

16ª EDIÇÃO

**CURSO TECNOLOGIA E ENGENHARIA
DE FUNDAÇÕES E CONTENÇÕES**



CURSO GRATUITO - PRESENCIAL - DE 05 A 21 AGOSTO 2026

Realização



Co-Realização



Apoio Institucional



ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA

Eng. Felipe Marquezi Martinez Jardim
felipe.Jardim@geofix.com.br
GEOFIX FUNDAÇÕES

ÍNDICE

1. Definição
2. História
3. Características Principais
4. Particularidades
5. Equipamentos
6. Processo Executivo
7. Monitoramento
8. Cuidados

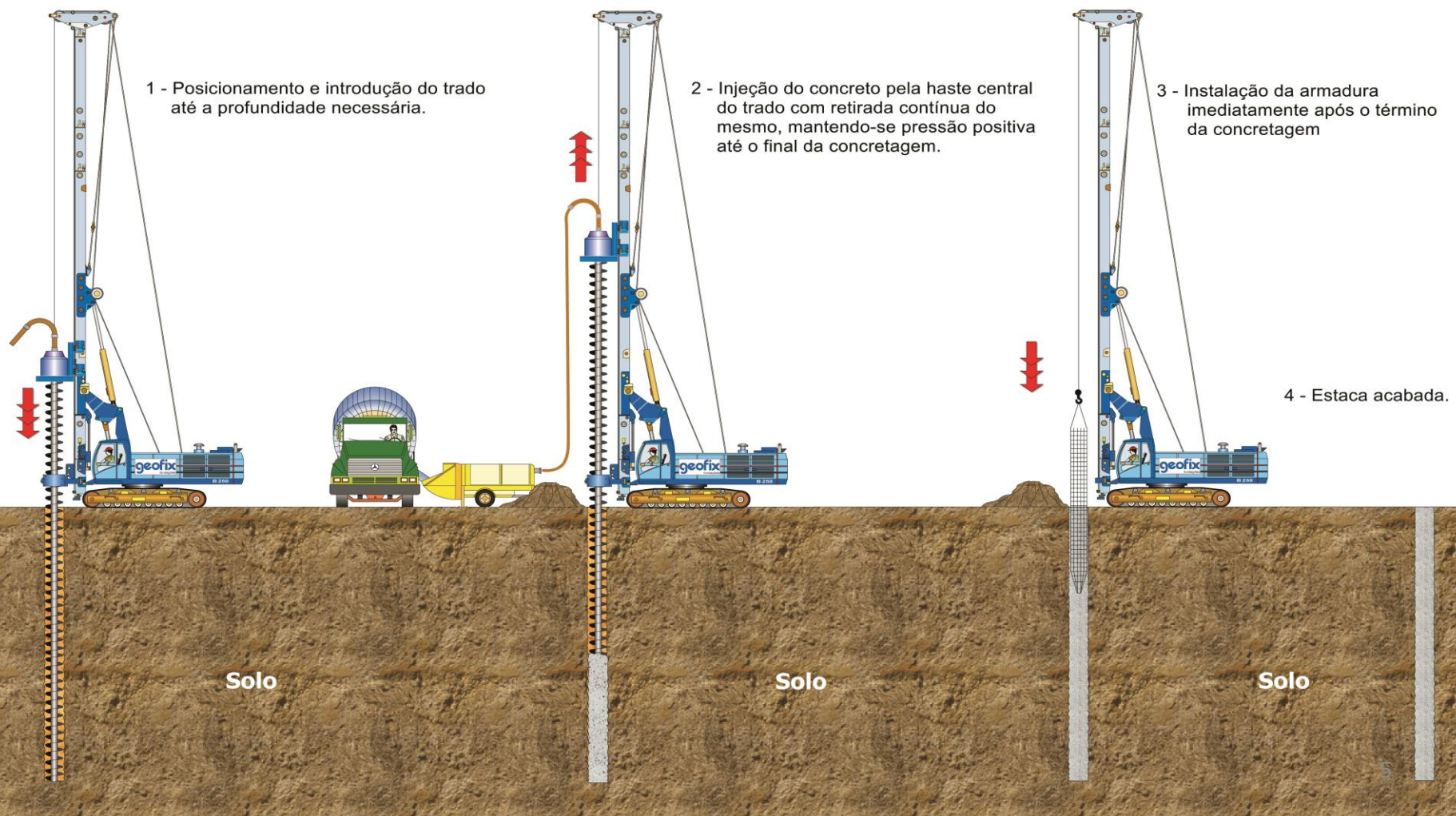
DEFINIÇÃO

ABNT - NBR 6122/2019 – PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES

- É uma estaca de concreto moldada in loco, executada mediante à introdução no terreno, por rotação de um trado helicoidal contínuo de diâmetro constante. A injeção de concreto é feita pela haste central do trado simultaneamente à sua retirada. A armadura é sempre colocada após a concretagem da estaca.

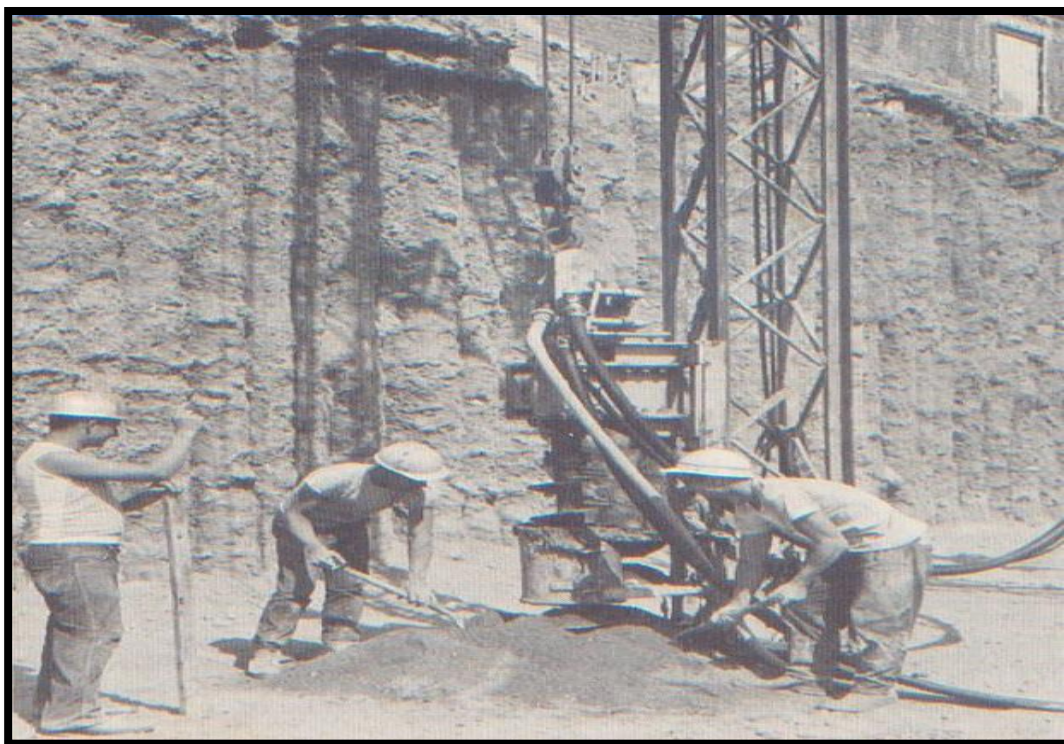
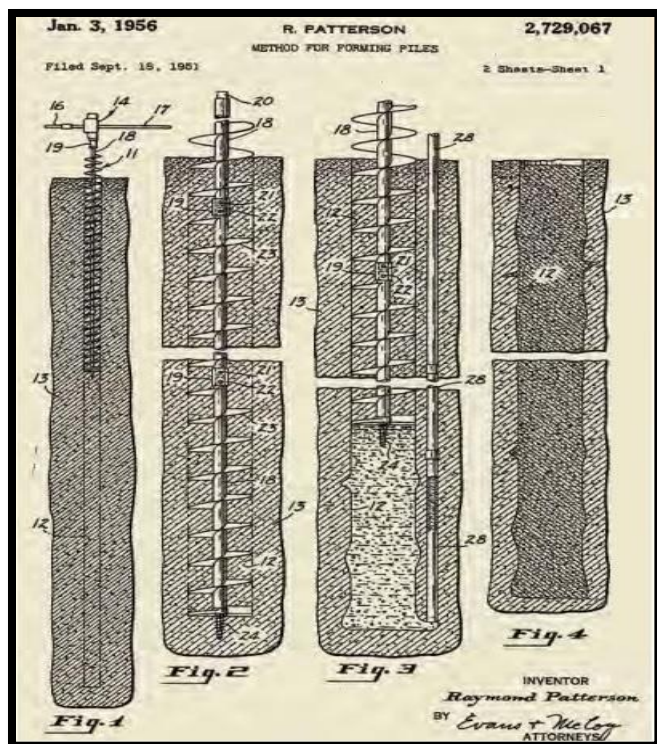
MÉTODO EXECUTIVO

EXECUÇÃO DE ESTAQUEAMENTO EM HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA



HISTÓRIA

- **EUA – Década de 50 – “Método para formar estacas”.**
 - Torre acomplada à um guindaste;
 - Solos secos;
 - Baixo torque (1 a 3 tf.m);
 - Baixa capacidade de perfuração gerando uma descompressão do solo;
 - Diâmetros de até Ø40cm;



HISTÓRIA

- **Japão – Década de 70**
 - **Europa – Década de 80**
-
- Aumento do preço do aço e declínio das estacas metálicas
-
- **Brasil – Década de 90:**
 - Facilidade de importação trouxe equipamentos mais robustos;
 - Estacas Cravadas (Estacas Franki, Estacas Metálicas, etc.);
 - Restrições e questionamentos sobre os critérios para determinação das capacidades de carga e investigações geotécnicas utilizadas (métodos semi-empíricos);
 - Comparação métodos semi-empíricos com 48 Provas de Carga Estática - Criação de um universo estatístico;

HISTÓRIA

Nº	Local	Data	φ Estaca (cm)	Compr. (m)
1	São José dos Pinhais - PR	(11/03/98)	50	15,50
2	EBCT - Av. Sertório, 4222 - RS	(23/06/98)	40	8,07
3	EBCT - Av. Sertório, 4222 - RS	(25/06/98)	50	11,03
4	Florianópolis - SC	(08/07/98)	50	11,85
5	Araucária - PR	(11/08/98)	50	10,50
6	R. Harmonia, 131/135 - SP	(19/08/98)	80	10,83
7	Londrina - PR	(08/10/98)	50	20,52
8	Av. Francisco Matarazzo - SP	(15/12/98)	70	15,90
9	Belo Horizonte - MG	(22/12/98)	70	22,25
10	R. Barão do Triunfo, 277 - SP	(27/04/98)	35	10,55
11	R. Barão do Triunfo, 277 - SP	(28/04/96)	35	7,59
12	R. Aguapeí, 300 - SP	(23/09/96)	60	15,04
13	R. Arizona x R. Conceição - SP	(28/10/96)	70	13,67
14	R. Conego Antonio Lessa, 353 - SP	(07/01/97)	60	15,10
15	São José dos Pinhais - PR	(15/04/97)	35	18,00
16	São José dos Pinhais - PR	(24/04/97)	50	13,05
17	São José dos Pinhais - PR	(19/05/97)	35	18,80
18	São José dos Pinhais - PR	(21/05/97)	35	19,20
19	São José dos Pinhais - PR	(23/05/97)	35	18,30
20	Av. Zachí Narchi, 536 - SP	(09/06/97)	40	14,00
21	Aeroporto Salgado Filho - RS	(31/07/97)	40	15,04
22	Santos - SP (SP3)	(19/02/99)	70	12,40
23	Santos - SP (S1)	(19/02/99)	70	12,40
24	Osasco - SP	(23/02/99)	50	14,40

25	Blumenau - SC	(26/02/99)	60	15,87
26	Vitória - ES	(08/03/99)	70	22,25
27	Moema - SP	(15/03/99)	50	12,00
28	Porto Alegre - RS	(19/04/99)	50	17,61
29	Av. Pirambóia - Barueri - SP	(03/03/99)	40	13,00
30	Belfan Indústria Cosmética	(06/04/99)	60	13,50
31	Belfan Indústria Cosmética	(07/04/99)	60	13,50
32	Belfan Indústria Cosmética	(08/04/99)	60	14,50
33	Belfan Indústria Cosmética	(09/04/99)	60	14,50
34	Belfan Indústria Cosmética	(10/04/99)	35	11,00
35	Belfan Indústria Cosmética	(12/04/99)	50	11,00
36	Motorola - Rod. SP- 340, Km 128,7	(07/08/97)	50	13,00
37	Motorola - Rod. SP- 340, Km 128,8	(14/08/97)	50	21,00
38	R. Rangel Pestana	(18/12/96)	60	11,81
39	Stola do Brasil S A	(03/04/98)	40	17,50
40	FIAT - BH (E-159)	(09/09/98)	60	18,75
41	FIAT - BH (E-156)	(10/09/98)	60	18,75
42	Praia do Flamengo	(03/04/97)	70	19,00
43	R. José Figueiredo Seixas	(17/08/93)	70	23,50
44	R. José Figueiredo Seixas	(30/06/93)	70	21,80
45	R. José Figueiredo Seixas	(20/05/93)	70	15,80
46	R. José Figueiredo Seixas	(13/05/93)	70	18,40
47	R. José Figueiredo Seixas	(05/05/93)	70	18,90
48	Aeroporto Salgado Filho - RS	(10/09/97)	60	26,00

Fonte: Estaca Hélice Contínua – A experiência Atual – Agosto-99

ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA

HISTÓRIA

➤ Anos 2000:

- Perfuratrizes com torre fixa;
- Torque até 45tf.m;
- Grandes diâmetros e profundidades elevadas;
- Monitoramento.



ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS



PARTICULARIDADES

- Restrição de espaço e locomoção;
- Suporte para o equipamento;
- CG fora do corpo da Perfuratriz e risco de tombamento;
- Restrição de execução (taludes, desníveis e etc.);
- Limitação de alcance ou profundidade;
- Sobreconsumo variável (Estaca moldada “in loco”);

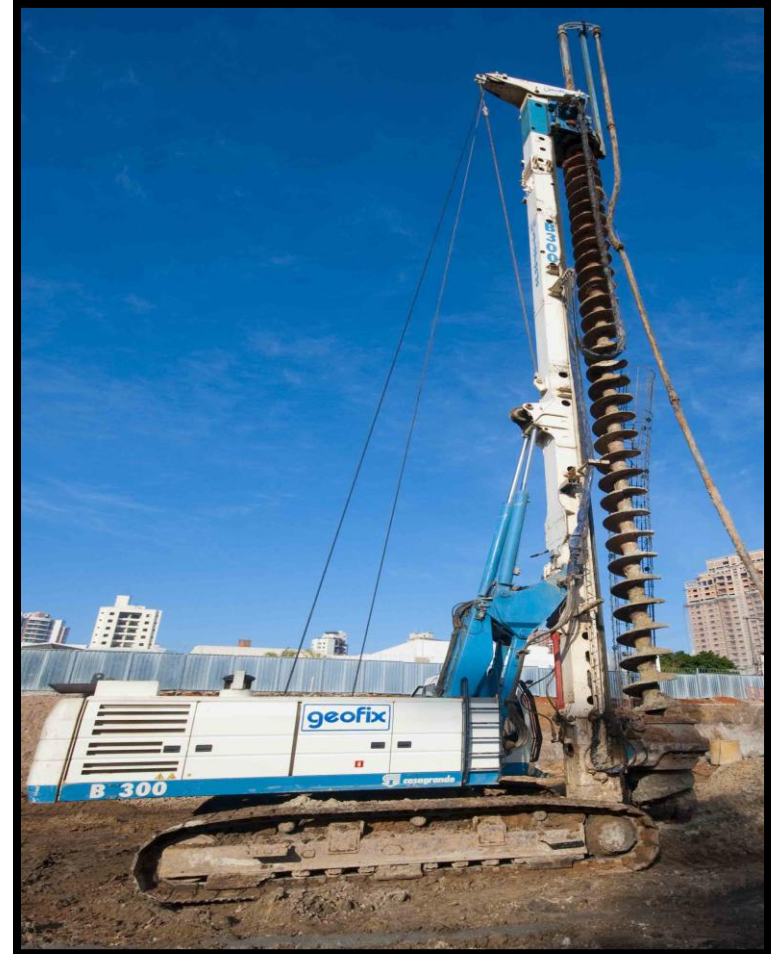
ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA

EQUIPAMENTOS

B250 – CASAGRANDE



B300 – CASAGRANDE



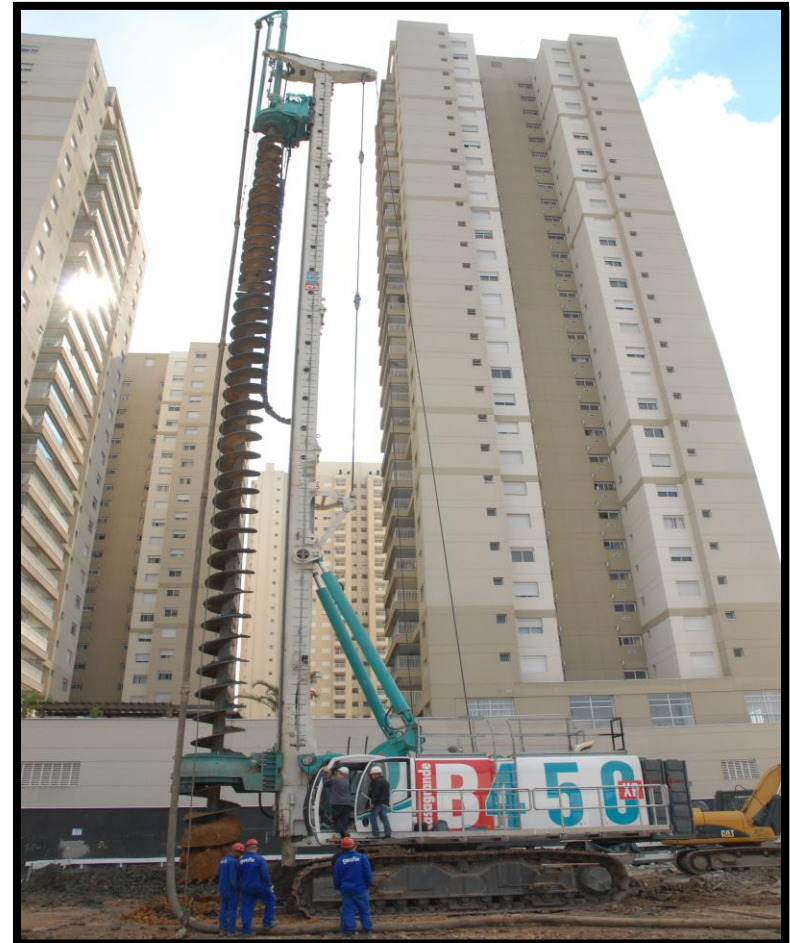
ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA

EQUIPAMENTOS

C850 – CASAGRANDE



XP450 – CASAGRANDE





	EQUIPAMENTOS					
	B250	B300		C850	B450XP	
Quantidade	5 unid.	7 unid.		4 unid.	1 unid.	
Torque	24 tf.m	30 tf.m		40 tf.m	45 tf.m	
Força de extração	80 tf	88 tf		100 tf	120 tf	
Peso	95 tf	103 tf		145 tf	182 tf	
Ø MÁXIMO	100 cm	100 cm	120* cm	120 cm	120 cm	150 cm
L MÁXIMO - s/prolonga	21,5 m	22,5 m	19,5 m	28,5 m	31, m	27, m
L MÁXIMO - c/prolonga	27, m	29, m	26, m	32, m	38,5 m	27, m

ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA



EQUIPAMENTOS - ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA

	Torque Nominal KN.m	Força extração KN	Peso tf	Extensão MINIMA para montagem (comprimentos HC máximos)			Comprimentos (m)														
				Torre			Ø 35 cm			Ø 40 cm			Ø 50 cm			Ø 60 cm			Ø 70 cm		
				m	m	m	trado	prolonga	Total	trado	prolonga	Total	trado	prolonga	Total	trado	prolonga	Total	trado	prolonga	Total
B250 - Casagrande	240	800	95	23,00	2,00	25,00	21,50	3,50	25,00	21,50	5,50	27,00	21,50	5,50	27,00	21,50	5,50	27,00	21,50	5,50	27,00
B300 - Casagrande	300	880	103	25,00	2,00	27,00	22,50	3,50	26,00	22,50	6,50	29,00	22,50	6,50	29,00	22,50	6,50	29,00	22,50	6,50	29,00
C850 - Casagrande	400	1000	145	38,00	6,00	44,00	-	-	-	28,50	0,50	29,00	28,50	0,50	29,00	28,50	2,50	31,00	28,50	6,00	34,50
B450 - Casagrande	450	1200	182	44,00	6,00	50,00	-	-	-	-	-	-	31,00	-	31,00	31,00	-	31,00	31,00	7,50	38,50

	Torque KN.m	Força extração KN	Peso tf	Extensão MINIMA para montagem (comprimentos HC máximos)			Comprimentos (m)														
				Torre			Ø 80 cm			Ø 90 cm			Ø 100 cm			Ø 110 cm			Ø 120 cm		
				m	m	m	trado	prolonga	Total	trado	prolonga	Total	trado	prolonga	Total	trado	prolonga	Total	trado	prolonga	Total
B250 - Casagrande	240	800	95	23,00	2,00	25,00	21,50	5,50	27,00	21,50	5,50	27,00	21,50	5,50	27,00	-	-	-	-	-	-
B300 - Casagrande	300	880	103	25,00	2,00	27,00	22,50	6,50	29,00	22,50	6,50	29,00	22,50	6,50	29,00	-	-	-	-	-	-
C850 - Casagrande	400	1000	145	38,00	6,00	44,00	28,50	6,00	34,50	28,50	6,00	34,50	28,50	6,00	34,50	28,50	3,50	32,00	28,50	3,50	32,00
B450 - Casagrande	450	1200	182	44,00	6,00	50,00	31,00	7,50	38,50	31,00	7,50	38,50	31,00	7,50	38,50	31,00	7,50	38,50	31,00	7,50	38,50

	Torque KN.m	Força extração KN	Peso tf	Extensão MINIMA para montagem (comprimentos HC máximos)			Comprimentos (m)								
				Torre			Ø 130 cm			Ø 140 cm			Ø 150 cm		
				m	m	m	trado	prolonga	Total	trado	prolonga	Total	trado	prolonga	Total
B250 - Casagrande	240	800	95	23,00	2,00	25,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B300 - Casagrande	300	880	103	25,00	2,00	27,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C850 - Casagrande	400	1000	145	38,00	6,00	44,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B450 - Casagrande	450	1200	182	44,00	6,00	50,00	31,00	2,50	33,50	31,00	-	31,00	27,00	-	27,00

OBS.: Estacas Ø 130, Ø 140 e Ø 150 cm → SOB CONSULTA!

EQUIPE

➤ Direta:

- 1 engenheiro;
- 1 encarregado;
- 1 operador;
- 2 ajudantes;

➤ Indireta:

- 1 operador de escavadeira hidráulica;
- 3 armadores;
- 1 moldador de concreto;

PROCESSO EXECUTIVO

➤ PRÉ-OBRA:

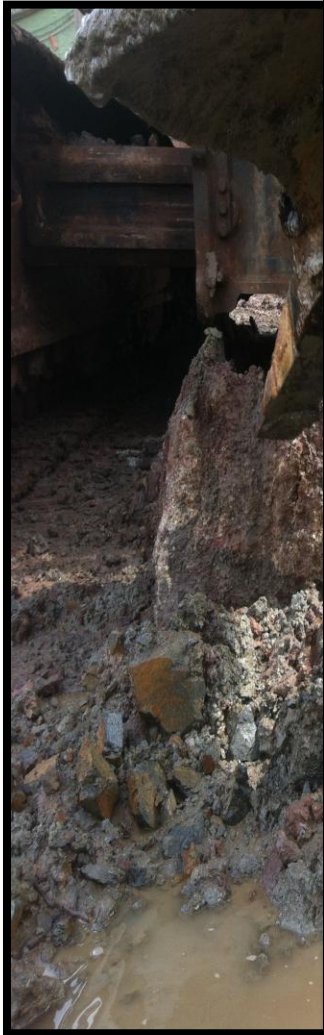
- Verificação e estudo da sondagem e projeto;
- Dimensionamento do equipamento;
- Verificação das vias de acesso e entradas da obra (portões de acesso, postes, cabeamento elétrico, etc.);
- Verificação de possíveis interferências dentro da área estaqueada (Fundações pré existentes, tirantes e etc.).

PROCESSO EXECUTIVO

➤ INTRODUÇÃO DO TRADO – ESCAVAÇÃO:

- Passagem da nata de cimento;
- A ponta da haste é fechada por uma tampa para evitar a entrada de água ou contaminação do concreto pelo solo. Esta tampa será aberta pelo peso do concreto no início da concretagem;
- Introdução do trado se dá de forma contínua por rotação, até a cota prevista em projeto;
- Início da perfuração após a chegada de 100% do volume de concreto, com alguns ponderamentos;
- O uso de prolongador é possível somente em condições especiais e desde que o solo, no trecho do prolongador, se mantenha estável;
- Para introdução do trado em terrenos mais resistentes, devemos utilizar ponteiros especiais.

PROCESSO EXECUTIVO



ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA

PROCESSO EXECUTIVO



PROCESSO EXECUTIVO

➤ CONCRETAGEM:

- O concreto é bombeado pelo interior da haste com sua simultânea retirada, sem rotação do trado;
- A pressão de concreto deve ser sempre positiva para evitar a interrupção do fuste. Essa pressão é controlada pelo operador durante a concretagem;
- A concretagem é executada até a superfície do terreno mesmo que o arrasamento seja abaixo do nível do terreno;

PROCESSO EXECUTIVO

➤ CONCRETAÇÃO

- Slump Test: e
- Dimensão de
- Teor de exsud
- Classe de con
- à compressão
- Traço tipo bo
- Consumo mín

➤ CONCRETAÇÃO

- **Não utilizar**



ência mínima

ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA

PROCESSO EXECUTIVO



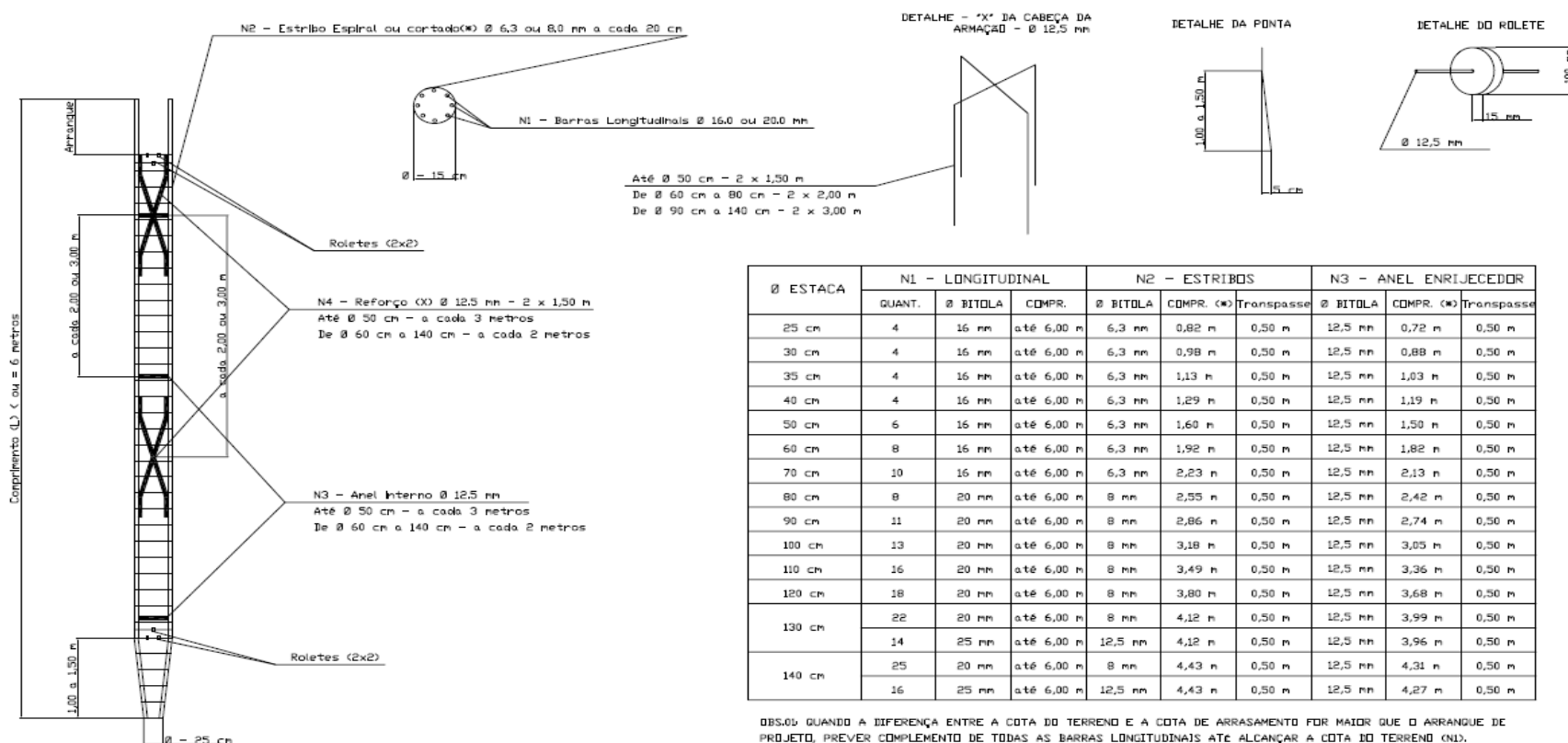
PROCESSO EXECUTIVO

➤ COLOCAÇÃO DA ARMADURA:

- Aço CA 50 ou CA 25, conforme projeto;
- Limpeza do terreno, acima da cabeça da estaca, de modo a permitir a colocação da armadura;
- A colocação da armadura em forma de gaiola deve ser feita imediatamente após a concretagem;
- Sua descida pode ser auxiliada por peso;
- A armadura deve ser enrijecida para facilitar a sua colocação.

PROCESSO EXECUTIVO

➤ COLOCAÇÃO DA ARMADURA:



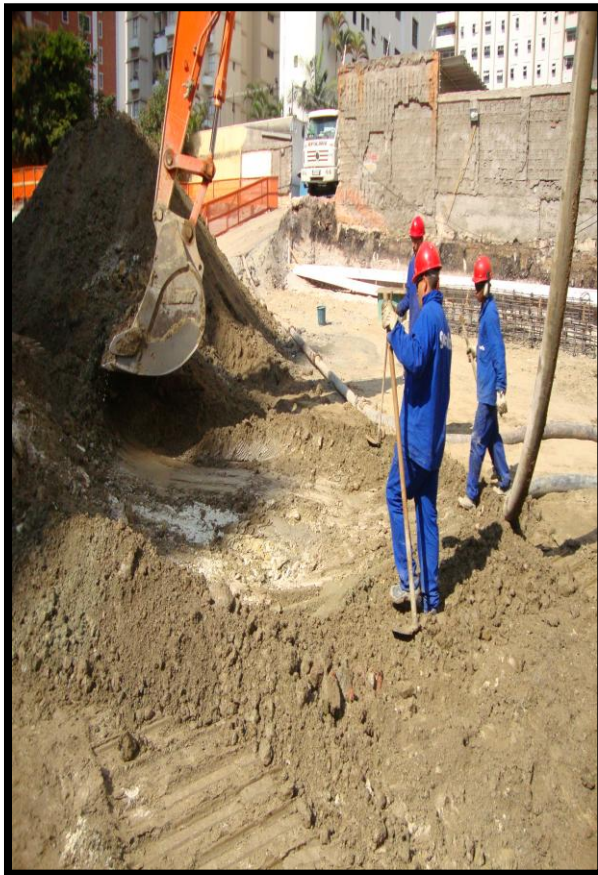
OBS.01: QUANDO A DIFERENÇA ENTRE A COTA DO TERRENO E A COTA DE ARRANQUE FOR MAIOR QUE O ARRANQUE DE PROJETO, PREVER COMPLEMENTO DE TODAS AS BARRAS LONGITUDINAIS ATÉ ALCANÇAR A COTA DO TERRENO (N1).

OBS.02: É VIÁVEL A COLOCAÇÃO DE ARMADURAS DE COMPRIMENTOS SUPERIORES A 6 METROS, DESDE QUE SEJAM ESTUDADOS DOIS ITENS: O DETALHE DAS ARMADURAS E AS CARACTERÍSTICAS DE TRABALHABILIDADE DO CONCRETO.

ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA

PROCESSO EXECUTIVO

➤ COLOCAÇÃO DA ARMADURA:



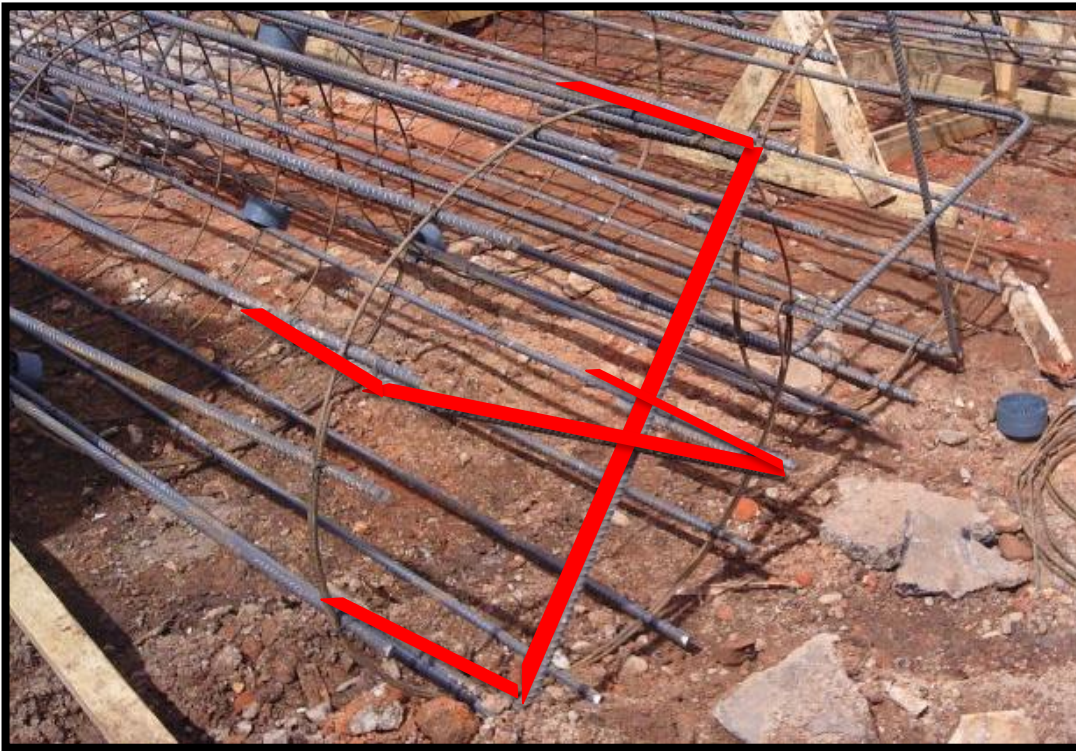
PROCESSO EXECUTIVO

➤ COLOCAÇÃO DA ARMADURA:



PROCESSO EXECUTIVO

➤ COLOCAÇÃO DA ARMADURA:



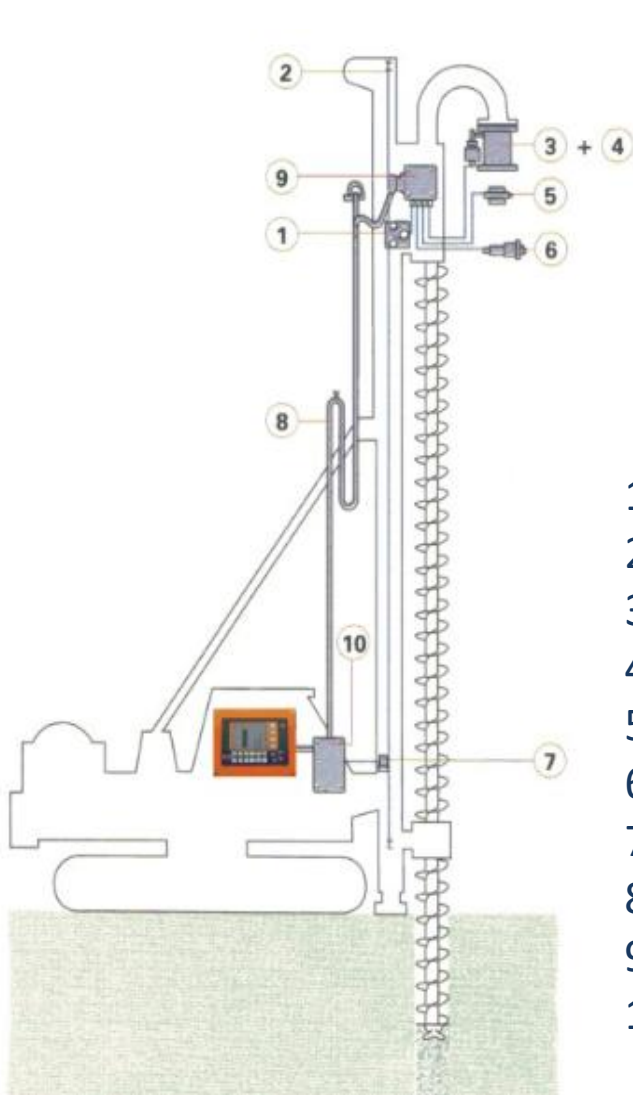
ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA

PROCESSO EXECUTIVO

➤ COLOCAÇÃO DA ARMADURA:



MONITORAMENTO



1. PROFUNDIDADE
2. CABO DE AÇO SENSOR DE PROFUNDIDADE
3. PRESSÃO DE CONCRETO
4. VOLUME DE CONCRETO
5. MOMENTO DE TORÇÃO
6. ROTAÇÃO
7. INCLINAÇÃO
8. CABO UMBILICAL
9. CAIXA DE CONEXÃO
10. CAIXA DE CONEXÃO

MONITORAMENTO

- Nivelamento do equipamento e prumo do trado;
- Pressão hidráulica do motor (popularmente conhecido como “torque”);
- Velocidade de avanço do trado;
- Velocidade de rotação do trado;
- Cota de Ponta do trado;
- Pressão de concreto durante a concretagem;
- Sobre-consumo de concreto (over-break);
- Velocidade de subida do trado.

MONITORAMENTO

Estaca

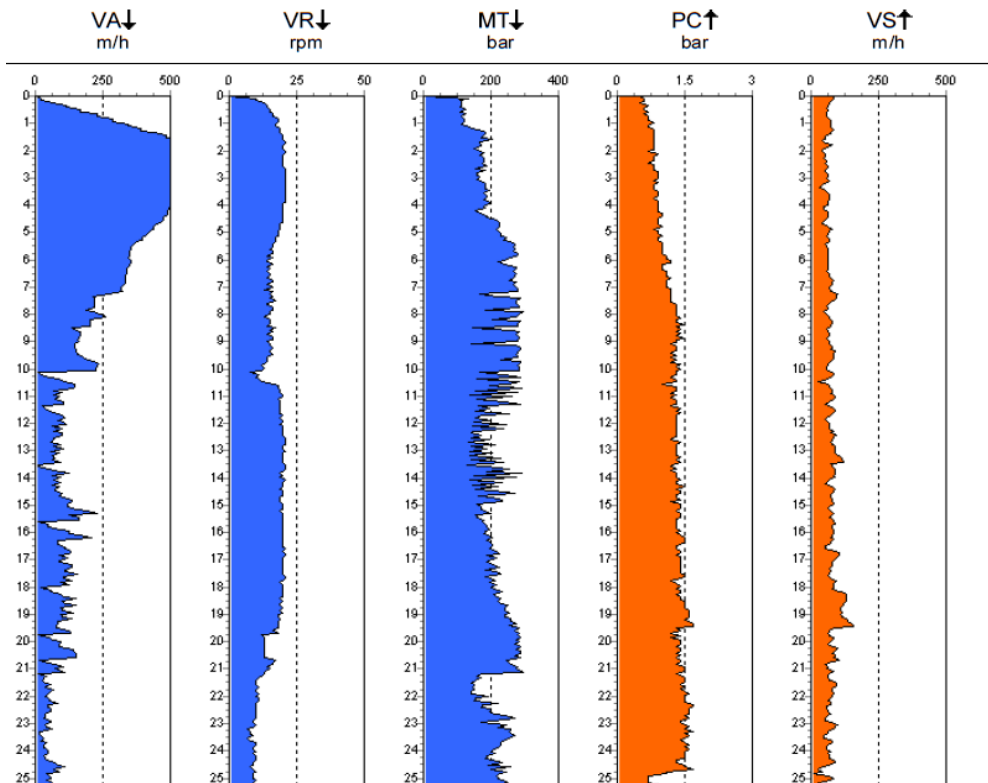
Diametro: 700 mm
 Passo: 8 cm
 Inclinação X/Y: -0.1°/-0.1°
 Profundidade: 25.27 m
 Volume: 12740 L
 Superconsumo: 31 %

Perfuração

Data de início: 20/03/12
 Data de término: 20/03/12
 Hora de início: 07:50:00
 Hora de término: 08:16:00
 Duração: 00:17:40

Concretagem

Data de início: 20/03/12
 Data de término: 20/03/12
 Hora de início: 08:16:00
 Hora de término: 08:51:00
 Duração: 00:24:39



VA : VELOCIDADE DE AVANÇO

VR : VELOCIDADE DE ROTAÇÃO

MT : MOMENTO TORÇOR

PC : PRESSÃO DO CONCRETO

VS : VELOCIDADE DE SUBIDA

ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA



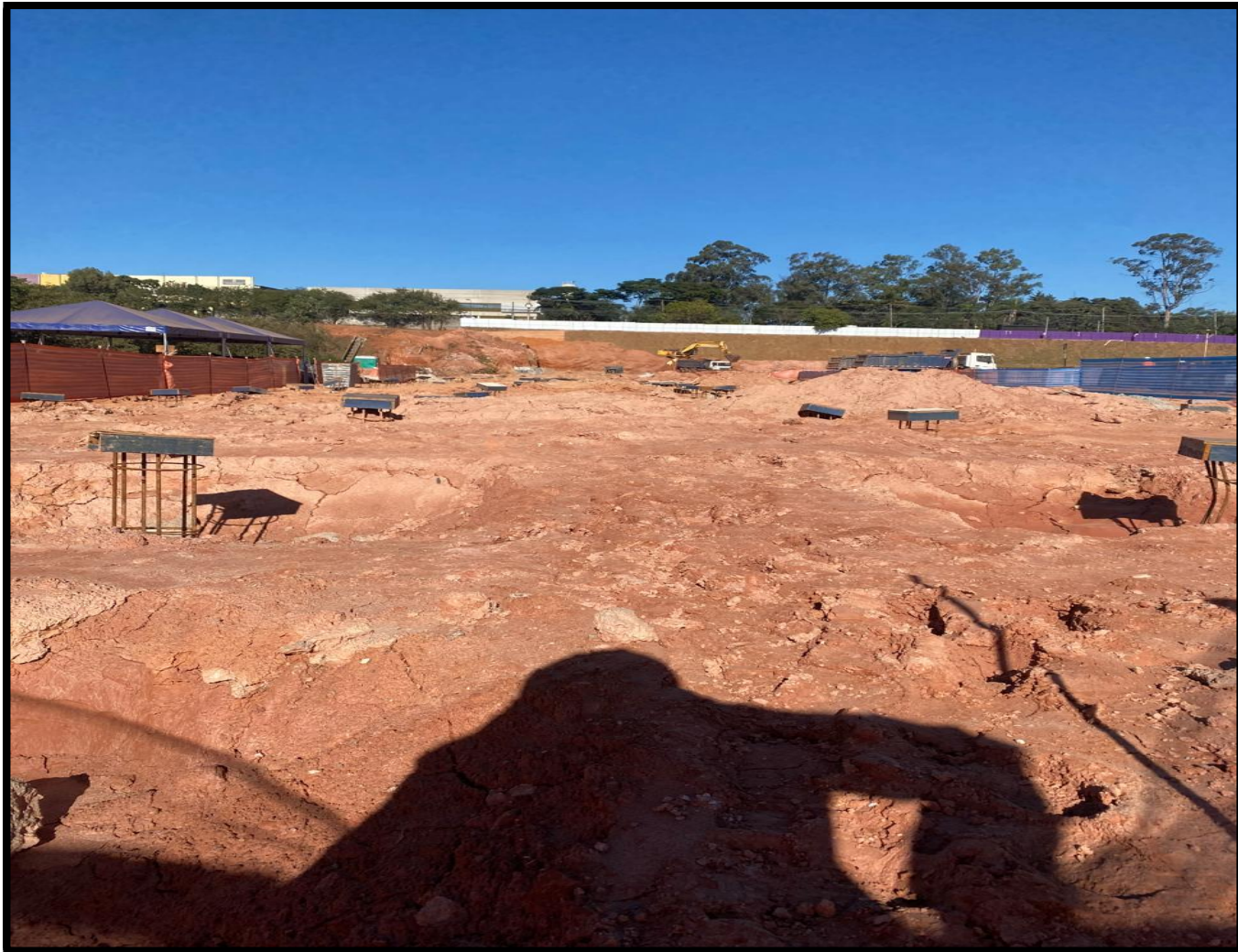
CUIDADOS

- Cotas;
- Locação das estacas;
- Piso de apoio para os equipamentos;
- Interferências: tirantes e Fundações pré-existentes;
- Garantir que o topo do trado sempre esteja acima da cota superior de argilas moles e saturadas;
- Na concretagem, trazer o concreto até o nível do terreno: contaminação da estaca;
- Qualidade do concreto;
- Preparo da cabeça das estacas;
- Armaduras muito longas.

ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA

CUIDADOS

➤ COTAS



ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA

CUIDADOS

➤ LOCAÇÃO DAS ESTACAS



ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA

CUIDADOS

➤ PISO DE APOIO PARA AS PERFURATRIZES

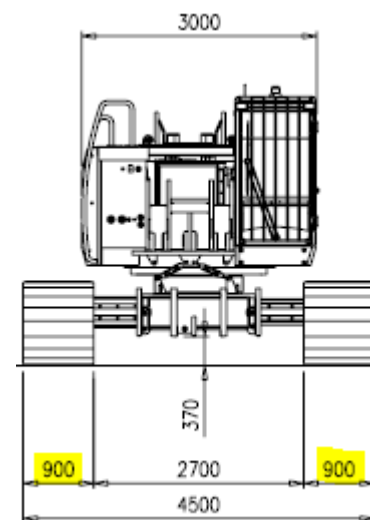
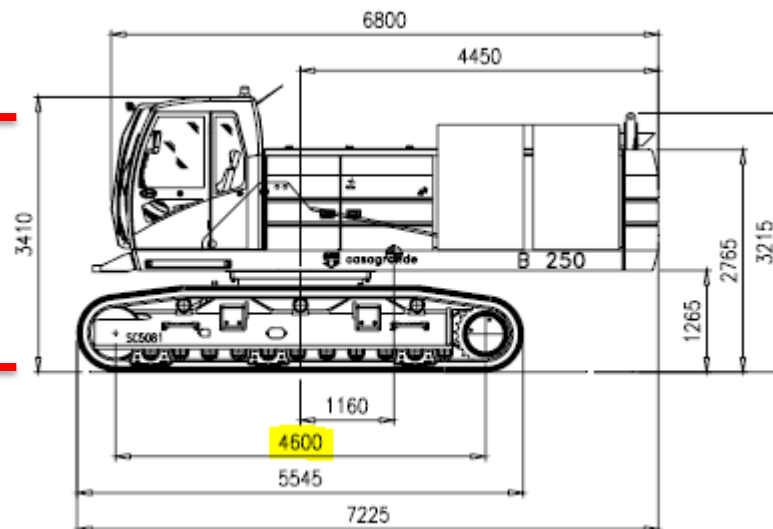
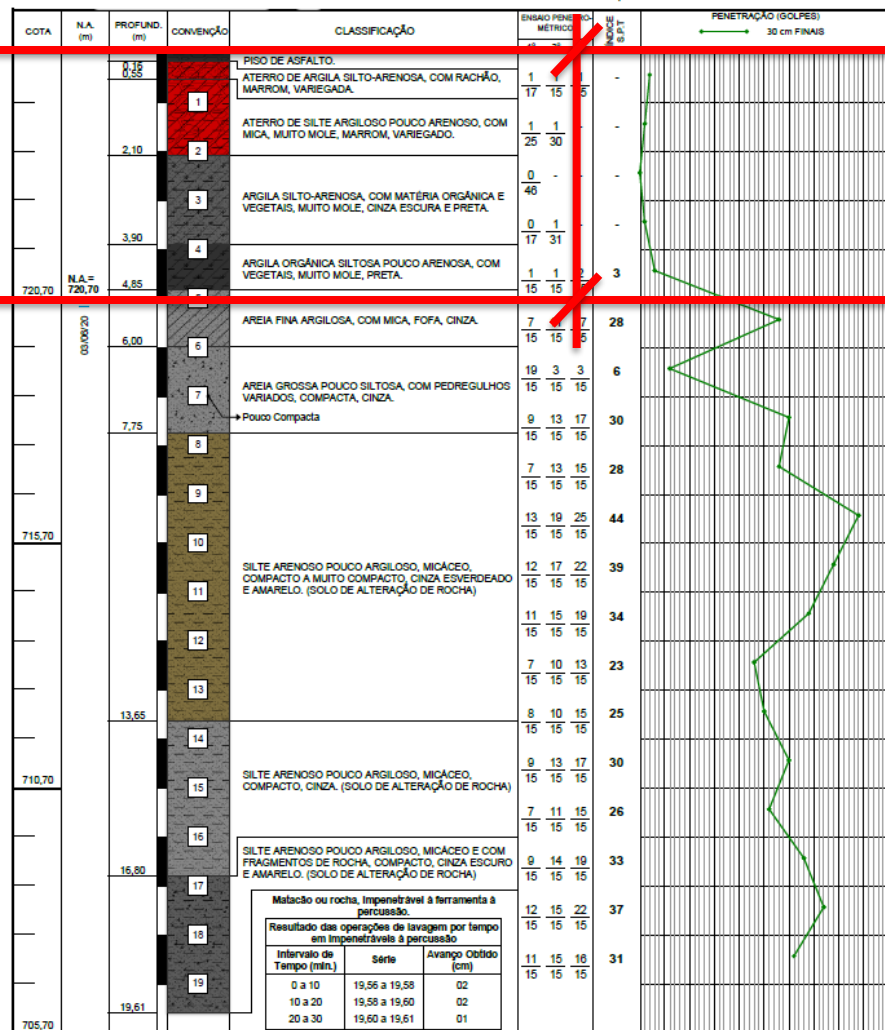
CLIENTE:

OBRA:

SÃO PAULO - SP **SP-101**

COTA: 725,70

Ø 2 1/2"



	B250
Torque	24 tf.m
Força de extração	80 tf
Peso	95 tf

ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA

CUIDADOS

➤ PISO DE APOIO PARA AS PERFURATRIZES



ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA

CUIDADOS

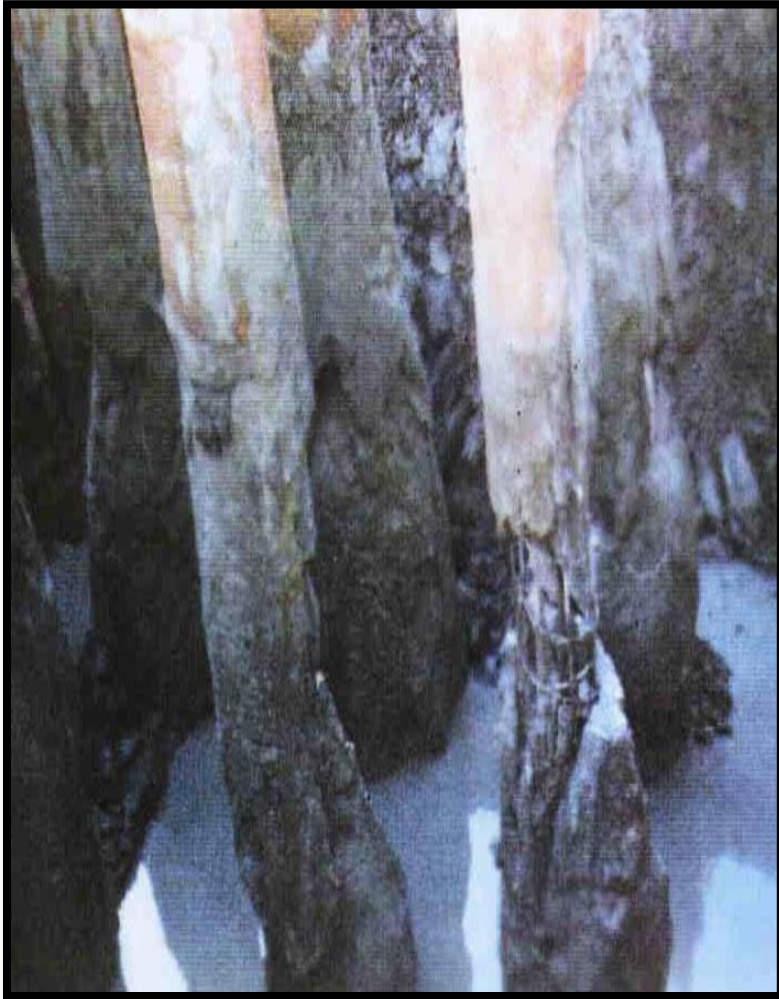
➤ INTERFERÊNCIAS: TIRANTES E FUNDAÇÕES PRÉ-EXISTENTES



ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA

CUIDADOS

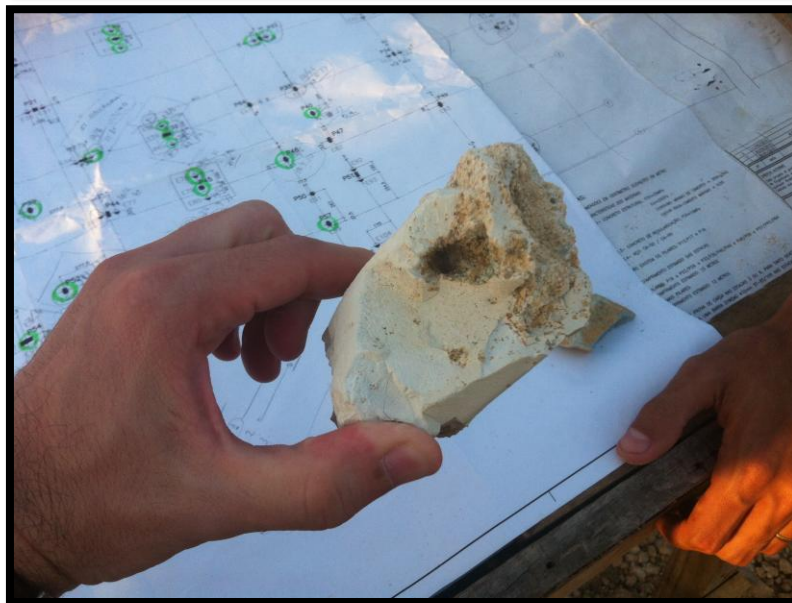
➤ UTILIZAÇÃO DO PROLONGADOR EM ARGILA MOLE



ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA

CUIDADOS

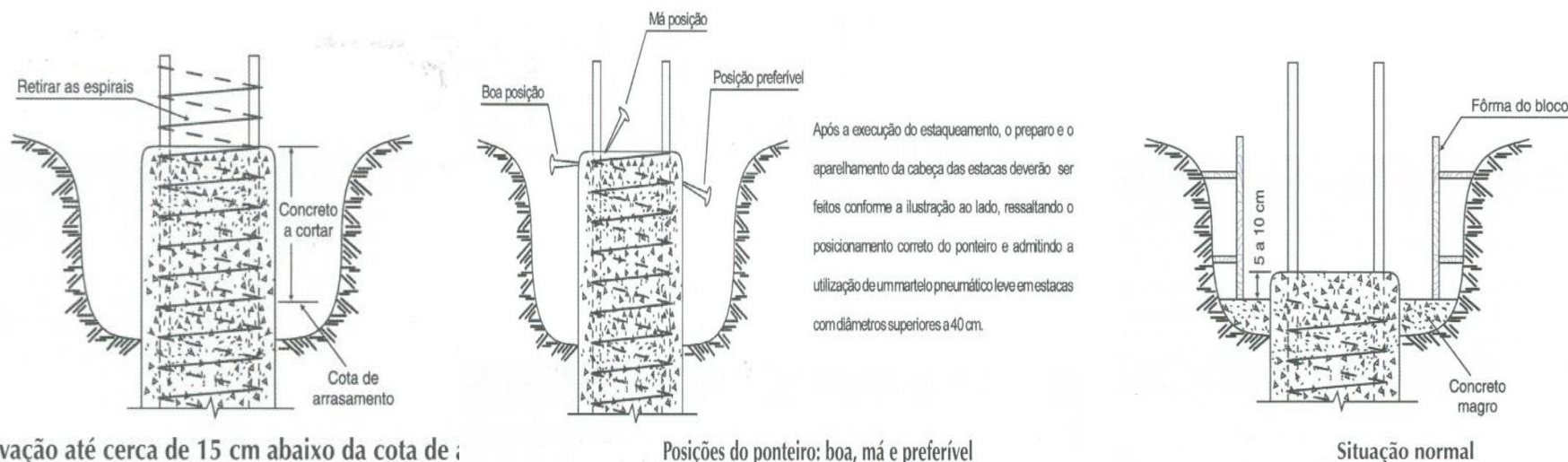
➤ QUALIDADE DO CONCRETO



CUIDADOS

➤ PREPARO DA CABEÇA DAS ESTACAS

- Remover o excesso de concreto em relação à cota de arrasamento da estaca.
- Na demolição podem ser utilizados ponteiros ou martelos (leves para até 900 cm² e maiores para seções superiores a 900 cm²). O acerto final do topo das estacas demolidas deve ser sempre efetuado com uso de ponteiro ou ferramenta de corte apropriada.



ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA

CUIDADOS

➤ PREPARO DA CABEÇA DAS ESTACAS



ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA

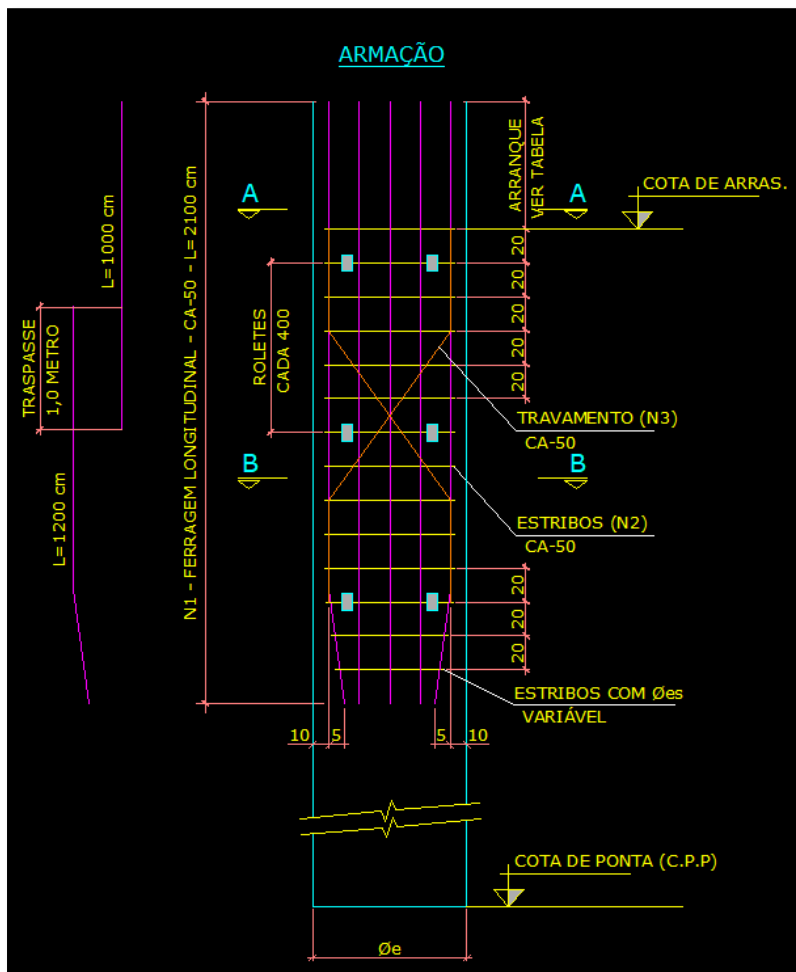
CUIDADOS

➤ PREPARO DA CABEÇA DAS ESTACAS



CUIDADOS

➤ ARMAÇÕES LONGAS



ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA

CUIDADOS

➤ ARMAÇÕES LONGAS: ARMAÇÃO COM 18,0 METROS



Obrigado.

Eng. Felipe Marquezi Martinez Jardim
GEOFIX FUNDAÇÕES
Tel.: 11.2148-9300
felipe.jardim@geofix.com.br
geofix@geofix.com.br
www.geofix.com.br