



Estacas Tubulares Tuper com Conexão Rápida Construção Civil

A gente transforma o aço.
E o aço transforma você.





**Inovação e tecnologia com qualidade
e eficácia para todos os mercados**

- Uma das maiores processadoras de aço do Brasil
- 826 mil toneladas de capacidade produtiva
- 2 plantas industriais com 115 mil m² no total
- +20 centros de distribuição no país

Consolidada como uma das maiores processadoras de aço do Brasil, a Tuper acompanha a evolução do mercado com amplas e modernas linhas de produtos.

Em mais de 50 anos de atuação, a empresa conquistou

alto padrão de qualidade e excelência, participando de importantes projetos para o desenvolvimento do Brasil.

Com moderno parque fabril e alta capacidade produtiva, a Tuper atende às mais exigentes normas nacionais e internacionais, sempre comprometida com o cliente.

Além de atuar no setor da construção civil, a Tuper também opera nos setores da indústria, óleo e gás, agronegócio, escapamentos e catalisadores (para o mercado de reposição) e automotivo original.

Construção Civil



Indústria



Óleo e Gás



Agronegócio



Automotivo



Distribuição



ESTACAS TUBULARES COM CONEXÃO RÁPIDA

AS ESTACAS TUBULARES TUPER UTILIZAM UM CONCEITO INOVADOR PARA EMENDAS - CONEXÃO RÁPIDA - ELIMINANDO A NECESSIDADE DE SOLDA E AGILIZANDO O PROCESSO DE CRAVAÇÃO.

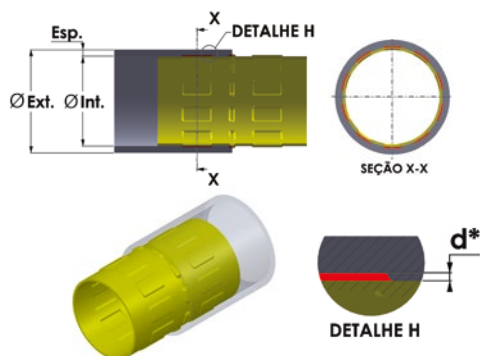
São fabricadas em aço-carbono, com limite de escoamento acima de 310 MPa e atendem os requisitos da norma ASTM A252:2019 - Grade 3.

A Conexão Rápida Tuper apresenta características que a tornam econômica e eficiente, gerando redução do tempo de cravação e aumentando a produtividade na obra. A emenda da estaca Tuper utiliza uma peça pronta, de fácil manuseio e fabricada com precisão para acoplagem interna. Na obra, são realizados o posicionamento e o alinhamento das emendas com os tubos estaca e a acoplagem ocorre por prensagem utilizando a energia do golpe do martelo do bate-estaca, sendo recomendado o uso com massa de 2,5 toneladas ou superior. As cargas são transferidas pelo contato direto das faces dos tubos e pelo alto atrito, estilo solda a frio, gerado na prensagem da emenda. A compressão é integralmente transmitida. Já os esforços de flexão e tração tiveram suas rupturas determinadas por ensaios. A critério do projetista, as emendas de estacas que serão concretadas podem receber reforço por vergalhões.

As conexões são fornecidas em três modelos, sendo uma para cada diâmetro de estaca: 219 mm, 244 mm e 399 mm, independentemente da espessura.

Nota: outros diâmetros: poderão ser fornecidos sob encomenda, de acordo com as capacidades técnicas de máquina da Tuper.

Detalhes das emendas por Conexão Rápida das estacas Tuper



Legenda: d^* = A área de interferência entre a conexão e a face interna do tubo.
Executadas provas de carga em solos distintos, alternando os valores de profundidade.

**PRODUTO
PATENTEADO**

INTERNACIONAL

Tuper

VANTAGENS COMPETITIVAS

- Ausência de soldagem, eliminando a necessidade de soldadores e equipamentos;
- Redução do tempo de cravação das estacas;
- Aumento da produtividade de cravação (em até duas vezes);
- Necessidade de apenas duas pessoas no processo de cravação;
- Possibilidade de utilização para sistemas geotérmicos;
- Resistência de ponta da estaca;
- Possibilidade de suportar cargas elevadas com elementos de pequeno diâmetro;
- Momento de inércia simétrico;
- Permite trabalhos em dias de chuva;
- Grandes profundidades e capacidade de atravessar camadas de solo compacto;
- Maior segurança na emenda da estaca devido a conexão rápida e maior área de contato;
- Permite redução do volume de blocos.

ESTACAS TUBULARES MISTAS

A ESTACAS TUPER PODEM TER ESTRUTURAS MISTAS DE AÇO E CONCRETO.

São grandes ganhos de resistência à compressão e flexão com aplicação de pequeno volume de concreto, 1 m³ de concreto pode preencher de 12 a 30 m de comprimento das estacas Tuper e a concretagem pode ser realizada separadamente da cravação, para que as atividades não sejam simultâneas.

O preenchimento com concreto propicia vantagens, como facilidade da ligação estaca-bloco, redução dos efeitos de punção e possibilidade de colocação de armadura interna.

A espessura do tubo deve ser adequada aos esforços de cravação e carga de trabalho da estaca. As estacas Tuper foram testadas e apresentaram boa cravabilidade a partir da espessura 6,35 mm, são elementos leves e econômicos. Em solos nos quais a carga geotécnica supera a carga estrutural é vantajoso o preenchimento com concreto, ou seja, aumentar a capacidade aplicando concreto em redução ao aço.

Recomenda-se que as estacas mistas - aços e concreto - sejam cravadas com ponta fechada, o que impede a entrada de solo "embuchado" no interior do tubo e mantém todo volume interno livre para ser concretado. O tipo de ponta pode ser escolhido em função da característica do solo, maximizando a carga de ponta da estaca.

TIPOS DE PONTAS

O tipo de ponta da estaca pode ser adequado ao solo existente na profundidade final da cravação. A ponta pode ser aberta, fechada por uma chapa circular ou fechada com adicional de elemento penetrante.

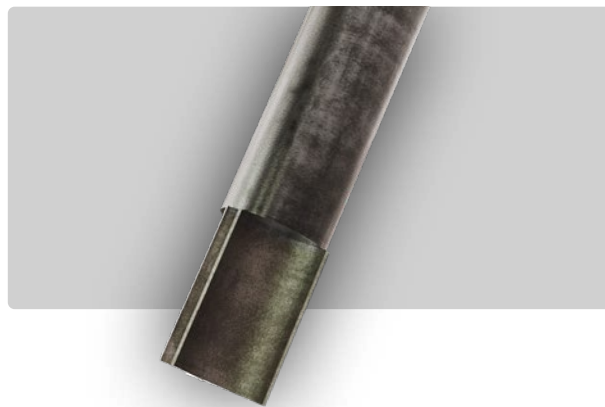
PONTA ABERTA



PONTA FECHADA PLANA



PONTA FECHADA COM ELEMENTO PENETRANTE (TIPO 1)



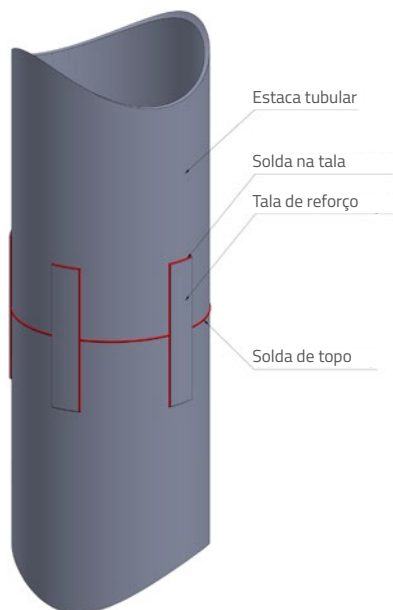
PONTA FECHADA COM ELEMENTO PENETRANTE (TIPO 2)



EMENDAS SOLDADAS

A Tuper desenvolveu e levou ao mercado a conexão rápida para estacas, que oferece uma série de vantagens. Todavia, as estacas tubulares também podem ter emendas soldadas.

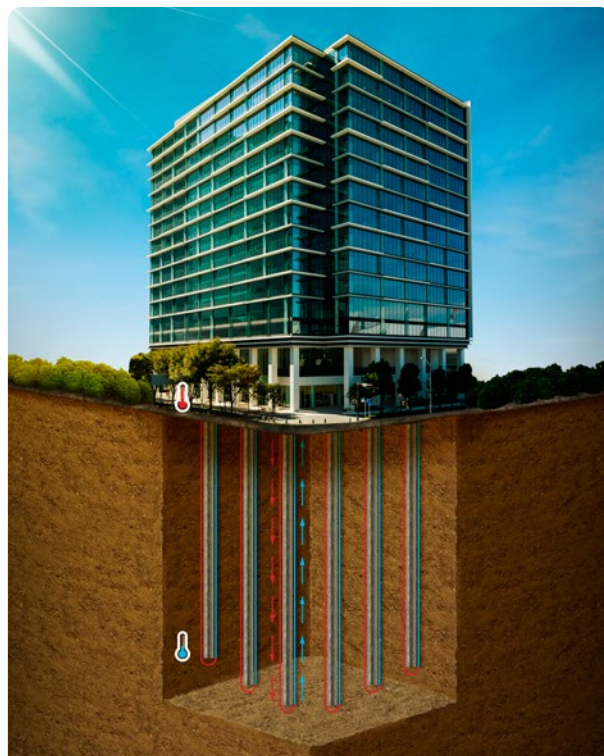
Na emenda por solda em tubos, deve ser aplicada a solda de topo em todo o perímetro, com os segmentos alinhados. Em seguida, adicionar duas, três ou quatro talas de reforço conforme especificação de projeto.



MICROESTACAS

Estão disponíveis, também, estacas de pequenos diâmetros, ideais para obras de reforço e substituição de estacas trilha. São tubos nos diâmetros Ø141, Ø152, Ø168, Ø177, Ø193 e Ø203 que atendem cargas de 25 a 110 tf.

POSSIBILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA GEOTÉRMICO



O uso de fundações trocadoras de calor para o aproveitamento da energia geotérmica superficial disponível no solo é uma tecnologia ambientalmente amigável que permite reduzir o consumo de energia para a climatização de ambientes. Além disso, pode também ser utilizada para o aquecimento da água para diversas finalidades.

CARGA ADMISSÍVEL ESTRUTURAL DAS MICROESTACAS TUPER

F.S. = 1,65

MASSA LINEAR

Padm (tf)	TUBO DE AÇO com Fy = 310 MPa					TUBO DE AÇO 310 MPa + Concreto 30 MPa				
	DIÂMETRO [mm]					DIÂMETRO [mm]				
	Ø152	Ø168	Ø177	Ø193	Ø203	Ø152	Ø168	Ø177	Ø193	Ø203
4,75	31	35	37	40	43	53	61	67	76	82
5,60	39	43	45	50	52	59	69	74	84	91
6,35	45	50	53	58	61	65	75	81	92	98
8,00	58	64	68	75	79	77	89	96	108	115
9,50	70	78	82	90	95	88	101	109	122	130

MASSA LINEAR [Kg/m]				
DIÂMETRO [mm]				
Ø152	Ø168	Ø177	Ø193	Ø203
17,3	19,2	20,3	22,2	23,4
20,3	22,5	23,8	26	27,4
22,9	25,4	26,9	29,4	30,9
28,5	31,6	33,5	36,7	38,6
33,5	37,2	39,5	43,2	45,4

Espessura de sacrifício de corrosão = 1,00 mm e aço com limite de escoamento de 310 MPa

Consulte a Tuper para outros diâmetros, espessuras ou parâmetros de cálculo.

Cargas em toneladas-força [tf]

F.S. - Fator de Segurança Estrutural

PROPRIEDADES GEOMÉTRICAS

PROPRIEDADES GEOMÉTRICAS DA SEÇÃO TRANSVERSAL DAS ESTACAS TUBULARES TUPER

TUBO				Seção plena, sem corrosão										Reduzidas por corrosão = 1mm						Reduzidas por corrosão = 1,5mm						TUBO
Diam.	Espess.	Peso	Ø Int	Área Plana	Área Concreto	Área Aço	Perim. Externo	Mom. Inércia	Módulo Resist.	Raio de giração	Flambagem Local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resist.	Raio de giração	Flambagem Local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resist.	Raio de giração	Flambagem Local	TUBO				
Ø	t	ρ	d	A	A _c	A _s	U	I _x = I _y	W _x = W _y	r	D/t	A's	I _x = I _y	W _x = W _y	r	D/t'	A's	I _x = I _y	W _x = W _y	r	D/t'	Q	Ø x t			
mm	mm	kg/m	mm	cm ²	cm ²	cm ²	cm	cm ⁴	cm ³	cm	-	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm	-	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm	-	-	mm			
Ø 219	6,35	33,3	206,4	377	335	42,4	69	2.403	219	7,53	35	35,6	1.996	184	7,49	41	1,00	32,2	1.796	166	7,47	45	1,00	Ø219 x 6,35		
	8,00	41,6	203,1	377	324	53,1	69	2.960	270	7,47	27	1,00	46,2	2.552	235	7,43	31	1,00	42,8	2.353	218	7,41	33	1,00	Ø219 x 8	
	9,50	49,1	200,1	377	314	62,6	69	3.442	314	7,42	23	1,00	55,7	3.035	280	7,38	26	1,00	52,3	2.835	262	7,36	27	1,00	Ø219 x 9,5	
	11,20	57,4	196,7	377	304	73,2	69	3.964	362	7,36	20	1,00	66,3	3.556	328	7,32	21	1,00	62,9	3.357	311	7,31	22	1,00	Ø219 x 11,2	
	12,50	63,7	194,1	377	296	81,1	69	4.345	397	7,32	18	1,00	74,3	3.937	363	7,28	19	1,00	70,9	3.738	346	7,26	20	1,00	Ø219 x 12,5	
Ø 244	6,35	37,3	231,8	469	422	47,5	77	3.370	276	8,42	39	1,00	39,9	2.803	231	8,39	45	1,00	36,1	2.525	209	8,37	50	1,00	Ø244 x 6,35	
	8,00	46,7	228,5	469	410	59,4	77	4.159	340	8,37	31	1,00	51,8	3.593	296	8,33	35	1,00	48,0	3.314	275	8,31	37	1,00	Ø244 x 8	
	9,50	55,1	225,5	469	399	70,1	77	4.848	397	8,31	26	1,00	62,5	4.281	353	8,28	29	1,00	58,7	4.003	332	8,26	30	1,00	Ø244 x 9,5	
	11,20	64,4	222,1	469	387	82,1	77	5.596	458	8,26	22	1,00	74,4	5.030	415	8,22	24	1,00	70,6	4.751	394	8,20	25	1,00	Ø244 x 11,2	
	12,50	71,5	219,5	469	378	91,1	77	6.146	503	8,21	20	1,00	83,4	5.579	460	8,18	21	1,00	79,6	5.301	439	8,16	22	1,00	Ø244 x 12,5	
Ø 273	6,35	41,8	260,3	585	532	53,2	86	4.730	347	9,43	43	1,00	44,6	3.940	291	9,39	51	1,00	40,4	3.552	263	9,38	56	1,00	Ø273 x 6,35	
	8,00	52,3	257,0	585	519	66,6	86	5.852	429	9,37	34	1,00	58,1	5.061	374	9,34	39	1,00	53,8	4.673	346	9,32	42	1,00	Ø273 x 8	
	9,50	61,7	254,0	585	507	78,6	86	6.834	501	9,32	29	1,00	70,1	6.044	446	9,29	32	1,00	65,8	5.655	419	9,27	34	1,00	Ø273 x 9,5	
	11,20	72,3	250,6	585	493	92,1	86	7.906	579	9,26	24	1,00	83,6	7.116	525	9,23	27	1,00	79,3	6.728	498	9,21	28	1,00	Ø273 x 11,2	
	12,50	80,3	248,0	585	483	102,3	86	8.697	637	9,22	22	1,00	93,8	7.907	584	9,18	24	1,00	89,5	7.519	557	9,17	25	1,00	Ø273 x 12,5	
Ø 323	6,35	49,7	311,1	823	760	63,3	102	7.981	493	11,23	51	1,00	53,2	6.660	414	11,19	60	1,00	48,1	6.008	375	11,17	66	1,00	Ø323 x 6,35	
	8,00	62,3	307,8	823	744	79,4	102	9.901	612	11,17	40	1,00	69,2	8.580	533	11,13	46	1,00	64,2	7.929	494	11,11	49	1,00	Ø323 x 8	
	9,50	73,6	304,8	823	730	93,8	102	11.593	716	11,12	34	1,00	83,7	10.273	638	11,08	38	1,00	78,6	9.621	600	11,06	40	1,00	Ø323 x 9,5	
	11,20	86,3	301,4	823	713	110,0	102	13.452	831	11,06	29	1,00	99,8	12.132	754	11,02	32	1,00	94,8	11.480	716	11,00	33	1,00	Ø323 x 11,2	
	12,50	96,0	298,8	823	701	122,2	102	14.832	916	11,01	26	1,00	112,1	13.511	840	10,98	28	1,00	107,1	12.860	802	10,96	29	1,00	Ø323 x 12,5	
Ø 339	6,35	52,2	327,0	906	840	66,5	107	9.240	544	11,79	53	1,00	55,9	7.715	457	11,75	63	1,00	50,6	6.962	414	11,73	69	1,00	Ø339 x 6,35	
	8,00	65,4	323,7	906	823	83,4	107	11.472	675	11,73	42	1,00	72,7	9.946	589	11,69	48	1,00	67,4	9.193	546	11,68	52	1,00	Ø339 x 8	
	9,50	77,4	320,7	906	808	98,5	107	13.442	791	11,68	36	1,00	87,9	11.916	706	11,64	40	1,00	82,6	11.164	663	11,62	42	1,00	Ø339 x 9,5	
	11,20	90,7	317,3	906	791	115,6	107	15.609	919	11,62	30	1,00	104,9	14.084	834	11,58	33	1,00	99,6	13.331	792	11,57	35	1,00	Ø339 x 11,2	
	12,50	100,9	314,7	906	778	128,5	107	17.220	1.014	11,58	27	1,00	117,9	15.695	929	11,54	29	1,00	112,6	14.942	888	11,52	31	1,00	Ø339 x 12,5	

CARGA ADMISSÍVEL ESTRUTURAL

CARGA ADMISSÍVEL ESTRUTURAL DAS ESTACAS TUBULARES TUPER [tf]

Diam.	TUBO		Espessura de sacrifício de 1,0 mm				Espessura de sacrifício de 1,5 mm				Espessura de sacrifício de 2,0 mm				TUBO	
	Essesp.	Peso	Tubo de aço com concreto 40 MPa	Tubo de aço com concreto 30 MPa	Tubo de aço com concreto 40 MPa	Tubo de aço com concreto 30 MPa	Tubo de aço com concreto 40 MPa	Tubo de aço com concreto 30 MPa	Tubo de aço com concreto 40 MPa	Tubo de aço com concreto 30 MPa	Tubo de aço com concreto 40 MPa	Tubo de aço com concreto 30 MPa	Tubo de aço com concreto 40 MPa	Tubo de aço com concreto 30 MPa	Diâmetro e Espessura	Peso
Ø	t	ρ	tf	tf	tf	tf	tf	tf	tf	tf	tf	tf	tf	tf	Ø x t	kg/m
Ø 219	mm	kg/m	tf	tf	tf	tf	tf	tf	tf	tf	tf	tf	tf	tf	mm	kg/m
	6,35	33,3	66	110	125	148	130	74	59	104	118	53	98	112	Ø219 x 6,35	33,3
	8,00	41,6	85	128	142	167	150	95	78	122	136	72	115	129	Ø219 x 8,00	41,6
	9,50	49,1	104	145	159	186	169	116	97	139	152	91	133	146	Ø219 x 9,50	49,1
	11,20	57,4	123	163	176	206	189	138	116	157	170	110	151	164	Ø219 x 11,2	57,4
Ø 244	12,50	63,7	138	177	190	221	205	155	131	171	183	125	164	177	Ø219 x 12,5	63,7
	6,35	37,3	74	130	148	167	150	95	67	123	141	59	116	134	Ø244 x 6,35	37,3
	8,00	46,7	95	150	167	186	169	116	88	142	160	81	135	153	Ø244 x 8,00	46,7
	9,50	55,1	116	169	186	206	189	138	109	162	179	102	155	172	Ø244 x 9,50	55,1
	11,20	64,4	138	189	206	221	205	155	131	182	199	124	175	192	Ø244 x 11,2	64,4
Ø 273	12,50	71,5	155	205	221	241	220	174	148	198	214	140	191	207	Ø244 x 12,5	71,5
	6,35	41,8	82	153	176	198	176	107	75	145	168	66	137	160	Ø273 x 6,35	41,8
	8,00	52,3	107	176	198	219	197	130	100	168	190	91	160	183	Ø273 x 8,00	52,3
	9,50	61,7	130	197	219	241	220	155	122	189	211	114	181	203	Ø273 x 9,50	61,7
	11,20	72,3	155	220	241	259	238	174	147	212	233	139	204	226	Ø273 x 11,2	72,3
Ø 323	12,50	80,3	174	238	259	274	259	199	166	230	251	157	222	243	Ø273 x 12,5	80,3
	6,35	49,7	99	199	232	259	227	128	89	189	222	80	180	213	Ø323 x 6,35	49,7
	8,00	62,3	128	227	259	283	252	185	119	218	249	109	208	240	Ø323 x 8,00	62,3
	9,50	73,6	155	252	283	310	280	208	145	242	274	136	233	264	Ø323 x 9,50	73,6
	11,20	86,3	185	280	310	331	300	238	175	270	301	166	261	292	Ø323 x 11,2	86,3
Ø 339	12,50	96,0	208	300	331	355	322	219	198	291	322	189	282	312	Ø323 x 12,5	96,0
	6,35	52,2	104	215	251	278	243	134	93	205	241	82	195	231	Ø339 x 6,35	52,2
	8,00	65,4	134	243	278	305	271	164	124	233	268	113	223	258	Ø339 x 8,00	65,4
	9,50	77,4	164	271	305	334	300	208	153	261	295	143	251	285	Ø339 x 9,50	77,4
	11,20	90,7	195	300	334	355	322	238	185	290	324	175	280	314	Ø339 x 11,2	90,7
	12,50	100,9	219	322	355	380	348	262	209	312	345	199	302	336	Ø339 x 12,5	100,9

Valores apresentados em toneladas-força e calculados para compressão axial, sob as seguintes condições:

- I) Fator de segurança admitido = 1,65
 - II) Aço com limite de escoamento de 310 MPa
 - III) Válidas para estacas totalmente enterradas
- Capacidade de carga das estacas preenchidas com concreto de acordo com o Anexo P da NBR 8800 para estruturas mistas.

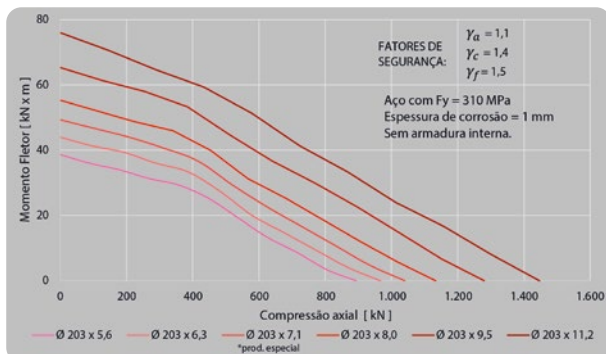
O consumo de concreto por metro de das estacas tubulares é de:

- Ø 219 = consumo de 0,033 m³/m
- Ø 244 = consumo de 0,042 m³/m
- Ø 273 = consumo de 0,054 m³/m
- Ø 323 = consumo de 0,076 m³/m
- Ø 339 = consumo de 0,084 m³/m

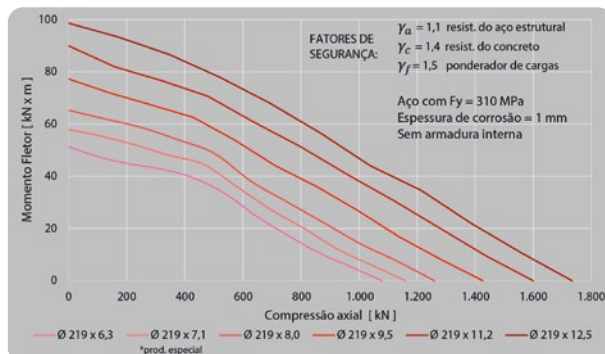
Conexão rápida disponível nos diâmetros Ø219, Ø244 e Ø339 mm.

CAPACIDADE DE FLEXO-COMPRESSÃO ESTRUTURAL

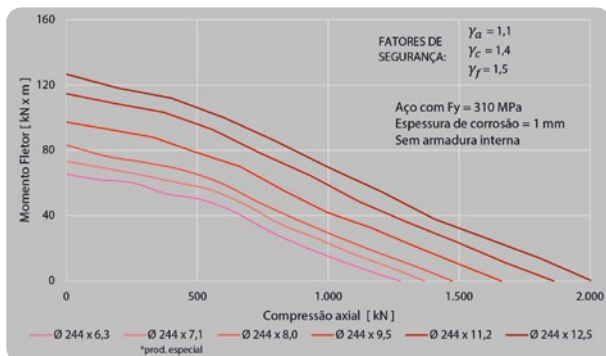
CARGA ADMISSÍVEL DE FLEXO-COMPRESSÃO DA ESTACA Ø 203 mm, preenchida com concreto 30 MPa



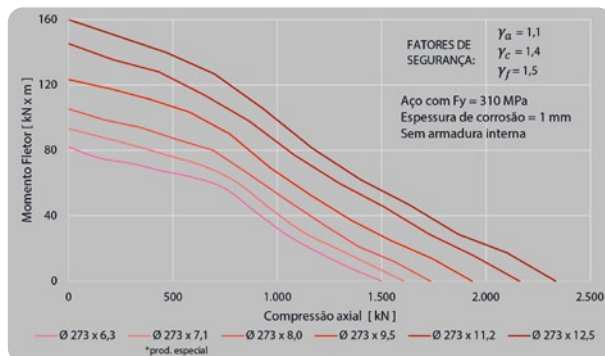
CARGA ADMISSÍVEL DE FLEXO-COMPRESSÃO DA ESTACA Ø 219 mm, preenchida com concreto 30 MPa



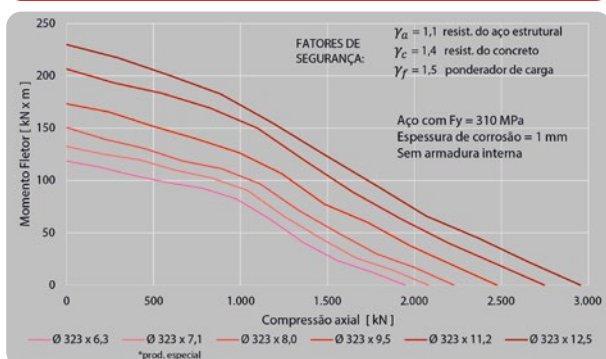
CARGA ADMISSÍVEL DE FLEXO-COMPRESSÃO DA ESTACA Ø 244 mm, preenchida com concreto 30 MPa



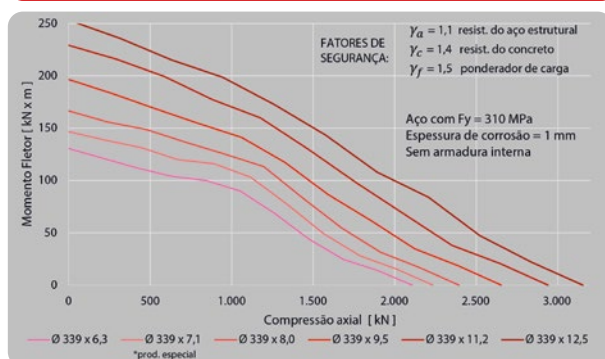
CARGA ADMISSÍVEL DE FLEXO-COMPRESSÃO DA ESTACA Ø 273 mm, preenchida com concreto 30 MPa



CARGA ADMISSÍVEL DE FLEXO-COMPRESSÃO DA ESTACA Ø 323 mm, preenchida com concreto 30 MPa



CARGA ADMISSÍVEL DE FLEXO-COMPRESSÃO DA ESTACA Ø 339 mm, preenchida com concreto 30 MPa

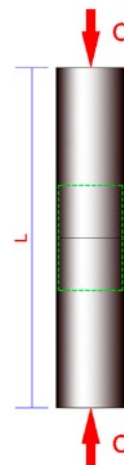


Os gráficos de carga admissível estrutural de flexo-compressão apresentados acima se referem a estacas preenchidas com concreto 30 MPa (estrutura mista) e consideram a seção plena do tubo, ou seja, não se referem à conexão rápida.

ENSAIOS CONEXÃO RÁPIDA

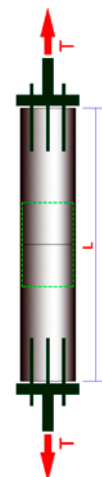
COMPRESSÃO

Local	Tipo de estaca	Estaca D x t	Resultados (kN)		Carga máxima admissível na tabela do fabricante		Relação: carga ensaiada x admissível do fabricante
			Amostra 1	Amostra 2	(t)	(kN)	
IPT LEME	Somente tubo de aço	244 x 9,50	3374	3289	116	1138	2,89
		339 x 6,30	2190	2243	104	1020	2,15
		339 x 9,50	4081	4516	164	1609	2,54
	Tubo de aço com concreto 30 MPa	244 x 9,50	5047	5200	169	1658	3,04
		339 x 6,30	5198	5159	215	2109	2,45



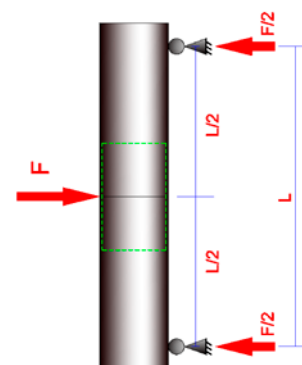
TRAÇÃO

Local	Tipo de estaca	Estaca D x t	Resultados (kN)	
			Amostra 1	Amostra 2
IPT LEME	Somente tubo de aço	244 x 9,50	312	249
		339 x 6,30	265	174
		339 x 9,50	420	436
	Tubo de aço com concreto 30 MPa	244 x 9,50	420	464
		339 x 6,30	411	377



FLEXÃO

Local	Tipo de estaca	Estaca D x t	Carga "F" aplicada no ensaio de Flexão		Resultados da flexão calculada [kN*m]			
			Menor resultado	Maior resultado	Flexão no início de deformação		Flexão Máxima Resistente	
			kN	kN	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 1	Amostra 2
IPT LEME	Somente tubo de aço	244 x 9,5	274	283	50	80	89	92
		339 x 6,3	266	272	51	46	87	88
		339 x 9,5	333	390	87	94	112	108
	Tubo de aço com concreto 30 MPa	244 x 9,5	572	572	76	60	186	186
		339 x 6,3	545	621	110	77	177	202



Todos os resultados apresentados são referentes a carga máxima/ruptura.
Para os ensaios, não foram utilizadas armaduras internas nas amostras com concreto.

OBRAS DE REFERÊNCIA

As Estacas Tubulares Tuper com Conexão Rápida podem ser aplicadas nos mais diferentes projetos, como na fundação de prédios residenciais e comerciais, galpões logísticos, comerciais e industriais de pequeno, médio e grande porte, pontes, passarelas e diversas outras obras de infraestrutura.





Galpão Logístico - Porto de Santos • Santos/SP



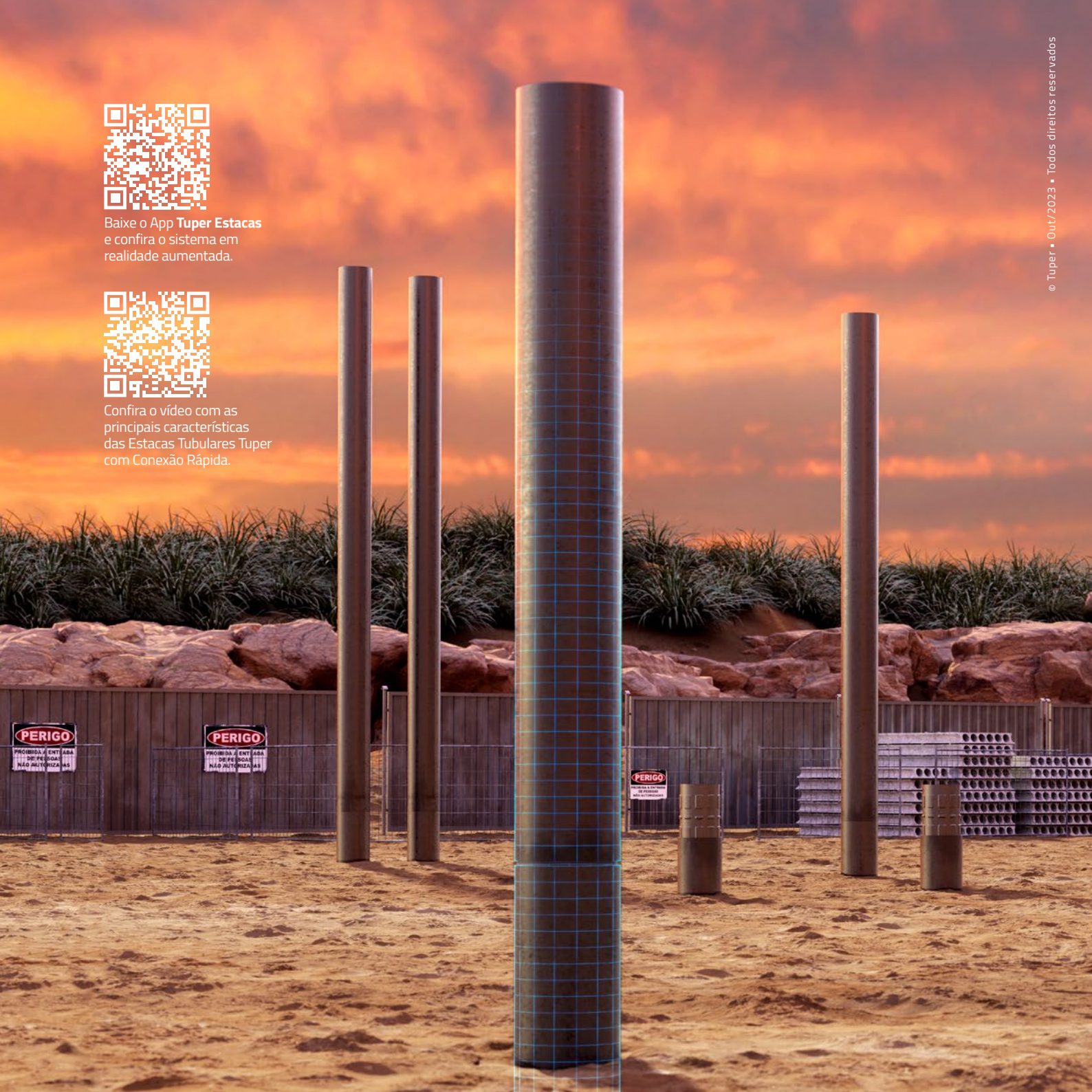
Indústria de Papel e Celulose • Lençóis Paulista/SP



Baixe o App **Tuper Estacas**
e confira o sistema em
realidade aumentada.



Confira o vídeo com as
principais características
das Estacas Tubulares Tuper
com Conexão Rápida.



EXCELÊNCIA NOS PRODUTOS E SERVIÇOS TUPER

A Tuper sabe que excelência e vanguarda em tecnologia são essenciais para o sucesso.
Por isso, todas as unidades realizam constante aprimoramento tecnológico e de processos.

Além disso, a empresa conta com uma estrutura sólida para o desenvolvimento de novos produtos, com laboratórios equipados para realizar análises químicas, ensaios mecânicos e metalúrgicos, alinhados com os melhores conceitos mundiais.



Assista ao nosso manifesto

TUPER S.A.

Avenida Prefeito Ornith Bollmann, 1441

Bairro Brasília

CEP 89288-900 • São Bento do Sul • SC

+55 47 3631 5000

tuper@tuper.com.br

tuper.com.br



/tupergrupo

ISO 9001

ISO 14001