



Estacas tubulares com conexão rápida

Construção civil

Aços inteligentes
para as pessoas
e o planeta


ArcelorMittal


Tuper



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
- Mais de 20 centros de distribuição

Consolidada como uma das maiores processadoras de aço do país, a ArcelorMittal 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 ArcelorMittal Tuper atende às mais exigentes normas nacionais e internacionais, sempre comprometida com o cliente.

A ArcelorMittal Tuper atua nos segmentos do **Agronegócio, Automotivo, Construção Civil, Distribuição, Energia Solar, Indústria e Óleo e Gás.**

Agronegócio



Automotivo



Construção Civil



Distribuição



Energia Solar



Indústria



Óleo e Gás



Estacas tubulares com conexão rápida

As Estacas Tubulares ArcelorMittal Tuper utilizam um conceito inovador para emendas – Conexão Rápida – eliminando a necessidade de solda e agilizando o processo de cravação.

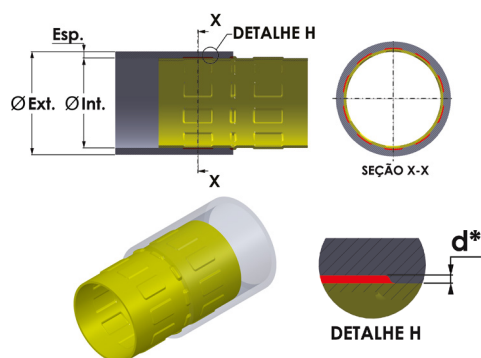
São fabricadas em aço-carbono, com limite de escoamento acima de 310 MPa e atendem os requisitos da norma ASTM A252:2019 – Grade 3.

A Conexão Rápida ArcelorMittal 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 ArcelorMittal 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 ArcelorMittal 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.



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

As Estacas ArcelorMittal 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 ArcelorMittal 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.

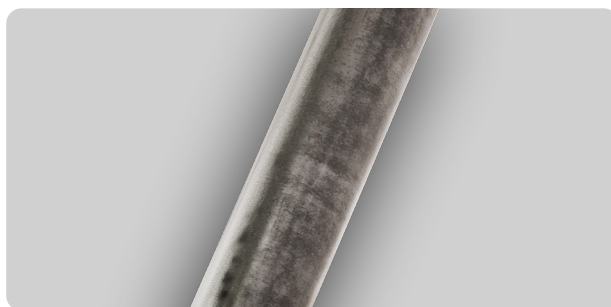
A espessura do tubo deve ser adequada aos esforços de cravação e carga de trabalho da estaca. As estacas ArcelorMittal Tuper foram testadas e apresentaram boa cravabilidade a partir da espessura 6,35 mm, são elementos leves e econômicos. Em solos nos quais a carga geotécnica supera a carga estrutural 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)



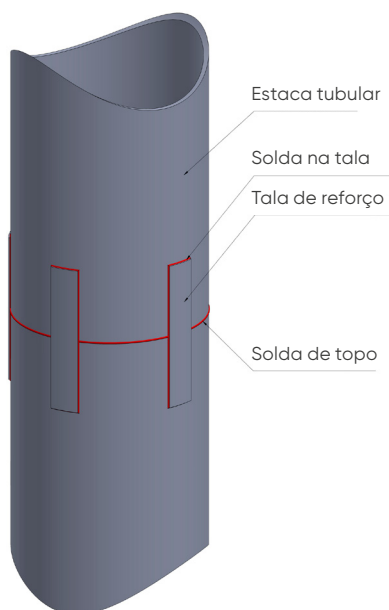
Ponta fechada com elemento penetrante (tipo 2)



Emendas soldadas

A ArcelorMittal 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

F.S. = 1,65

Padm (tf)	Tubo de aço com $F_y = 310 \text{ MPa}$					Tubo de aço 310 MPa + Concreto 30 MPa				
	Diâmetro [mm]					Diâmetro [mm]				
Espessura [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

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 ArcelorMittal Tuper para outros diâmetros, espessuras ou parâmetros de cálculo.
 Cargas em toneladas-força [tf]
 F.S. - Fator de Segurança Estrutural

Propriedades geométricas da seção transversal das estacas tubulares ArcelorMittal Tuper

Diam.	Tubo			Seção plena, sem corrosão										Reduzidas por corrosão = 1mm										Reduzidas por corrosão = 1,5mm										Tubo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	Espec.	Peso	Ø int	Área plana	Área concreto	Área aço	Perim. Externo	Mom. Inércia	Módulo resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia		Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia	Mód. Resit.	Raio de giração	Flambagem local	Área aço	Mom. Inércia

Carga admissível estrutural

Carga admissível estrutural das estacas tubulares ArcelorMittal Tuper [tf]

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

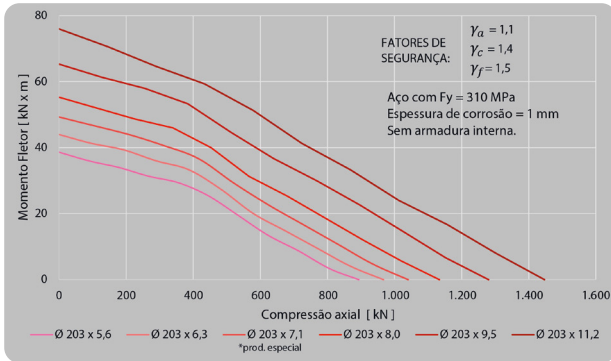
O consumo de concreto por metro de das estacas tubulares é de:

- 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

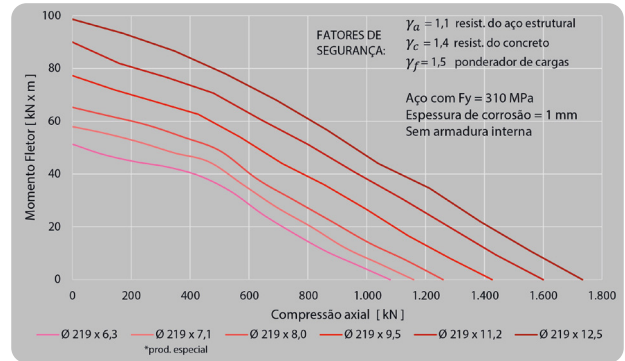
Conexão rápida disponível nos diâmetros Ø219, Ø244 e Ø339 mm.

Capacidade de flexo-compressão estrutural

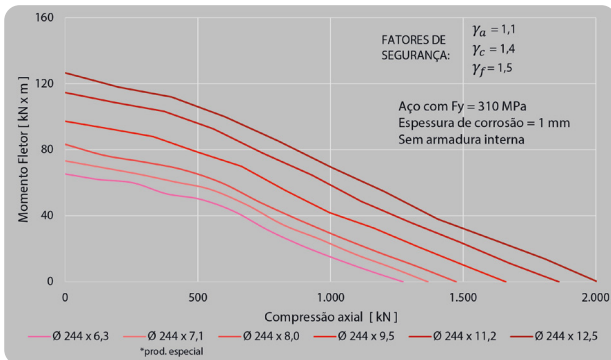
Carga admissível de flexo-compressão da estaca Ø203 mm, preenchida com concreto 30 MPa



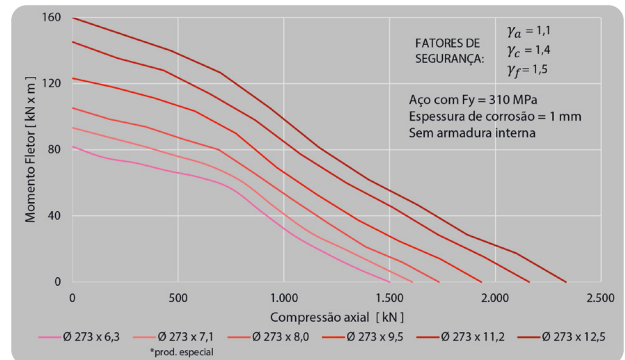
Carga admissível de flexo-compressão da estaca Ø219 mm, preenchida com concreto 30 MPa



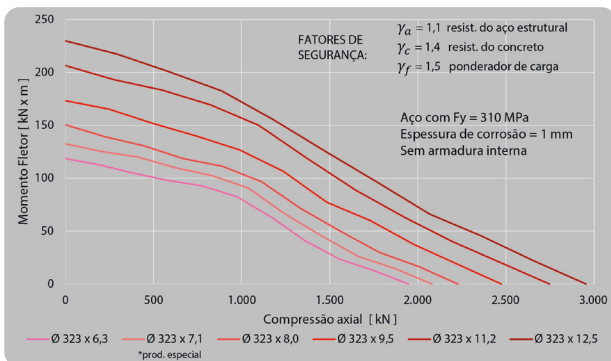
Carga admissível de flexo-compressão da estaca Ø244 mm, preenchida com concreto 30 MPa



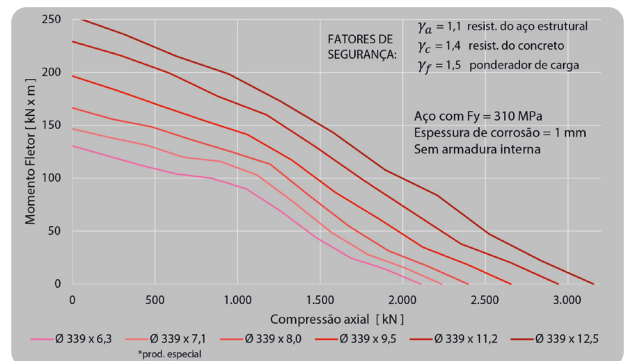
Carga admissível de flexo-compressão da estaca Ø273 mm, preenchida com concreto 30 MPa



Carga admissível de flexo-compressão da estaca Ø323 mm, preenchida com concreto 30 MPa



Carga admissível de flexo-compressão da estaca Ø339 mm, preenchida com concreto 30 MPa

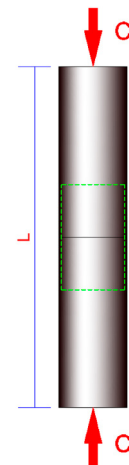


Os gráficos de carga admissível estrutural de flexo-compressão apresentados acima se referem a estacas preenchidas com concreto 30 MPa (estrutura mista) e consideram a seção plena do tubo, ou seja, não se referem à conexão rápida.

Ensaio da conexão rápida

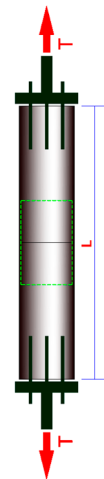
Compressão

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



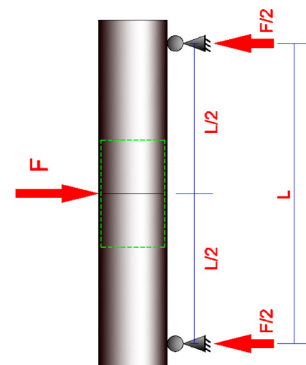
Tração

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 ArcelorMittal Tuper estão presentes em diversos projetos de fundações, como nas obras a seguir:





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
ArcelorMittal Tuper com
Conexão Rápida.

Excelência nos produtos e serviços ArcelorMittal Tuper

A ArcelorMittal 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.com.br



ISO 9001

ISO 14001

ArcelorMittal Tuper

Avenida Prefeito Ornith Bollmann, 1441

Bairro Brasília

CEP 89288-900 - São Bento do Sul - SC

+55 47 3631 5000

tuper@tuper.com.br