem mecânica, química ou geológica. A MANUTENÇÃO PREVENTIVA é a maneira mais econômica e eficiente de reduzir os efeitos prejudiciais destas ocorrências.

OPERAÇÕES USUAIS EM SERVIÇO DE MANUTENÇÃO

RETIRADA DO SISTEMA DE BOMBEAMENTO de dentro do poço para verificação do seu estado de conservação;

ESCOVAMENTO do revestimento interno do poço para remoção de crostas ou ferrugem;

PISTONEAMENTO para provocar correntes de fluxo e refluxo da água através dos filtros ou das fraturas na rocha;

JATEAMENTO de água sob pressão para remover eventuais incrustações que possam estar obstruindo as passagens de água nos filtros e na formação;

CAÇAMBEAMENTO do fundo do poço para retirada dos detritos acumulados;

TRATAMENTO QUÍMICO com substâncias desincrustantes para remover materiais depositados nos filtros, no pré-filtro e na formação;

TURBILHONAMENTO da água dentro do poço, com ar comprimido, em bombeamento intercalado, para posterior retirada de areia e resíduos deslocados pela agitação;

PROVAS DE VAZÃO para testar a quantidade de água produzida ou para determinar a vazão ideal de bombeamento;

MEDIÇÃO DOS NÍVEIS DA ÁGUA dentro do poço;

DESINFECÇÃO do poço e dos equipamentos instalados dentro dele, com aplicação de compostos químicos para eliminar microorganismos indesejáveis;

ANÁLISES físico/químicas e/ou bacteriológicas da água proveniente do poço;

PERFILAGEM ÓTICA através de vídeo-câmera de TV capaz de visualizar o estado de conservação interna do poço em toda a sua profundidade;

PESCARIA DE MATERIAIS ferramentas ou equipamentos caídos dentro do poço;

RECUPERAÇÃO de poços antigos ou defeituosos através de um reencamisamento com tubos, filtros e pré-filtros adicionais.

TABELA DE CONVERSÃO DE UNIDADES

A x B = C C ÷ B = A

⇨ A	B	C
VAZÃO		
Litros p/ minuto	0,060	metros cúbicos / hora
Litros p/ segundo	3,60	metros cúbicos / hora
Galões p/ hora	0,003758	metros cúbicos / hora
Galões p/ minuto	0,227	metros cúbicos / hora
Pés p/ minuto (pcm)	1,6992	metros cúbicos / hora
Pés p/ segundo	101952	metros cúbicos / hora
COMPRIMENTO		
Polegadas	2,54	centímetros
Pés	0,3048	metros
Pés	12	polegadas
Milha	1,6093	metros
Milha náutica (nó)	1,852	metros
ÁREAS		
Polegadas quadradas	6,4516	centímetros quadrados
Pés quadrados	0,0929	metros quadrados
Are	100	metros quadrados
Hectare	10.000	metros quadrados
Alqueire (Paulista)	24.200	metros quadrados
VOLUMES - MASSA / VOLUME		
Polegadas cúbicas	16,387	centímetros cúbicos
Pés cúbicos	28,317	litros
Galões americanos	3,785	litros
Barril (petróleo)	158,97	litros
Barril	42	galão
Barril	5,614584	pés^3
lbm/gal	0,119826	grama/cm^3
lbm/pé^3	0,016018	grama/cm^3
MASSA E PESO		
Quilate	0,2	gramas
Onça	28,349	gramas
Libra (Peso)	0,45359	quilogramas
Arroba	14,6896	quilogramas
PRESSÃO		
Libras/poleg^2 (psi)	0,0703	quilos/centímetro^2
Libras/poleg^2	0,703	metros coluna d'água
Libras/poleg^2	51,7144	milímetros mercúrio
Pés de coluna d'água	0,0348	quilos/centímetro^2
Pés de coluna d'água	0,3048	metros coluna d'água
Pés de coluna d'água	22,418	milímetros mercúrio
Libras/poleg^2	0,06804	atmosfera
Quilos/centímetro^2	0,9678	atmosfera
TEMPERATURA		
Graus F (menos 32)	0,5555	Graus centígrados
FORÇA		
HP (Cavalos de força)	0,7457	Quilowatts
HP (Cavalos de força)	1,0139	CV (Cavalo vapor)
VELOCIDADE		
Nó	0,5144	metros/segundo
Pés/min	0,50508	metros/segundo
Km/hora	0,2778	metros/segundo
A	B	C ⇦

Velocidade do som: 340 m/s (no ar)
Velocidade da luz: 300.000 km/s
Graus Fahrenheit p/ Graus Celsius: $Tc \frac{Tf - 32}{8}$

TABELA DE PERDA DE CARGA

Pequenos algarismos indicam a velocidade d'água em m/seg. Grandes algarismos indicam a perda de cargas em metros por 100 metros de tubulação reta.

Quantidade de água			Perda de carga em tubulação comum de água											
			Diâmetro nominal da tubulação em polegadas e diâmetro interno em mm											
m³/h	Litros/min	Litros/seg	1/2" 15.75	3/4" 21.25	1" 27.00	1 1/4" 35.75	1 1/2" 41.25	2" 52.50	2 1/2" 68.00	3" 80.25	3 1/2" 92.50	4" 105.0	5" 130.0	6" 155.5
0.6	10	0.16	**0.855** 9.910	**0.470** 2.407	**0.292** 0.784									
0.9	15	0.25	**1.282** 20.11	**0.705** 4.862	**0.438** 1.570	**0.249** 0.416								
1.2	20	0.33	**1.710** 33.53	**0.940** 8.035	**0.584** 2.588	**0.331** 0.677	**0.249** 0.346							
1.5	25	0.42	**2.138** 49.93	**1.174** 11.91	**0.730** 3.834	**0.415** 1.004	**0.312** 0.510							
1.8	30	0.50	**2.565** 69.34	**1.409** 16.05	**0.876** 5.277	**0.498** 1.379	**0.374** 0.700	**0.231** 0.223						
2.1	35	0.58	**2.993** 91.54	**1.644** 21.75	**1.022** 6.949	**0.581** 1.811	**0.436** 0.914	**0.269** 0.291						
2.4	40	0.67		**1.879** 27.66	**1.168** 8.820	**0.664** 2.290	**0.499** 1.160	**0.308** 0.368						
3.0	50	0.83		**2.349** 41.40	**1.460** 13.14	**0.830** 3.403	**0.623** 1.719	**0.385** 0.544	**0.229** 0.159					
3.6	60	1.00		**2.819** 57.74	**1.751** 18.28	**0.996** 4.718	**0.748** 2.375	**0.462** 0.751	**0.275** 0.218					
4.2	70	1.12		**3.288** 76.49	**2.043** 24.18	**1.162** 6.231	**0.873** 3.132	**0.539** 0.988	**0.321** 0.278	**0.231** 0.131				
4.8	80	1.33			**2.335** 30.87	**1.328** 7.940	**0.997** 3.988	**0.616** 1.254	**0.367** 0.363	**0.263** 6.164				
5.4	90	1.50			**2.819** 57.74	**1.494** 9.828	**1.122** 4.727	**0.693** 1.551	**0.413** 0.449	**0.269** 0.203				
6.0	100	1.67			**2.919** 46.49	**1.660** 11.90	**1.247** 5.972	**0.770** 1.875	**0.459** 0.542	**0.329** 0.244	**0.248** 0.124			
7.5	125	2.08			**3.649** 70.41	**2.075** 17.93	**1.558** 8.967	**0.962** 2.802	**0.574** 0.809	**0.412** 0.365	**0.310** 0.185	**0.241** 0.101		
9.0	150	2.50				**2.490** 25.11	**1.870** 12.53	**1.154** 3.903	**0.668** 1.124	**0.494** 0.506	**0.372** 0.256	**0.298** 0.140		
10.5	175	2.92				**2.904** 33.32	**2.182** 16.66	**1.347** 5.179	**0.803** 1.488	**0.576** 0.670	**0.434** 0.338	**0.337** 0.184		
12	200	3.33				**3.649** 70.41	**2.493** 21.36	**1.539** 6.624	**0.918** 1.901	**0.659** 0.855	**0.496** 0.431	**0.385** 0.234	**0.251** 0.084	
15	250	4.17				**4.149** 64.86	**3.117** 32.32	**1.924** 10.03	**1.147** 2.860	**0.823** 1.282	**0.620** 0.646	**0.481** 0.350	**0.314** 0.126	
18	300	5.00					**3.740** 45.52	**2.309** 14.04	**1.377** 4.009	**0.988** 1.792	**0.744** 0.903	**0.577** 0.488	**0.377** 0.175	**0.263** 0.074
24	400	6.67					**4.987** 78.17	**3.078** 24.04	**1.836** 6.828	**1.317** 3.053	**0.992** 1.530	**0.770** 0.829	**0.502** 0.294	**0.351** 0.124
30	500	8.33						**3.848** 36.71	**2.295** 10.40	**1.647** 4.622	**1.240** 2.315	**0.962** 1.254	**0.628** 0.445	**0.439** 0.187
36	600	10.0						**4.987** 78.17	**3.078** 24.04	**1.976** 6.505	**1.448** 3.261	**1.155** 1.757	**0.753** 0.623	**0.526** 0.260
42	700	11.7							**3.848** 36.71	**2.306** 8.693	**1.736** 4.356	**1.347** 2.345	**0.879** 0.831	**0.614** 0.347
48	800	13.3							**4.618** 51.84	**2.635** 11.18	**1.984** 5.582	**1.540** 3.009	**1.005** 1.066	**0.702** 0.445
54	900	15.0								**2.964** 13.97	**2.232** 6.983	**1.732** 3.762	**1.130** 1.328	**0.790** 0.555
60	1000	16.7								**3.294** 17.06	**2.480** 8.521	**1.925** 4.595	**1.256** 1.616	**0.877** 0.674
75	1250	20.8								**4.117** 26.10	**3.100** 13.00	**2.406** 7.010	**1.570** 2.458	**1.097** 1.027
90	1500	25.0								**4.941** 36.97	**3.720** 18.42	**2.887** 9.892	**1.883** 3.468	**1.316** 1.444
105	1750	29.2									**4.340** 24.76	**3.368** 13.30	**2.197** 4.665	**1.535** 1.934
120	2000	33.3									**4.960** 31.94	**3.850** 17.16	**2.511** 5.995	**1.754** 2.496
150	2500	41.7										**4.812** 26.26	**3.139** 9.216	**2.193** 3.807
180	3000	50.0											**3.767** 13.05	**2.632** 5.417
240	4000	66.7											**5.023** 22.72	**3.509** 8.926
300	5000	83.3												**4.386** 14.42
Curvas de 90ºC e válvulas gaveta			1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	2.0	2.5
Peças em T e válvulas sem retorno			4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	7.0	8.0	9.0

A tabela é calculada de acordo com a nova fórmula de H. Lang's a = 0.02 e para temperatura de água de 10ºC.

A perda de carga em curvas, válvulas gaveta, peças em T e válvulas sem retorno de tubulação reta conforme as duas últimas linhas da tabela. Para encontrar a perda em pés, multiplique a perda das peças em T por 2.

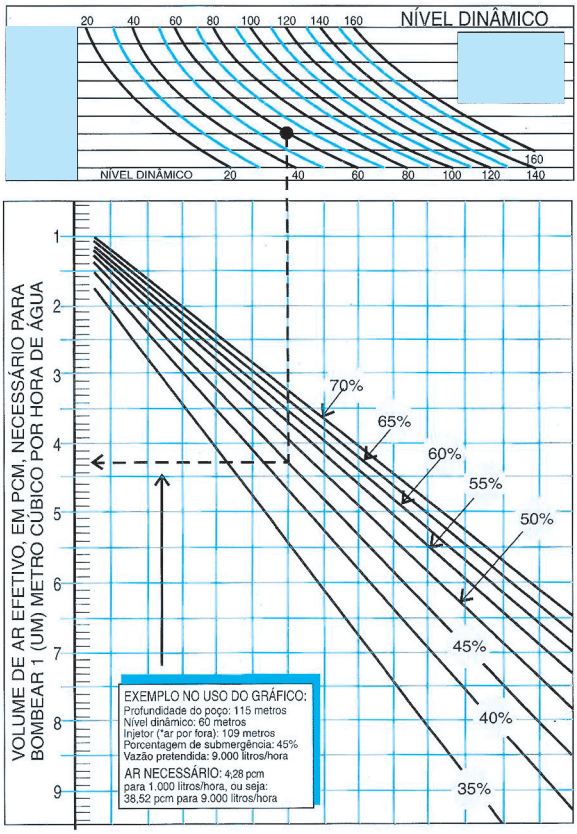
BOMBEAMENTO POR AR COMPRIMIDO

INJETOR DE AR é a conexão instalada no fundo da coluna de bombeamento, dentro do qual o ar é misturado na água para formar uma emulsão extremamente leve, que é impelida para a superfície pela densidade normal da água do poço.

PRESSÃO DE AR é a força necessária para rebaixar a coluna de água existente dentro da tubulação de ar, desde a altura do nível da água até o injetor.

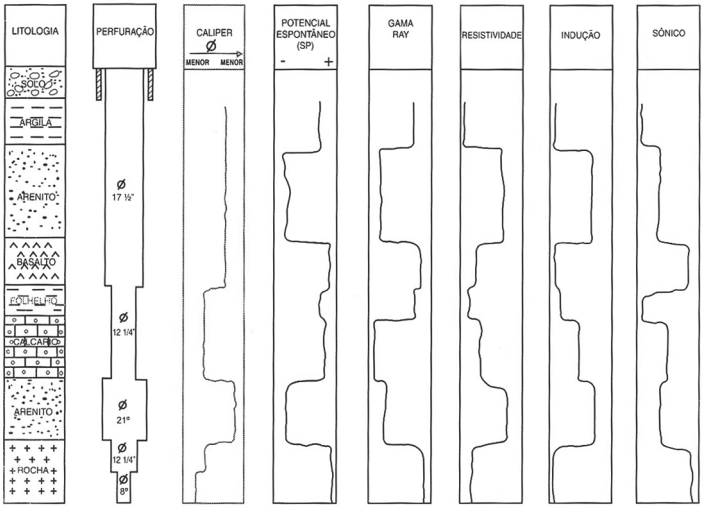
PORCENTAGEM DE SUBMERGÊNCIA é a condição que estabelece a maior ou menor eficiência no bombeamento, ou mesmo a inviabilidade da utilização do sistema de ar comprimido.

GRÁFICO PARA CÁLCULO APROXIMADO DO AR NECESSÁRIO AO BOMBEAMENTO



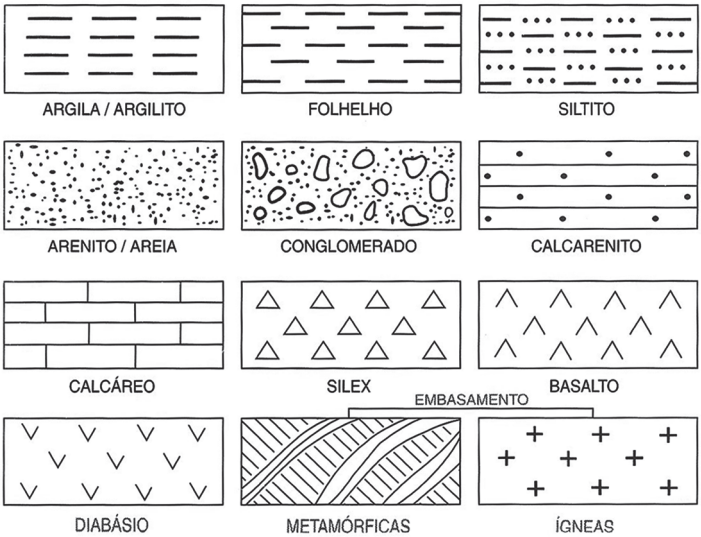
Quando o injetor de ar é colocado por dentro do tubo de saída da água, ocorrem perdas de eficiência que poderão ser compensadas com injeção de maior volume de ar. Neste caso, sobre os resultados obtidos na tabela, acrescente maior quantidade de ar, na proporção seguinte: 25% quando S=35% ou 45% • 20% quando S=50% • 15% quando S=55% ou 60% • 10% quando S=65% ou 70%

CARTAS DE RESPOSTAS DE PERFIS*



CALIPER: diâmetro do poço, cálculo do volume de cimento
POTENCIAL ESPONTÂNEO: correlação, localiza rochas e reservatório
GAMMA RAY: identifica rochas, estima conteúdo de folhetos
SÔNICO: porosidade, identifica rochas, dados sísmicos, localiza pres. normais
INDUÇÃO ELÉTRICA: resistividade das formações, correlação localiza hidrocarbonetos
RESISTIVIDADE ELÉTRICA: correlação, localiza hidrocarbonetos
* fluído: à base de água doce

SIMBOLOGIA LITOLÓGICA



FATOR DE CORREÇÃO DO FORNECIMENTO DO AR POR ALTITUDE E TEMPERATURA

1 - Fatores de Correção

A vazão nominal de um compressor deve ser corrigida por:

- Altitude e temperatura do local.
- Estado mecânico do compressor.
- Perdas nas tubulações e mangueiras.

a) A Altitude e a temperatura afetam a capacidade do compressor, diminuindo seu rendimento volumétrico.
O volume de ar que o compressor produz em condições standard (as condições standard se referem ao nível do mar, e temperatura ambiente de 20º); deve-se corrigir de acordo com a tabela abaixo:

(Fator - Alt. e Temp.)

		Altura / Nível do Mar									
Pés		1640	3281	4921	6562	8202	9843	11483	13123	14764	16404
Metros		500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
ºF	ºC										
-4º	-20º	1.078	1.014	0,954	0,897	0,843	0,791	0,742	0,695	0,652	0,613
14º	-10º	1.036	0,976	0,918	0,864	0,811	0,760	0,714	0,669	0,627	0,590
32º	0º	0,998	0,940	0,884	0,832	0,781	0,733	0,688	0,644	0,604	0,569
50º	10º	0,963	0,907	0,853	0,803	0,754	0,707	0,664	0,622	0,581	0,546
68º	20º	0,930	0,876	0,824	0,775	0,728	0,683	0,641	0,601	0,561	0,527
86º	30º	0,900	0,847	0,797	0,750	0,704	0,661	0,620	0,581	0,544	0,512
104º	40º	0,871	0,820	0,772	0,725	0,682	0,639	0,600	0,562	0,527	0,496

b) Estado mecânico do compressor - O rendimento de um compressor diminui conforme aumentam sua horas de operação, portanto é necessária uma correção por um fator menor que um. Este dado poderá ser fornecido pelo fabricante do compressor.

c) Perdas nas tubulações e máquinas - É necessário que os diâmetros sejam adequados. Deve-se usar válvulas do tipo abertura total e evitar-se curvas acentuadas na linha do ar.

d) Determinação do ar disponível - A quantidade de ar disponível de um compressor é a quantidade que chega no martelo, determinada por: (vazão nominal) x (fator alt e temp.) x (estado mecânico) x (perdas) = Vazão disponível

VELOCIDADE ANULAR

A velocidade do ar entre as hastes e as partes do poço deve ser tal que limpe adequadamente o material perfurado. É recomendado uma velocidade do ar no espaço anular, superior a 1220 metros/minuto (4000 pés/minuto) e inferior a 2130 metros/minuto (7000 pés/minuto), para se montar uma limpeza eficiente dos detritos.

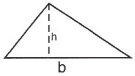
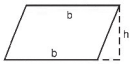
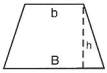
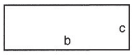
A tabela abaixo permite determinar a velocidade do ar no espaço anular em pés/minuto. A velocidade do ar no espaço anular se obtém multiplicando-se a quantidade do ar que passa pelo espaço anular, que neste caso é o consumo do ar do martelo, pelo fator que aparece na tabela (o fator de multiplicação é determinado pelo diâmetro das hastes e o diâmetro do bit).

	Ø da Haste (Polegadas)												
Ø Bit (pol)	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	8 5/8
3 1/2	30,558	56,415											
4	18,805	26,193	48,893										
4 1/2	13,096	16,298	22,919	43,141									
5	9,779	11,459	14,380	20,372	38,600								
5 1/2	7,640	8,628	10,186	12,867	18,335	34,924							
6	6,163	6,791	7,720	9,168	11,641	16,668	31,887						
6 1/2	5,093	5,514	6,112	6,985	8,334	10,629	15,279	29,336					
7			4,989	5,556	6,377	7,640	9,779	14,104	27,163				
7 1/2				4,555	5,093	5,867	7,052	9,054	13,096	25,290			
8						4,701	5,433	6,548	8,430	12,223	23,658		
8 1/2							4,365	5,058	6,112	7,886	11,459	22,224	
9								4,074	4,732	5,730	7,408	10,785	27,741
9 1/2									3,820	4,445	5,393	6,985	11,561
10 5/8												3,750	4,762

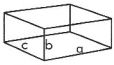
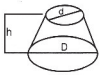
Exemplo: Ø Bit 6 1/2”, ø Haste 5” (Fator da tabela = 10,629), Q Martelo 625 scfm. Velocidade = 625 x 10,629 = 6643 = 6600 pés/minuto

SE	Então		Problema	Solução
V anular > 7000	Va	Excessiva	Desgaste dos componentes exteriores	Aumentar área anular
V anular < 4000	Va	Deficiente	Deficiência na limpeza	Diminuir área anular
				Aumentar consumo do martelo

ÁREAS DE FIGURAS PLANAS

	$S = \frac{b \cdot c}{2}$		$S = \frac{b \cdot h}{2}$
	$S = b \cdot b$		$S = \frac{L^2 \sqrt{3}}{4}$
	$S = L^2$		$S = \frac{(B + b)}{2} \cdot h$
	$S = \frac{\pi D^2}{4}$		$S = b \cdot c$

SIMBOLOGIA LITOLÓGICA

	$V = a \cdot b \cdot c$		$V = S_B \cdot h$
	$V = a^3$		$V = \frac{\pi D^2 h}{2}$
	$V = S_B \cdot h$		$V = \frac{\pi h}{2} (D^2 + d^2 + D \cdot d)$
	$V = \frac{\pi D^2}{4} h$		$V = \frac{\pi D^3}{6}$

SIMBOLOGIA LITOLÓGICA

$$N_B = \frac{Q \times H}{\eta \times 270}$$

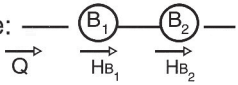
Q = vazão (m^3/h)

H = carga manométrica (m)

η = rendimento

SIMBOLOGIA LITOLÓGICA

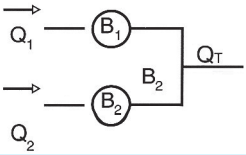
Série:



$Q_T = Q_1 = Q_2$

$H_T = H_{B_1} + H_{B_2}$

Paralelo:

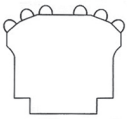
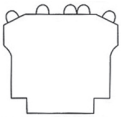
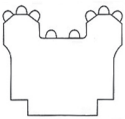


$Q_T = Q_1 + Q_2$

$H_T = H_{B_1} = H_{B_2}$

TIPOS DE FACES

A correta escolha de um Bit DTH, consiste basicamente na definição do tipo da face de corte de acordo com as condições de operação e principalmente o tipo de terreno a perfurar.

Tipo de Face	Formações mais Adequadas	Verticalidade	Característica Adicional	Formato da Face
Convexo	Muito Dura e Abrasiva	Aceitável	Máxima proteção aos botões periféricos	
Face Plana	Dura ou Regular	Bom	Apto para terrenos fraturados Mais prático	
Côncavo	Semi-Dura e Homogênea	Excelente	Excelente limpeza	
Centro Rebaixado	Branda a Semi-Dura	Máximo	Excelente limpeza	

M. SOARES

TRIONIC

J. FELIPE

Rua Guajarás, 393 / 404 - Jardim Modelo
02262-000 - São Paulo - SP
Fone: (11) 2241-4242
www.trionic.com.br
joeljunior@trionic.com.br
joelsoares@trionic.com.br

ANOTAÇÕES

ANOTAÇÕES

Atenção:
Os dados contidos neste livreto têm por finalidade fornecer uma ordem de grandeza para uso no campo. Para trabalhos de maior responsabilidade sugerimos consultar literatura especializada e/ou fabricantes dos equipamentos.

Em 22 de março de 1992, a ONU (Organização das Nações Unidas) instituiu o “Dia Mundial da Água” e redigiu um documento intitulado “Declaração Universal da Água”. O texto merece profunda reflexão e divulgação, confira:

1. A água faz parte do patrimônio do planeta. Cada continente, cada povo, cada nação, cada região, cada cidade, cada cidadão, é plenamente responsável aos olhos de todos.

2. A água é a seiva de nosso planeta. Ela é condição essencial de vida de todo vegetal, animal ou ser humano. Sem ela não poderíamos conceder como são a atmosfera, o clima, a vegetação, a cultura ou a agricultura.

3. Os recursos naturais de transformação da água potável são lentos, frágeis e muito limitados. Assim sendo, a água deve ser manipulada com racionalidade, precaução e parcimônia.

4. O equilíbrio e o futuro de nosso planeta dependem da preservação da água e de seus ciclos. Estes devem permanecer intactos e funcionando normalmente para garantir a continuidade da vida sobre a Terra. Este equilíbrio depende em particular, da preservação dos mares e oceanos, por onde os ciclos começam.

5. A água não é somente herança de nossos predecessores; ela é, sobretudo, um empréstimo aos nossos sucessores. Sua proteção constitui uma necessidade vital, assim como a obrigação moral do homem para com as gerações presentes e futuras.

6. A água não é uma doação gratuita da natureza; ela tem um valor econômico: precisa-se saber que ela é, algumas vezes, rara e dispendiosa e que pode muito bem escassear em qualquer região do mundo.

7. A água não deve ser desperdiçada, nem poluída, nem envenenada. De maneira geral, sua utilização deve ser feita com consciência e discernimento para que não se chegue a uma situação de esgotamento ou de deterioração da qualidade das reservas atualmente disponíveis.

8. A utilização implica em respeito à lei. Sua proteção constitui uma obrigação jurídica para todo homem ou grupo social que a utiliza. Esta questão não deve ser ignorada nem pelo homem nem pelo estado.

9. A gestão da água impõe um equilíbrio entre os imperativos de sua proteção e as necessidades de ordem econômica, sanitária e social.

10. O planejamento da gestão da água deve levar em conta a solidariedade e o consenso em razão de sua distribuição desigual sobre a Terra.