

SITUARE



**ARQUITETURA +
ENGENHARIA**

MEMORIAL DESCRITIVO E CÁLCULO

**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS
NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

PROJETO DE FUNDAÇÕES

V000 - Agosto 2017

Eng° Civil José Roberto Chendes – CREA 1070/D-DF



Sumário

1. DESCRIÇÃO DA OBRA	3
2. NORMA EM USO.....	3
3. LOCALIZAÇÃO DA OBRA	3
4. SOFTWARE UTILIZADO.....	3
5. MATERIAIS	4
5.1 Concreto.....	4
5.2 Aço de armadura passiva	4
5.3 SOLO.....	4
6. PARÂMETRO DE DURABILIDADE.....	5
6.1 Classe de agressividade.....	5
6.2 Cobrimentos gerais	5
7. TIPO DE FUNDAÇÃO ADOTADA	5
8. DIMENSIONAMENTO	6
8.1 Método de Décourt-Quaresma	7
8.2 Planilhas de capacidade de cargas – Método Decourt-Quaresma.....	9
9. BIBLIOGRAFIA.....	20



1. DESCRIÇÃO DA OBRA

O presente documento tem o objetivo de descrever a metodologia adotada para o dimensionamento das fundações do edifício da Prevfogo - Ibama.

Devido ao perfil do terreno apresentado nas sondagens, o nível d'água não encontrado e as cargas apresentadas pelo projeto estrutural, optamos por fundações profundas escavadas mecanicamente.

2. NORMA EM USO

Na análise, dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais deste edifício foram utilizadas as prescrições indicadas pelas seguintes normas:

- NBR6118:2014 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimentos;
- NBR6122:2010 – Projeto e execução de fundações;
- NBR8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimentos;
- NBR 12131:2006 – Estacas – Prova de carga estática – Método de ensaio.

3. LOCALIZAÇÃO DA OBRA

O edifício da Sede do SESC/DF será construído no endereço SCEN, TRECHO 2, ED. SEDE DO IBAMA, ASA NORTE, na cidade de Brasília/DF.

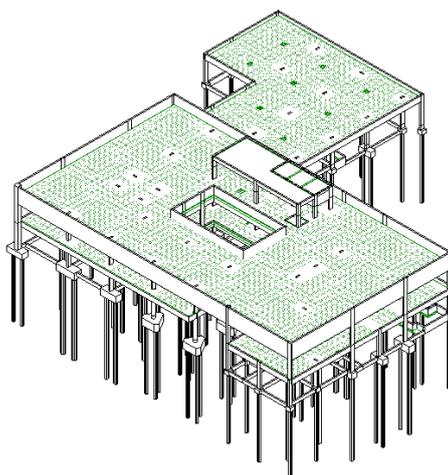


Figura 1-Perpectiva da edificação

4. SOFTWARE UTILIZADO

- Sistema CAD/TQS na versão V18.18;
- Sistema GEO 5;
- Planilhas excel.



5. MATERIAIS

5.1 Concreto

- Classe C20 (20 Mpa);
- Agregado: pedrisco/areia (dimensões máxima de 19 mm – brita nº1);
- Cimento: CP III – Portland composto Classe 32;
- Abatimento (Slump): 13 ± 1 cm;
- Fator a/c $\leq 0,55$;
- Consumo de cimento ≥ 350 Kg/m³;
- Teor de argamassa em Massa $\geq 55\%$;
- Esudação $\leq 1\%$;
- Teor de ar incorporado $\leq 4,5\%$;
- Início da pega ≥ 3 horas.

5.2 Aço de armadura passiva

Foram utilizadas as seguintes características para o aço estrutural utilizado no projeto:

<i>Tipo de barra</i>	<i>Ecs(GPa)</i>	<i>fyk(MPa)</i>	<i>Massa específica(kg/m3)</i>	<i>nb</i>	<i>n1</i>
CA-25	210	250	7.850	1,0	1,00
CA-50	210	500	7.850	1,5	2,25
CA-60	210	600	7.850	1,2	1,40

5.3 SOLO

O relatório de sondagens do terreno é composto de 7 furos de sondagem de simples reconhecimento, os furos de sondagem atingiram profundidade média de 11 metros.

O relatório foi elaborada pela empresa GeoBrasília Engenharia Ltda Ref.: 5636/16.

O perfil geotécnico do subsolo no local caracteriza pela existência de argila siltosa vermelha, sobrepondo-se a camada de argila arenosa vermelha em nenhum dos furos foi observado a presença do lençol freático.

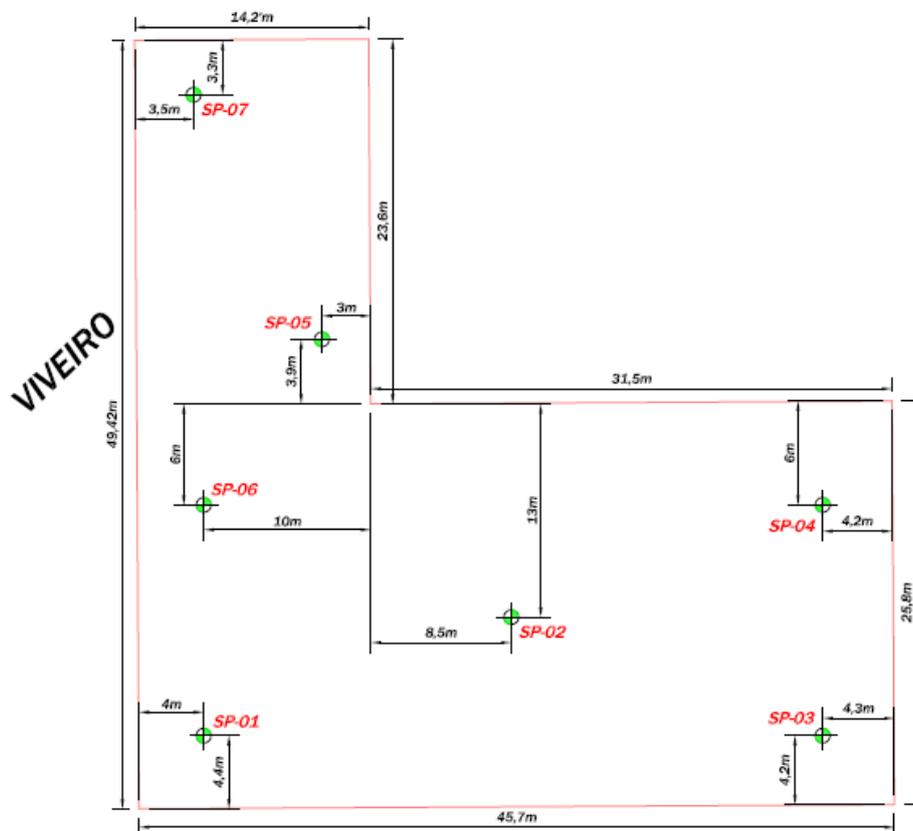


Figura 2 - Localização das Sondagens

6. PARÂMETRO DE DURABILIDADE

6.1 Classe de agressividade

Para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais foi considerada a seguinte Classe de Agressividade Ambiental no projeto: II - Moderada, conforme definido pelo item 6 da NBR6118:2014.

6.2 Cobrimentos gerais

A definição dos cobrimentos foi feita com base na Classe de Agressividade Ambiental definida anteriormente e de acordo com o item 7.4.7 e seus subitens. Cobrimento = 5 cm.

7. TIPO DE FUNDAÇÃO ADOTADA

As cargas atuantes da estrutura da passarela e o subsolo apresentado pelas sondagens, levou à adoção de estacas e tubulões escavados mecânicamente.



A seguir alguns critérios importantes descritos na norma da ABNT NBR-6122 e às especificações executivas do Manual de especificações de produtos e procedimentos da ABEF – Associação Brasileira de Engenharia de Fundações:

- i. Verificar e remover obstáculos que possam impedir o livre percurso ou movimentação do equipamento;
- ii. Verificar linhas de transmissão;
- iii. Verificar a verticalidade da torre e do trado através de nível de bolha ou outro sistema de nivelamento de maior precisão;
- iv. Medir desvios com fio de prumo, ou outro processo mais preciso, admitindo-se valor de no máximo 1% com relação ao comprimento;
- v. Medir o comprimento efetivo e registrar no boletim de execução;
- vi. Verificar se o solo escavado corresponde ao da sondagem;
- vii. Verificar se a perfuração se mostra estável durante o intervalo de tempo entre o término da escavação e o início da concretagem;
- viii. Verificar se a perfuração executada está isenta de água;
- ix. Especial atenção deve ser dedicada à existência de solo solto na ponta da estaca, pois este pode diminuir a capacidade de carga do elemento isolado de fundação, resultando na necessidade de se contar apenas com a resistência por atrito lateral;
- x. Cuidar para que o solo não retorne ao furo;
- xi. Observar se a escavação foi feita de sorte que não tenha formado uma placa de solo apenas aderida ao fuste da estaca. Se isso for constatado significa que as ferramentas de corte (facas) que ficam na ponta do trado estão cortando com diâmetro excessivamente maior que o diâmetro no trado na região da hélice e, nesse caso as ferramentas devem ser reparadas de sorte que o diâmetro efetivamente escavado fique apenas um pouco maior (aproximadamente 10 mm) que o diâmetro da hélice, evitando a referida placa de solo que pode diminuir a resistência por atrito lateral;
- xii. Centralização da armação e seu posicionamento em relação à cota de arrasamento;
- xiii. Evidenciar o uso de espaçadores e cobrimento adequado da armadura;
- xiv. Bitolas e tipo(s) de aço(s) conforme projeto;
- xv. Cuidar para que não ocorra a contaminação do concreto por solo, lama ou outro agente nocivo ao concreto;
- xvi. Verificar a resistência, o slump e o traço a cada 15 a 20 estacas/tubulões;
- xvii. É obrigatória a execução de prova de carga estática, conforme critérios descritos na NBR 6122/2010.

8. DIMENSIONAMENTO

As fundações do bloco de apoio foram dimensionado em estacas escavadas com diâmetro \varnothing f= 40 cm, 50 cm e 60 cm e com 12,00 m de profundidade.



8.1 Método de Décourt-Quaresma

Rapidamente neste método a capacidade de carga de uma estaca (Carga de Ruptura – chamaremos de “Qu”) será obtida pela simples fórmula abaixo:

$$Q_u = \alpha \cdot q_p \cdot A_p + \beta \cdot q_s \cdot A_s$$

q_p é a tensão de ruptura de ponta;

A_p é a área da ponta da estaca;

q_s é o valor do atrito lateral unitário;

A_s é a área lateral da estaca;

α é um parâmetro de ajuste para estacas não cravadas;

β é outro parâmetro de ajuste para estacas não cravadas.

O princípio é intuitivo, o solo irá atuar na lateral e na ponta da estaca para impedir que ela “afunde”. Esse limite entre a força máxima aplicada na estaca e o início do deslocamento do solo (ruptura) define a capacidade de carga da estaca.

A tensão de ruptura de ponta possui a seguinte equação:

$$q_p = K \cdot N$$

Onde:

K é um coeficiente tabelado em função do tipo de solo;

Tipo de solo	K (KN/m2)
Argila	120
Silte argiloso	200
Silte arenoso	250
Areia	400

N é o N_{stp}, número STP ou ainda, o número de golpes necessários para equipamento da sondagem penetrar 30 cm no solo. Esse número você obtém no resultado da sondagem à percussão executada no terreno;



O atrito lateral unitário é calculado, sem dificuldades, pela fórmula:

$$q_s = 10 \cdot \left(\frac{N}{3} + 1 \right) [\text{kN}/\text{m}^2]$$

Parâmetros α e β são sugeridos pelas tabelas a seguir:

Parâmetro “ α ”			
(Décourt, 1996)	Argilas	Solos intermediários	Areias
Cravada	1,00	1,00	1,00
Escavada em geral	0,85	0,60	0,50
Escavada com lama bentonítica	0,85	0,60	0,50
Hélice contínua	0,30	0,30	0,30
Raiz	0,85	0,60	0,50
Injetadas (alta pressão)	1,00	1,00	1,00

Parâmetro “ β ”			
(Décourt, 1996)	Argilas	Solos intermediários	Areias
Cravada	1,00	1,00	1,00
Escavada em geral	0,80	0,65	0,50
Escavada com lama bentonítica	0,90	0,75	0,60
Hélice contínua	1,00	1,00	1,00
Raiz	1,50	1,50	1,50
Injetadas (alta pressão)	3,00	3,00	3,00



8.2 Planilhas de capacidade de cargas – Método Decourt-Quaresma

SPT 01 – Ø 40 cm

Tipo de estaca		Escavada sem revestimento					Ø 0,400 m					
Cota	SPT	SPT considerado	Perímetro (m)	Área de ponta (m ²)	$\beta \times \text{SPT}$	$\alpha \times N$	Resistência lateral (ton)	Resist. Lateral adm (ton)	Resistência de ponta (ton)	Resis. Ponta adm (ton)	Capacidade total (ton)	Capacidade admissível (ton)
1	3	3	1,26	0,126	1,60	28,1	2,0	1,5	3,5	0,9	5,5	2,4
2	2	3	1,26	0,126	1,60	28,1	4,0	3,1	3,5	0,9	7,5	4,0
3	2	3	1,26	0,126	1,60	37,4	6,0	4,6	4,7	1,2	10,7	5,8
4	6	6	1,26	0,126	2,40	41,7	8,0	6,2	5,2	1,3	13,3	7,5
5	4	4	1,26	0,126	1,87	45,9	11,3	8,7	5,8	1,4	17,1	10,1
6	4	4	1,26	0,126	1,87	40,8	13,7	10,5	5,1	1,3	18,8	11,8
7	4	4	1,26	0,126	1,87	40,8	16,0	12,3	5,1	1,3	21,2	13,6
8	4	4	1,26	0,126	1,87	74,8	18,4	14,1	9,4	2,3	27,8	16,5
9	14	14	1,26	0,126	4,53	129,2	20,7	15,9	16,2	4,1	37,0	20,0
10	20	20	1,26	0,126	6,13	176,8	26,8	20,6	22,2	5,6	49,0	26,2
11	18	18	1,26	0,126	5,60	190,4	35,0	26,9	23,9	6,0	58,9	32,9
12	18	18	1,26	0,126	0,00	224,4	42,4	32,6	28,2	7,0	70,6	39,7
13	30	30	1,26	0,126	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

SPT 01 - Ø50 cm

Tipo de estaca		Escavada sem revestimento					Ø 0,500 m					
Cota	SPT	SPT considerado	Perímetro (m)	Área de ponta (m ²)	$\beta \times \text{SPT}$	$\alpha \times N$	Resistência lateral (ton)	Resist. Lateral adm (ton)	Resistência de ponta (ton)	Resis. Ponta adm (ton)	Capacidade total (ton)	Capacidade admissível (ton)
1	3	3	1,57	0,196	1,60	28,1	2,5	1,9	5,5	1,4	8,0	3,3
2	2	3	1,57	0,196	1,60	28,1	5,0	3,9	5,5	1,4	10,5	5,2
3	2	3	1,57	0,196	1,60	37,4	7,5	5,8	7,3	1,8	14,9	7,6
4	6	6	1,57	0,196	2,40	41,7	10,1	7,7	8,2	2,0	18,2	9,8
5	4	4	1,57	0,196	1,87	45,9	14,1	10,9	9,0	2,3	23,1	13,1
6	4	4	1,57	0,196	1,87	40,8	17,1	13,1	8,0	2,0	25,1	15,1
7	4	4	1,57	0,196	1,87	40,8	20,0	15,4	8,0	2,0	28,0	17,4
8	4	4	1,57	0,196	1,87	74,8	23,0	17,7	14,7	3,7	37,7	21,3
9	14	14	1,57	0,196	4,53	129,2	25,9	19,9	25,4	6,3	51,3	26,3
10	20	20	1,57	0,196	6,13	176,8	33,5	25,8	34,7	8,7	68,2	34,5
11	18	18	1,57	0,196	5,60	190,4	43,8	33,7	37,4	9,3	81,2	43,0
12	18	18	1,57	0,196	0,00	224,4	53,0	40,8	44,1	11,0	97,1	51,8
13	30	30	1,57	0,196	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

SITUARE MEMORIAL DESCRITIVOARQUITETURA +
ENGENHARIA**Cliente:** INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS**Obra:** SCEN, TRECHO 2 – ED. SEDE DO IBAMA – ASA NORTE-DF (ANTIGO SAIN – IBDF)**Especialidade:** Fundações**SPT 01 - Ø60 cm**

Tipo de estaca		Escavada sem revestimento						Ø 0,600 m					
Cota	SPT	SPT considerado	Perímetro (m)	Área de ponta (m ²)	β x SPT	α x N	Resistência lateral (ton)	Resist. Lateral adm (ton)	Resistência de ponta (ton)	Resis. Ponta adm (ton)	Capacidade total (ton)	Capacidade admissível (ton)	
1	3	3	1,88	0,283	1,60	28,1	3,0	2,3	7,9	2,0	10,9	4,3	
2	2	3	1,88	0,283	1,60	28,1	6,0	4,6	7,9	2,0	14,0	6,6	
3	2	3	1,88	0,283	1,60	37,4	9,0	7,0	10,6	2,6	19,6	9,6	
4	6	6	1,88	0,283	2,40	41,7	12,1	9,3	11,8	2,9	23,8	12,2	
5	4	4	1,88	0,283	1,87	45,9	17,0	13,0	13,0	3,2	29,9	16,3	
6	4	4	1,88	0,283	1,87	40,8	20,5	15,8	11,5	2,9	32,0	18,7	
7	4	4	1,88	0,283	1,87	40,8	24,0	18,5	11,5	2,9	35,6	21,4	
8	4	4	1,88	0,283	1,87	74,8	27,6	21,2	21,1	5,3	48,7	26,5	
9	14	14	1,88	0,283	4,53	129,2	31,1	23,9	36,5	9,1	67,6	33,1	
10	20	20	1,88	0,283	6,13	176,8	40,2	30,9	50,0	12,5	90,2	43,4	
11	18	18	1,88	0,283	5,60	190,4	52,5	40,4	53,8	13,5	106,4	53,9	
12	18	18	1,88	0,283	0,00	224,4	63,6	48,9	63,4	15,9	127,1	64,8	
13	30	30	1,88	0,283	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

SPT 02 - Ø40 cm

Tipo de estaca		Escavada sem revestimento						Ø 0,400 m					
Cota	SPT	SPT considerado	Perímetro (m)	Área de ponta (m ²)	β x SPT	α x N	Resistência lateral (ton)	Resist. Lateral adm (ton)	Resistência de ponta (ton)	Resis. Ponta adm (ton)	Capacidade total (ton)	Capacidade admissível (ton)	
1	2	3	1,26	0,126	1,60	28,1	2,0	1,5	3,5	0,9	5,5	2,4	
2	2	3	1,26	0,126	1,60	31,2	4,0	3,1	3,9	1,0	7,9	4,1	
3	4	4	1,26	0,126	1,87	46,8	6,0	4,6	5,9	1,5	11,9	6,1	
4	8	8	1,26	0,126	2,93	78,2	8,5	6,5	9,8	2,5	18,3	9,0	
5	12	12	1,26	0,126	4,00	116,7	12,6	9,7	14,7	3,7	27,2	13,3	
6	15	15	1,26	0,126	4,80	136,0	18,1	13,9	17,1	4,3	35,2	18,2	
7	13	13	1,26	0,126	4,27	129,2	24,6	18,9	16,2	4,1	40,9	23,0	
8	10	10	1,26	0,126	3,47	119,0	30,3	23,3	15,0	3,7	45,2	27,0	
9	12	12	1,26	0,126	4,00	139,4	34,7	26,7	17,5	4,4	52,2	31,1	
10	19	19	1,26	0,126	5,87	197,2	39,8	30,6	24,8	6,2	64,6	36,8	
11	27	27	1,26	0,126	8,00	309,4	47,6	36,6	38,9	9,7	86,4	46,3	
12	45	45	1,26	0,126	0,00	346,8	58,1	44,7	43,6	10,9	101,7	55,6	
13	30	30	1,26	0,126	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	



SPT 02 - Ø50 cm

Tipo de estaca			Escavada sem revestimento					Ø 0,500 m				
Cota	SPT	SPT considerado	Perímetro (m)	Área de ponta (m ²)	β x SPT	α x N	Resistência lateral (ton)	Resist. Lateral adm (ton)	Resistência de ponta (ton)	Resis. Ponta adm (ton)	Capacidade total (ton)	Capacidade admissível (ton)
1	2	3	1,57	0,196	1,60	28,1	2,5	1,9	5,5	1,4	8,0	3,3
2	2	3	1,57	0,196	1,60	31,2	5,0	3,9	6,1	1,5	11,1	5,4
3	4	4	1,57	0,196	1,87	46,8	7,5	5,8	9,2	2,3	16,7	8,1
4	8	8	1,57	0,196	2,93	78,2	10,6	8,2	15,4	3,8	26,0	12,0
5	12	12	1,57	0,196	4,00	116,7	15,7	12,1	22,9	5,7	38,6	17,8
6	15	15	1,57	0,196	4,80	136,0	22,6	17,4	26,7	6,7	49,3	24,1
7	13	13	1,57	0,196	4,27	129,2	30,8	23,7	25,4	6,3	56,2	30,0
8	10	10	1,57	0,196	3,47	119,0	37,8	29,1	23,4	5,8	61,2	34,9
9	12	12	1,57	0,196	4,00	139,4	43,4	33,3	27,4	6,8	70,7	40,2
10	19	19	1,57	0,196	5,87	197,2	49,8	38,3	38,7	9,7	88,5	48,0
11	27	27	1,57	0,196	8,00	309,4	59,4	45,7	60,8	15,2	120,2	60,9
12	45	45	1,57	0,196	0,00	346,8	72,7	55,9	68,1	17,0	140,8	72,9
13	30	30	1,57	0,196	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

SPT 02 - Ø60 cm

Tipo de estaca			Escavada sem revestimento					Ø 0,600 m				
Cota	SPT	SPT considerado	Perímetro (m)	Área de ponta (m ²)	β x SPT	α x N	Resistência lateral (ton)	Resist. Lateral adm (ton)	Resistência de ponta (ton)	Resis. Ponta adm (ton)	Capacidade total (ton)	Capacidade admissível (ton)
1	2	3	1,88	0,283	1,60	28,1	3,0	2,3	7,9	2,0	10,9	4,3
2	2	3	1,88	0,283	1,60	31,2	6,0	4,6	8,8	2,2	14,8	6,8
3	4	4	1,88	0,283	1,87	46,8	9,0	7,0	13,2	3,3	22,3	10,3
4	8	8	1,88	0,283	2,93	78,2	12,7	9,8	22,1	5,5	34,8	15,3
5	12	12	1,88	0,283	4,00	116,7	18,8	14,5	33,0	8,3	51,9	22,8
6	15	15	1,88	0,283	4,80	136,0	27,1	20,9	38,5	9,6	65,6	30,5
7	13	13	1,88	0,283	4,27	129,2	36,9	28,4	36,5	9,1	73,5	37,6
8	10	10	1,88	0,283	3,47	119,0	45,4	34,9	33,6	8,4	79,0	43,3
9	12	12	1,88	0,283	4,00	139,4	52,0	40,0	39,4	9,9	91,4	49,9
10	19	19	1,88	0,283	5,87	197,2	59,8	46,0	55,8	13,9	115,5	59,9
11	27	27	1,88	0,283	8,00	309,4	71,3	54,9	87,5	21,9	158,8	76,7
12	45	45	1,88	0,283	0,00	346,8	87,2	67,1	98,1	24,5	185,2	91,6
13	30	30	1,88	0,283	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

SITUARE MEMORIAL DESCRITIVO



ARQUITETURA +
ENGENHARIA

Cliente: INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

Obra: SCEN, TRECHO 2 – ED. SEDE DO IBAMA – ASA NORTE-DF (ANTIGO SAIN – IBDF)

Especialidade: Fundações

SPT 03 - Ø40 cm

Tipo de estaca		Escavada sem revestimento					Ø 0,400 m					
Cota	SPT	SPT considerado	Perímetro (m)	Área de ponta (m ²)	β x SPT	α x N	Resistência lateral (ton)	Resist. Lateral adm (ton)	Resistência de ponta (ton)	Resis. Ponta adm (ton)	Capacidade total (ton)	Capacidade admissível (ton)
1	4	4	1,26	0,126	1,87	37,4	2,3	1,8	4,7	1,2	7,0	3,0
2	4	4	1,26	0,126	1,87	43,6	4,7	3,6	5,5	1,4	10,2	5,0
3	6	6	1,26	0,126	2,40	62,3	7,0	5,4	7,8	2,0	14,9	7,4
4	10	10	1,26	0,126	3,47	74,8	10,3	7,9	9,4	2,3	19,7	10,3
5	8	8	1,26	0,126	2,93	83,3	15,1	11,6	10,5	2,6	25,5	14,2
6	8	8	1,26	0,126	2,93	103,1	18,9	14,5	13,0	3,2	31,9	17,8
7	15	15	1,26	0,126	4,80	153,0	22,7	17,4	19,2	4,8	41,9	22,2
8	22	22	1,26	0,126	6,67	210,8	29,1	22,4	26,5	6,6	55,6	29,0
9	25	25	1,26	0,126	7,47	285,6	38,1	29,3	35,9	9,0	74,0	38,3
10	37	37	1,26	0,126	0,00	380,8	48,0	36,9	47,9	12,0	95,9	48,9
11	53	50	1,26	0,126	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

SPT 03 - Ø50 cm

Tipo de estaca		Escavada sem revestimento					Ø 0,500 m					
Cota	SPT	SPT considerado	Perímetro (m)	Área de ponta (m ²)	β x SPT	α x N	Resistência lateral (ton)	Resist. Lateral adm (ton)	Resistência de ponta (ton)	Resis. Ponta adm (ton)	Capacidade total (ton)	Capacidade admissível (ton)
1	4	4	1,57	0,196	1,87	37,4	2,9	2,3	7,3	1,8	10,3	4,1
2	4	4	1,57	0,196	1,87	43,6	5,9	4,5	8,6	2,1	14,4	6,7
3	6	6	1,57	0,196	2,40	62,3	8,8	6,8	12,2	3,1	21,0	9,8
4	10	10	1,57	0,196	3,47	74,8	12,8	9,9	14,7	3,7	27,5	13,6
5	8	8	1,57	0,196	2,93	83,3	18,8	14,5	16,4	4,1	35,2	18,6
6	8	8	1,57	0,196	2,93	103,1	23,6	18,2	20,3	5,1	43,9	23,2
7	15	15	1,57	0,196	4,80	153,0	28,3	21,8	30,0	7,5	58,4	29,3
8	22	22	1,57	0,196	6,67	210,8	36,4	28,0	41,4	10,3	77,8	38,3
9	25	25	1,57	0,196	7,47	285,6	47,6	36,6	56,1	14,0	103,7	50,6
10	37	37	1,57	0,196	0,00	380,8	60,0	46,2	74,8	18,7	134,8	64,9
11	53	50	1,57	0,196	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

SITUARE MEMORIAL DESCRITIVOARQUITETURA +
ENGENHARIA**Cliente:** INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS**Obra:** SCEN, TRECHO 2 – ED. SEDE DO IBAMA – ASA NORTE-DF (ANTIGO SAIN – IBDF)**Especialidade:** Fundações**SPT 03 - Ø60 cm**

Tipo de estaca		Escavada sem revestimento						Ø 0,600 m					
Cota	SPT	SPT considerado	Perímetro (m)	Área de ponta (m ²)	β x SPT	α x N	Resistência lateral (ton)	Resist. Lateral adm (ton)	Resistência de ponta (ton)	Resis. Ponta adm (ton)	Capacidade total (ton)	Capacidade admissível (ton)	
1	4	4	1,88	0,283	1,87	37,4	3,5	2,7	10,6	2,6	14,1	5,4	
2	4	4	1,88	0,283	1,87	43,6	7,0	5,4	12,3	3,1	19,4	8,5	
3	6	6	1,88	0,283	2,40	62,3	10,6	8,1	17,6	4,4	28,2	12,5	
4	10	10	1,88	0,283	3,47	74,8	15,4	11,9	21,1	5,3	36,6	17,1	
5	8	8	1,88	0,283	2,93	83,3	22,6	17,4	23,6	5,9	46,2	23,3	
6	8	8	1,88	0,283	2,93	103,1	28,3	21,8	29,2	7,3	57,5	29,1	
7	15	15	1,88	0,283	4,80	153,0	34,0	26,2	43,3	10,8	77,3	37,0	
8	22	22	1,88	0,283	6,67	210,8	43,7	33,6	59,6	14,9	103,3	48,5	
9	25	25	1,88	0,283	7,47	285,6	57,1	43,9	80,8	20,2	137,9	64,1	
10	37	37	1,88	0,283	0,00	380,8	72,0	55,4	107,7	26,9	179,7	82,3	
11	53	50	1,88	0,283	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

SPT 04 - Ø40 cm

Tipo de estaca		Escavada sem revestimento						Ø 0,400 m					
Cota	SPT	SPT considerado	Perímetro (m)	Área de ponta (m ²)	β x SPT	α x N	Resistência lateral (ton)	Resist. Lateral adm (ton)	Resistência de ponta (ton)	Resis. Ponta adm (ton)	Capacidade total (ton)	Capacidade admissível (ton)	
1	3	3	1,26	0,126	1,60	28,1	2,0	1,5	3,5	0,9	5,5	2,4	
2	2	3	1,26	0,126	1,60	34,3	4,0	3,1	4,3	1,1	8,3	4,2	
3	5	5	1,26	0,126	2,13	43,6	6,0	4,6	5,5	1,4	11,5	6,0	
4	6	6	1,26	0,126	2,40	53,0	8,9	6,9	6,7	1,7	15,6	8,5	
5	6	6	1,26	0,126	2,40	64,6	12,1	9,3	8,1	2,0	20,3	11,4	
6	8	8	1,26	0,126	2,93	79,9	15,3	11,8	10,0	2,5	25,3	14,3	
7	10	10	1,26	0,126	3,47	105,4	19,2	14,7	13,2	3,3	32,4	18,0	
8	13	13	1,26	0,126	4,27	136,0	23,7	18,3	17,1	4,3	40,8	22,5	
9	17	17	1,26	0,126	5,33	170,0	29,4	22,6	21,4	5,3	50,8	28,0	
10	20	20	1,26	0,126	6,13	200,6	36,5	28,1	25,2	6,3	61,7	34,4	
11	22	22	1,26	0,126	0,00	282,2	44,6	34,3	35,5	8,9	80,1	43,2	
12	41	41	1,26	0,126	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

SITUARE MEMORIAL DESCRITIVOARQUITETURA +
ENGENHARIA**Cliente:** INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS**Obra:** SCEN, TRECHO 2 – ED. SEDE DO IBAMA – ASA NORTE-DF (ANTIGO SAIN – IBDF)**Especialidade:** Fundações**SPT 04 - Ø50 cm**

Tipo de estaca		Escavada sem revestimento						Ø 0,500 m					
Cota	SPT	SPT considerado	Perímetro (m)	Área de ponta (m ²)	β x SPT	α x N	Resistência lateral (ton)	Resist. Lateral adm (ton)	Resistência de ponta (ton)	Resis. Ponta adm (ton)	Capacidade total (ton)	Capacidade admissível (ton)	
1	3	3	1,57	0,196	1,60	28,1	2,5	1,9	5,5	1,4	8,0	3,3	
2	2	3	1,57	0,196	1,60	34,3	5,0	3,9	6,7	1,7	11,8	5,5	
3	5	5	1,57	0,196	2,13	43,6	7,5	5,8	8,6	2,1	16,1	7,9	
4	6	6	1,57	0,196	2,40	53,0	11,2	8,6	10,4	2,6	21,6	11,2	
5	6	6	1,57	0,196	2,40	64,6	15,2	11,7	12,7	3,2	27,9	14,9	
6	8	8	1,57	0,196	2,93	79,9	19,1	14,7	15,7	3,9	34,8	18,6	
7	10	10	1,57	0,196	3,47	105,4	23,9	18,4	20,7	5,2	44,6	23,6	
8	13	13	1,57	0,196	4,27	136,0	29,7	22,8	26,7	6,7	56,4	29,5	
9	17	17	1,57	0,196	5,33	170,0	36,8	28,3	33,4	8,3	70,1	36,6	
10	20	20	1,57	0,196	6,13	200,6	45,6	35,1	39,4	9,8	85,0	44,9	
11	22	22	1,57	0,196	0,00	282,2	55,8	42,9	55,4	13,9	111,2	56,7	
12	41	41	1,57	0,196	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

SPT 04 - Ø60 cm

Tipo de estaca		Escavada sem revestimento						Ø 0,600 m					
Cota	SPT	SPT considerado	Perímetro (m)	Área de ponta (m ²)	β x SPT	α x N	Resistência lateral (ton)	Resist. Lateral adm (ton)	Resistência de ponta (ton)	Resis. Ponta adm (ton)	Capacidade total (ton)	Capacidade admissível (ton)	
1	3	3	1,88	0,283	1,60	28,1	3,0	2,3	7,9	2,0	10,9	4,3	
2	2	3	1,88	0,283	1,60	34,3	6,0	4,6	9,7	2,4	15,7	7,1	
3	5	5	1,88	0,283	2,13	43,6	9,0	7,0	12,3	3,1	21,4	10,0	
4	6	6	1,88	0,283	2,40	53,0	13,4	10,3	15,0	3,7	28,4	14,1	
5	6	6	1,88	0,283	2,40	64,6	18,2	14,0	18,3	4,6	36,5	18,6	
6	8	8	1,88	0,283	2,93	79,9	22,9	17,6	22,6	5,6	45,5	23,3	
7	10	10	1,88	0,283	3,47	105,4	28,7	22,1	29,8	7,5	58,5	29,6	
8	13	13	1,88	0,283	4,27	136,0	35,6	27,4	38,5	9,6	74,1	37,0	
9	17	17	1,88	0,283	5,33	170,0	44,1	33,9	48,1	12,0	92,2	45,9	
10	20	20	1,88	0,283	6,13	200,6	54,7	42,1	56,7	14,2	111,5	56,3	
11	22	22	1,88	0,283	0,00	282,2	66,9	51,5	79,8	19,9	146,7	71,4	
12	41	41	1,88	0,283	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

SITUARE MEMORIAL DESCRITIVO



ARQUITETURA +
ENGENHARIA

Cliente: INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

Obra: SCEN, TRECHO 2 – ED. SEDE DO IBAMA – ASA NORTE-DF (ANTIGO SAIN – IBDF)

Especialidade: Fundações

SPT 05 - Ø40 cm

Tipo de estaca		Escavada sem revestimento						Ø 0,400 m					
Cota	SPT	SPT considerado	Perímetro (m)	Área de ponta (m ²)	β x SPT	α x N	Resistência lateral (ton)	Resist. Lateral adm (ton)	Resistência de ponta (ton)	Resis. Ponta adm (ton)	Capacidade total (ton)	Capacidade admissível (ton)	
1	4	4	1,26	0,126	1,87	32,7	2,3	1,8	4,1	1,0	6,5	2,8	
2	2	3	1,26	0,126	1,60	34,3	4,7	3,6	4,3	1,1	9,0	4,7	
3	4	4	1,26	0,126	1,87	34,3	6,5	5,0	4,3	1,1	10,8	6,1	
4	4	4	1,26	0,126	1,87	34,3	8,9	6,9	4,3	1,1	13,2	8,0	
5	3	3	1,26	0,126	1,60	35,4	11,3	8,7	4,5	1,1	15,8	9,8	
6	4	4	1,26	0,126	1,87	53,6	13,3	10,2	6,7	1,7	20,0	11,9	
7	9	9	1,26	0,126	3,20	71,4	15,6	12,0	9,0	2,2	24,6	14,3	
8	8	8	1,26	0,126	2,93	81,6	19,9	15,3	10,3	2,6	30,2	17,9	
9	7	7	1,26	0,126	2,67	95,2	23,8	18,3	12,0	3,0	35,7	21,3	
10	13	13	1,26	0,126	4,27	159,8	27,2	20,9	20,1	5,0	47,3	25,9	
11	27	27	1,26	0,126	0,00	238,0	32,8	25,2	29,9	7,5	62,7	32,7	
12	30	30	1,26	0,126	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

SPT 05 - Ø50 cm

Tipo de estaca		Escavada sem revestimento						Ø 0,500 m					
Cota	SPT	SPT considerado	Perímetro (m)	Área de ponta (m ²)	β x SPT	α x N	Resistência lateral (ton)	Resist. Lateral adm (ton)	Resistência de ponta (ton)	Resis. Ponta adm (ton)	Capacidade total (ton)	Capacidade admissível (ton)	
1	4	4	1,57	0,196	1,87	32,7	2,9	2,3	6,4	1,6	9,4	3,9	
2	2	3	1,57	0,196	1,60	34,3	5,9	4,5	6,7	1,7	12,6	6,2	
3	4	4	1,57	0,196	1,87	34,3	8,2	6,3	6,7	1,7	14,9	8,0	
4	4	4	1,57	0,196	1,87	34,3	11,2	8,6	6,7	1,7	17,9	10,3	
5	3	3	1,57	0,196	1,60	35,4	14,1	10,9	7,0	1,7	21,1	12,6	
6	4	4	1,57	0,196	1,87	53,6	16,6	12,8	10,5	2,6	27,1	15,4	
7	9	9	1,57	0,196	3,20	71,4	19,5	15,0	14,0	3,5	33,6	18,5	
8	8	8	1,57	0,196	2,93	81,6	24,9	19,1	16,0	4,0	40,9	23,2	
9	7	7	1,57	0,196	2,67	95,2	29,7	22,8	18,7	4,7	48,4	27,5	
10	13	13	1,57	0,196	4,27	159,8	34,0	26,1	31,4	7,8	65,4	34,0	
11	27	27	1,57	0,196	0,00	238,0	41,0	31,5	46,7	11,7	87,7	43,2	



SPT 05 - Ø60 cm

Tipo de estaca		Escavada sem revestimento					Ø 0,600 m					
Cota	SPT	SPT considerado	Perímetro (m)	Área de ponta (m ²)	β x SPT	α x N	Resistência lateral (ton)	Resist. Lateral adm (ton)	Resistência de ponta (ton)	Resis. Ponta adm (ton)	Capacidade total (ton)	Capacidade admissível (ton)
1	4	4	1,88	0,283	1,87	32,7	3,5	2,7	9,3	2,3	12,8	5,0
2	2	3	1,88	0,283	1,60	34,3	7,0	5,4	9,7	2,4	16,7	7,8
3	4	4	1,88	0,283	1,87	34,3	9,8	7,5	9,7	2,4	19,5	10,0
4	4	4	1,88	0,283	1,87	34,3	13,4	10,3	9,7	2,4	23,1	12,7
5	3	3	1,88	0,283	1,60	35,4	17,0	13,0	10,0	2,5	27,0	15,6
6	4	4	1,88	0,283	1,87	53,6	19,9	15,3	15,1	3,8	35,0	19,1
7	9	9	1,88	0,283	3,20	71,4	23,5	18,0	20,2	5,0	43,6	23,1
8	8	8	1,88	0,283	2,93	81,6	29,9	23,0	23,1	5,8	52,9	28,7
9	7	7	1,88	0,283	2,67	95,2	35,6	27,4	26,9	6,7	62,5	34,1
10	13	13	1,88	0,283	4,27	159,8	40,8	31,4	45,2	11,3	86,0	42,7
11	27	27	1,88	0,283	0,00	238,0	49,2	37,9	67,3	16,8	116,5	54,7
12	30	30	1,88	0,283	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

SPT 06 - Ø40 cm

Tipo de estaca		Escavada sem revestimento					Ø 0,400 m					
Cota	SPT	SPT considerado	Perímetro (m)	Área de ponta (m ²)	β x SPT	α x N	Resistência lateral (ton)	Resist. Lateral adm (ton)	Resistência de ponta (ton)	Resis. Ponta adm (ton)	Capacidade total (ton)	Capacidade admissível (ton)
1	4	4	1,26	0,126	1,87	37,4	2,3	1,8	4,7	1,2	7,0	3,0
2	4	4	1,26	0,126	1,87	53,0	4,7	3,6	6,7	1,7	11,3	5,3
3	9	9	1,26	0,126	3,20	65,5	7,0	5,4	8,2	2,1	15,3	7,5
4	8	8	1,26	0,126	2,93	84,2	11,6	8,9	10,6	2,6	22,2	11,6
5	10	10	1,26	0,126	3,47	93,5	15,5	11,9	11,7	2,9	27,2	14,9
6	12	12	1,26	0,126	4,00	102,6	20,1	15,5	12,9	3,2	33,0	18,7
7	10	10	1,26	0,126	3,47	91,8	25,4	19,5	11,5	2,9	36,9	22,4
8	6	6	1,26	0,126	2,40	81,6	29,9	23,0	10,3	2,6	40,1	25,5
9	8	8	1,26	0,126	2,93	74,8	32,8	25,2	9,4	2,3	42,2	27,6
10	8	8	1,26	0,126	0,00	149,6	36,5	28,1	18,8	4,7	55,3	32,8
11	28	28	1,26	0,126	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

SITUARE MEMORIAL DESCRITIVO



ARQUITETURA +
ENGENHARIA

Cliente: INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

Obra: SCEN, TRECHO 2 – ED. SEDE DO IBAMA – ASA NORTE-DF (ANTIGO SAIN – IBDF)

Especialidade: Fundações

SPT 06 - Ø50 cm

Tipo de estaca		Escavada sem revestimento						Ø 0,500 m					
Cota	SPT	SPT considerado	Perímetro (m)	Área de ponta (m ²)	β x SPT	α x N	Resistência lateral (ton)	Resist. Lateral adm (ton)	Resistência de ponta (ton)	Resis. Ponta adm (ton)	Capacidade total (ton)	Capacidade admissível (ton)	
1	4	4	1,57	0,196	1,87	37,4	2,9	2,3	7,3	1,8	10,3	4,1	
2	4	4	1,57	0,196	1,87	53,0	5,9	4,5	10,4	2,6	16,3	7,1	
3	9	9	1,57	0,196	3,20	65,5	8,8	6,8	12,9	3,2	21,6	10,0	
4	8	8	1,57	0,196	2,93	84,2	14,5	11,2	16,5	4,1	31,0	15,3	
5	10	10	1,57	0,196	3,47	93,5	19,4	14,9	18,4	4,6	37,7	19,5	
6	12	12	1,57	0,196	4,00	102,6	25,1	19,3	20,1	5,0	45,3	24,4	
7	10	10	1,57	0,196	3,47	91,8	31,8	24,4	18,0	4,5	49,8	28,9	
8	6	6	1,57	0,196	2,40	81,6	37,3	28,7	16,0	4,0	53,4	32,7	
9	8	8	1,57	0,196	2,93	74,8	41,0	31,5	14,7	3,7	55,7	35,2	
10	8	8	1,57	0,196	0,00	149,6	45,6	35,1	29,4	7,3	75,0	42,4	
11	28	28	1,57	0,196	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

SPT 06 - Ø60 cm

Tipo de estaca		Escavada sem revestimento						Ø 0,600 m					
Cota	SPT	SPT considerado	Perímetro (m)	Área de ponta (m ²)	β x SPT	α x N	Resistência lateral (ton)	Resist. Lateral adm (ton)	Resistência de ponta (ton)	Resis. Ponta adm (ton)	Capacidade total (ton)	Capacidade admissível (ton)	
1	4	4	1,88	0,283	1,87	37,4	3,5	2,7	10,6	2,6	14,1	5,4	
2	4	4	1,88	0,283	1,87	53,0	7,0	5,4	15,0	3,7	22,0	9,2	
3	9	9	1,88	0,283	3,20	65,5	10,6	8,1	18,5	4,6	29,1	12,7	
4	8	8	1,88	0,283	2,93	84,2	17,4	13,4	23,8	5,9	41,2	19,4	
5	10	10	1,88	0,283	3,47	93,5	23,2	17,9	26,4	6,6	49,7	24,5	
6	12	12	1,88	0,283	4,00	102,6	30,2	23,2	29,0	7,3	59,2	30,4	
7	10	10	1,88	0,283	3,47	91,8	38,1	29,3	26,0	6,5	64,1	35,8	
8	6	6	1,88	0,283	2,40	81,6	44,8	34,5	23,1	5,8	67,9	40,2	
9	8	8	1,88	0,283	2,93	74,8	49,2	37,8	21,1	5,3	70,3	43,1	
10	8	8	1,88	0,283	0,00	149,6	54,7	42,1	42,3	10,6	97,0	52,7	
11	28	28	1,88	0,283	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

SITUARE MEMORIAL DESCRITIVOARQUITETURA +
ENGENHARIA**Cliente:** INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS**Obra:** SCEN, TRECHO 2 – ED. SEDE DO IBAMA – ASA NORTE-DF (ANTIGO SAIN – IBDF)**Especialidade:** Fundações**SPT 07 - Ø40 cm**

Tipo de estaca		Escavada sem revestimento						Ø 0,400 m					
Cota	SPT	SPT considerado	Perímetro (m)	Área de ponta (m ²)	β x SPT	α x N	Resistência lateral (ton)	Resist. Lateral adm (ton)	Resistência de ponta (ton)	Resis. Ponta adm (ton)	Capacidade total (ton)	Capacidade admissível (ton)	
1	4	4	1,26	0,126	1,87	32,7	2,3	1,8	4,1	1,0	6,5	2,8	
2	3	3	1,26	0,126	1,60	34,3	4,7	3,6	4,3	1,1	9,0	4,7	
3	4	4	1,26	0,126	1,87	35,4	6,5	5,0	4,5	1,1	11,0	6,1	
4	4	4	1,26	0,126	1,87	36,3	8,9	6,9	4,6	1,1	13,5	8,0	
5	2	3	1,26	0,126	1,60	47,6	11,3	8,7	6,0	1,5	17,3	10,2	
6	7	7	1,26	0,126	2,67	64,6	13,3	10,2	8,1	2,0	21,4	12,2	
7	9	9	1,26	0,126	3,20	95,2	16,8	12,9	12,0	3,0	28,8	15,9	
8	12	12	1,26	0,126	4,00	122,4	21,1	16,2	15,4	3,8	36,4	20,0	
9	15	15	1,26	0,126	4,80	142,8	26,4	20,3	17,9	4,5	44,3	24,8	
10	15	15	1,26	0,126	4,80	224,4	32,8	25,2	28,2	7,0	61,0	32,3	
11	36	36	1,26	0,126	0,00	275,4	39,1	30,1	34,6	8,7	73,7	38,7	
12	30	30	1,26	0,126	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

SPT 07 - Ø50 cm

Tipo de estaca		Escavada sem revestimento						Ø 0,500 m					
Cota	SPT	SPT considerado	Perímetro (m)	Área de ponta (m ²)	β x SPT	α x N	Resistência lateral (ton)	Resist. Lateral adm (ton)	Resistência de ponta (ton)	Resis. Ponta adm (ton)	Capacidade total (ton)	Capacidade admissível (ton)	
1	4	4	1,57	0,196	1,87	32,7	2,9	2,3	6,4	1,6	9,4	3,9	
2	3	3	1,57	0,196	1,60	34,3	5,9	4,5	6,7	1,7	12,6	6,2	
3	4	4	1,57	0,196	1,87	35,4	8,2	6,3	7,0	1,7	15,1	8,0	
4	4	4	1,57	0,196	1,87	36,3	11,2	8,6	7,1	1,8	18,3	10,4	
5	2	3	1,57	0,196	1,60	47,6	14,1	10,9	9,3	2,3	23,5	13,2	
6	7	7	1,57	0,196	2,67	64,6	16,6	12,8	12,7	3,2	29,3	15,9	
7	9	9	1,57	0,196	3,20	95,2	21,0	16,2	18,7	4,7	39,7	20,8	
8	12	12	1,57	0,196	4,00	122,4	26,3	20,3	24,0	6,0	50,4	26,3	
9	15	15	1,57	0,196	4,80	142,8	33,0	25,4	28,0	7,0	61,0	32,4	
10	15	15	1,57	0,196	4,80	224,4	41,0	31,5	44,1	11,0	85,0	42,5	
11	36	36	1,57	0,196	0,00	275,4	48,8	37,6	54,1	13,5	102,9	51,1	
12	30	30	1,57	0,196	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

SITUARE MEMORIAL DESCRITIVOARQUITETURA +
ENGENHARIA**Cliente:** INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS**Obra:** SCEN, TRECHO 2 – ED. SEDE DO IBAMA – ASA NORTE-DF (ANTIGO SAIN – IBDF)**Especialidade:** Fundações**SPT 07 - Ø60 cm**

Tipo de estaca		Escavada sem revestimento						Ø 0,600 m					
Cota	SPT	SPT considerado	Perímetro (m)	Área de ponta (m ²)	β x SPT	α x N	Resistência lateral (ton)	Resist. Lateral adm (ton)	Resistência de ponta (ton)	Resis. Ponta adm (ton)	Capacidade total (ton)	Capacidade admissível (ton)	
1	4	4	1,88	0,283	1,87	32,7	3,5	2,7	9,3	2,3	12,8	5,0	
2	3	3	1,88	0,283	1,60	34,3	7,0	5,4	9,7	2,4	16,7	7,8	
3	4	4	1,88	0,283	1,87	35,4	9,8	7,5	10,0	2,5	19,8	10,0	
4	4	4	1,88	0,283	1,87	36,3	13,4	10,3	10,3	2,6	23,7	12,9	
5	2	3	1,88	0,283	1,60	47,6	17,0	13,0	13,5	3,4	30,4	16,4	
6	7	7	1,88	0,283	2,67	64,6	19,9	15,3	18,3	4,6	38,2	19,9	
7	9	9	1,88	0,283	3,20	95,2	25,2	19,4	26,9	6,7	52,1	26,1	
8	12	12	1,88	0,283	4,00	122,4	31,6	24,3	34,6	8,7	66,2	33,0	
9	15	15	1,88	0,283	4,80	142,8	39,6	30,4	40,4	10,1	80,0	40,5	
10	15	15	1,88	0,283	4,80	224,4	49,1	37,8	63,4	15,9	112,6	53,7	
11	36	36	1,88	0,283	0,00	275,4	58,6	45,1	77,9	19,5	136,5	64,6	
12	30	30	1,88	0,283	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	



9. BIBLIOGRAFIA

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações [livro]. Rio de Janeiro : [s.n.], 2010.

VELLOSO, D. A.; LOPES, F.R. Fundações – Critérios de Projeto, Investigação do subsolo, Fundações Profundas. Volume II, São Paulo, 2004.

Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos ABEF – 3ª edição revisada e ampliada – São Paulo, Pini, 2004.

Manual de Execução de Fundações e Geotecnia, Práticas recomendadas – 1ª edição – São Paulo, Pini, 2012.