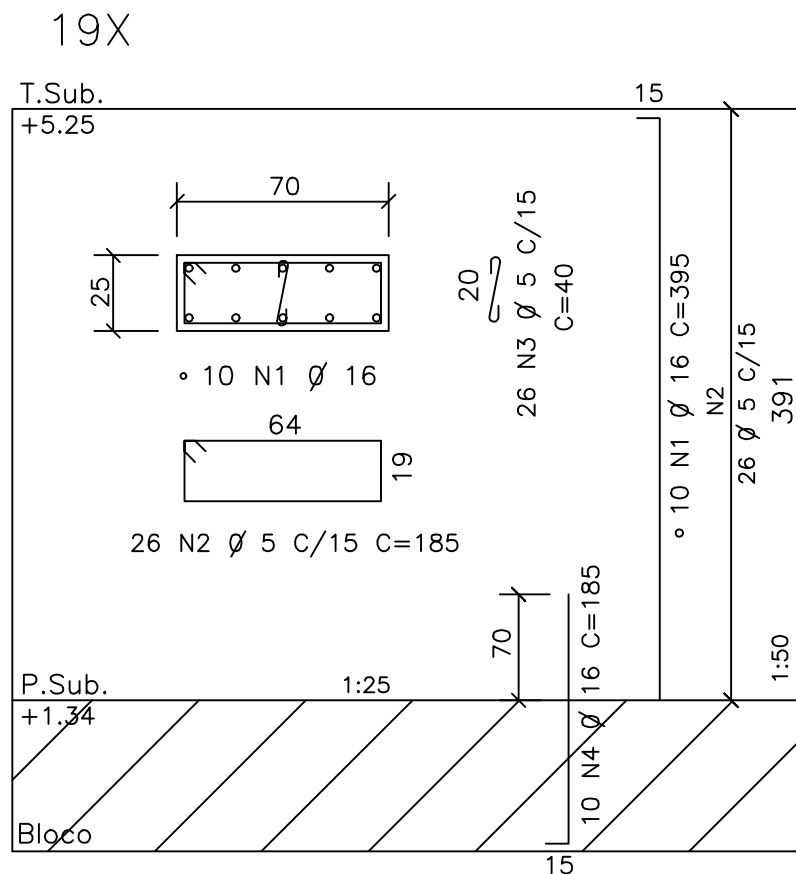
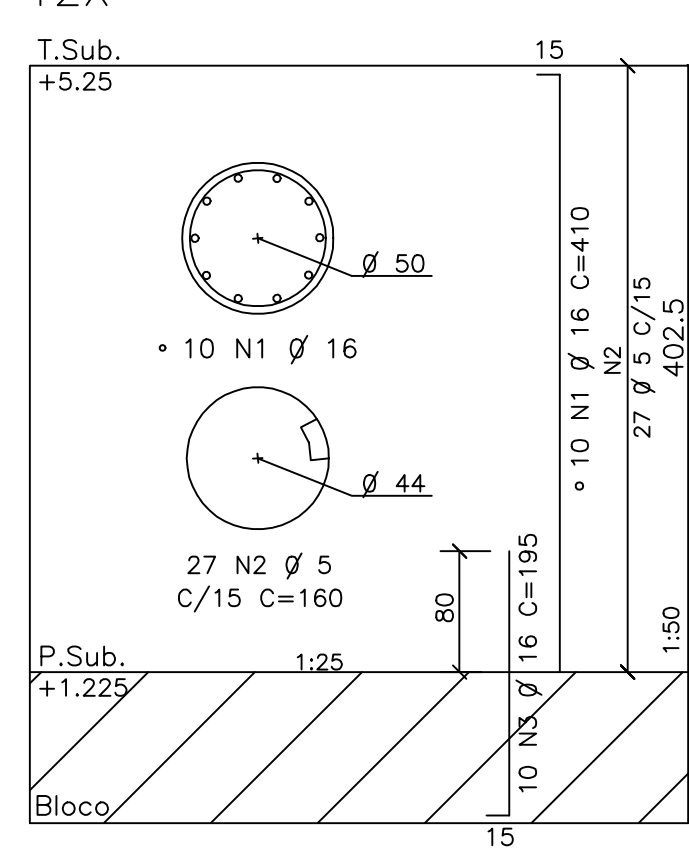


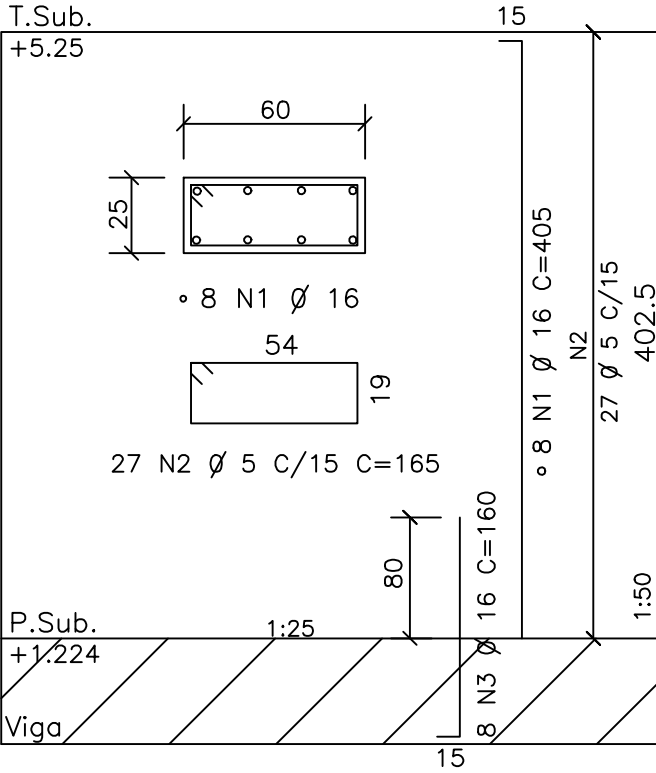
P1=P2=P5aP8=P12=P13=P17=P18
P21aP25=P28=P31aP33



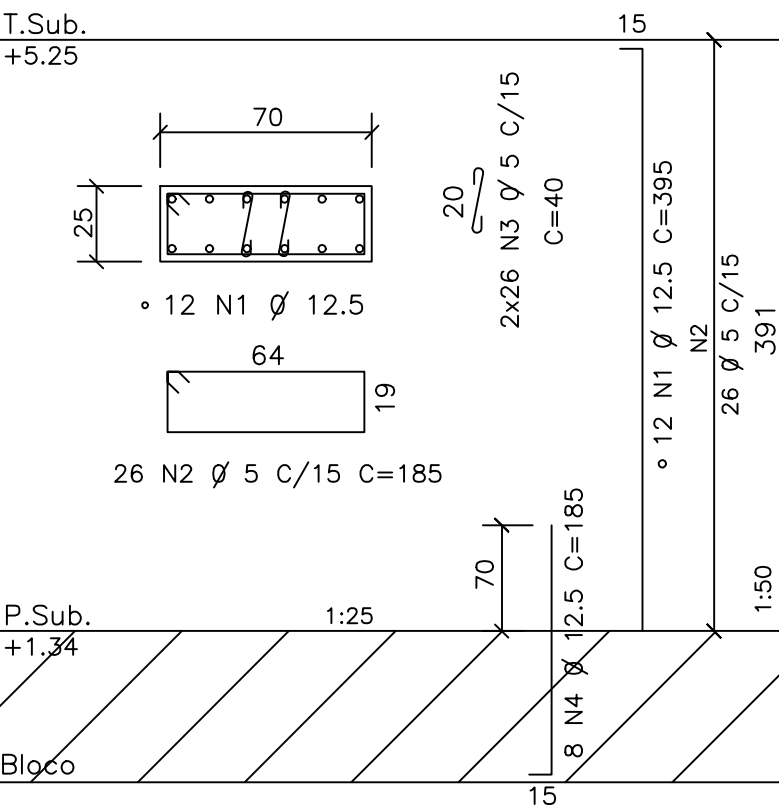
P3=P4=P9=P10=P11=P14=P15
P16=P19=P20=P29=P30



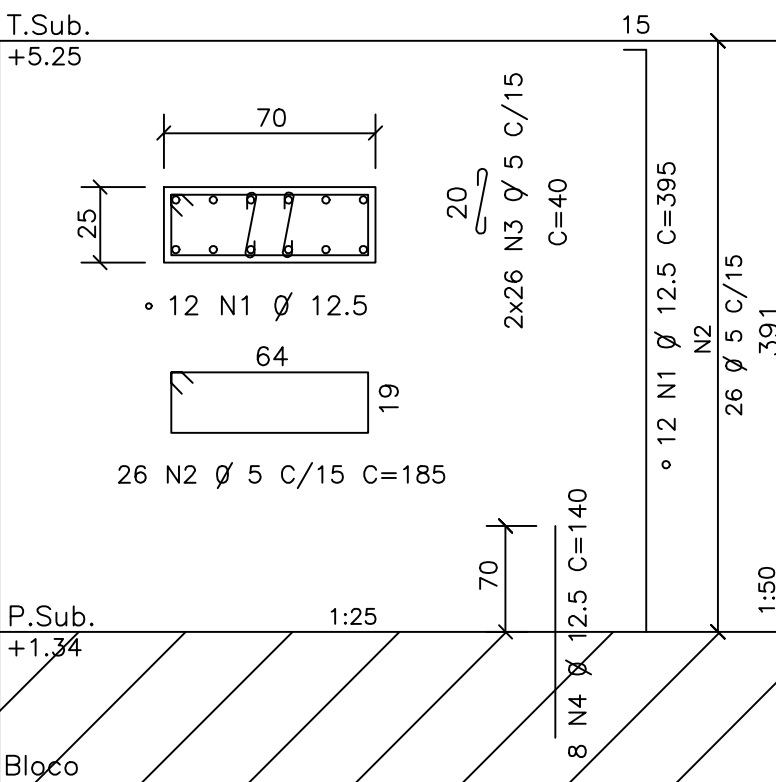
PE5aPE8
4X



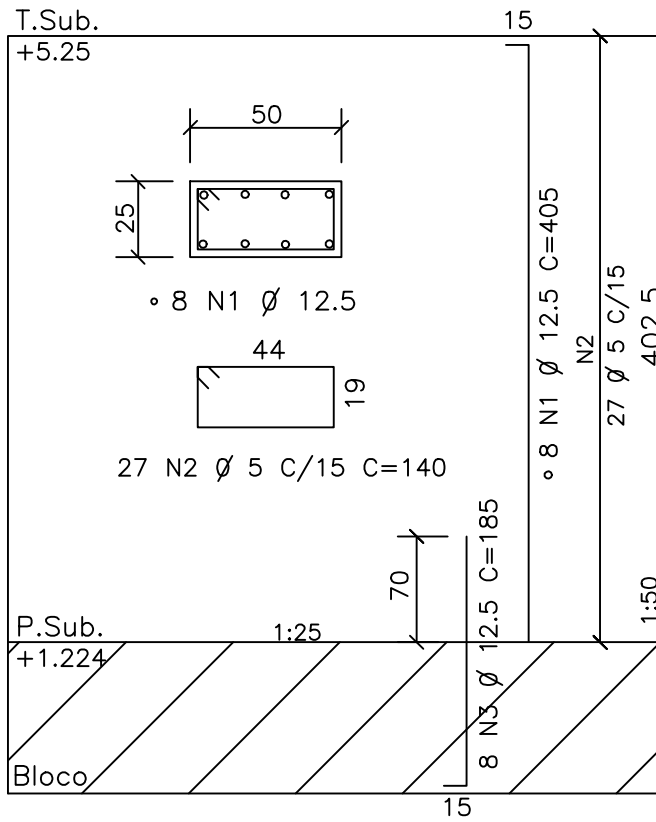
PC1aPC3=PC6aPC10=PC15=PC16
PC25=PC26=PC29=PC34=PC39
PC40=PC44
17X



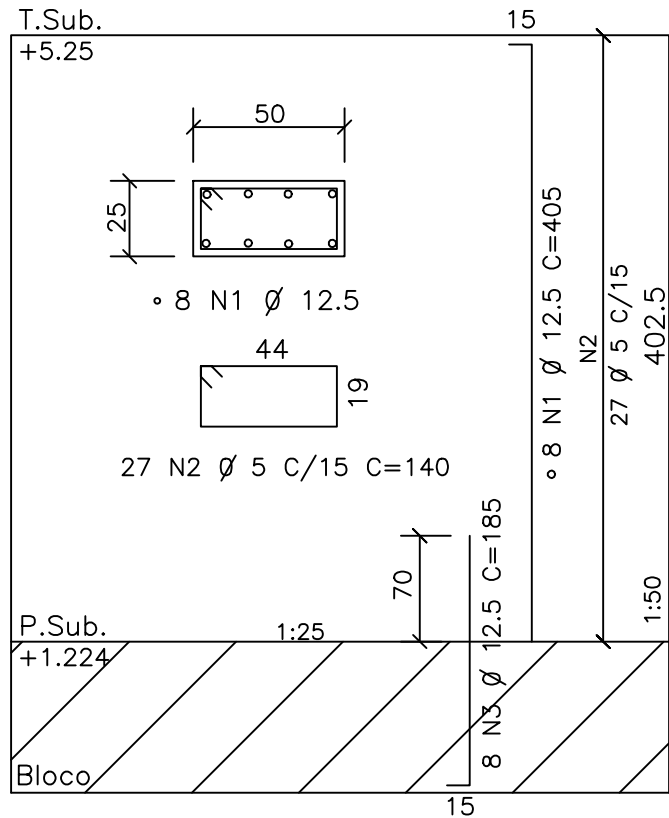
PC23=PC24
2X



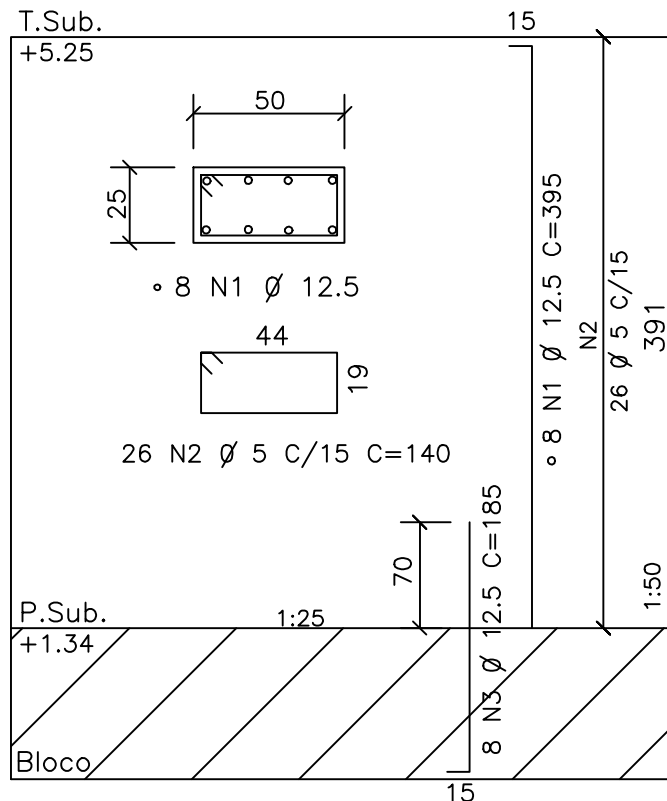
PS1aPS24
24X



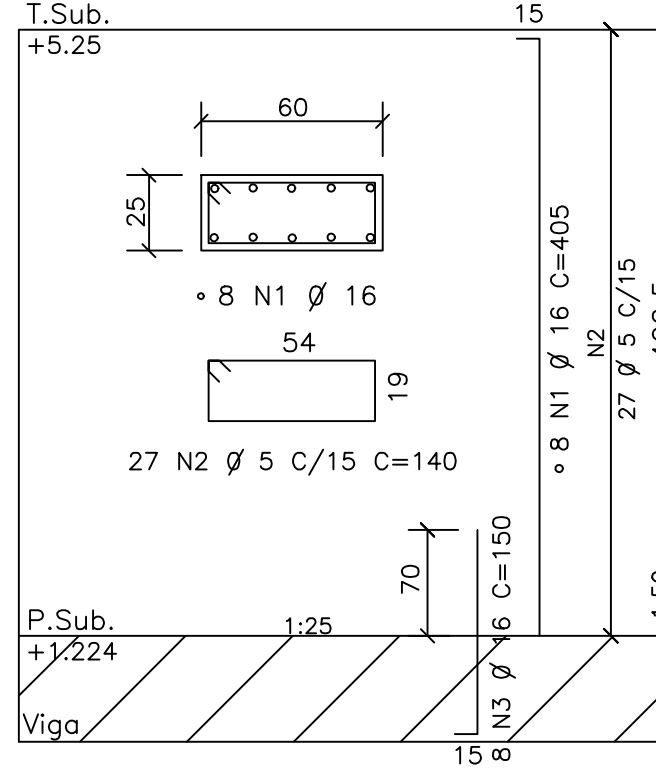
PI1
1X



PL2aPL77
76X



PC30=PC31
2X



ACO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	TOTAL (cm)
P21aP25=P28=P31aP33	(X19)				
50A	1	16	190	395	75050
50A	2	5	494	185	91390
50A	3	5	494	40	19760
50A	4	16	190	185	35150
P16=P19=P20=P29=P30	(X12)				
50A	1	16	120	410	49200
50A	2	5	324	160	51840
50A	3	16	120	195	23400
PC40=PC44	(X17)				
50A	1	12.5	204	395	80580
50A	2	5	442	185	81770
50A	3	5	884	40	35360
50A	4	12.5	136	185	25160
PC23=PC24	(X2)				
50A	1	12.5	24	395	9480
50A	2	5	52	185	9620
50A	3	5	104	40	4160
50A	4	12.5	16	140	2240
PC30=PC31	(X2)				
50A	1	16	16	405	6480
50A	2	5	54	140	7560
50A	3	16	16	150	2400
PE5aPE8	(X4)				
50A	1	16	32	405	12960
50A	2	5	108	165	17820
50A	3	16	32	160	5120
PI1					
50A	1	12.5	8	405	3240
50A	2	5	27	140	3780
50A	3	12.5	8	185	1480
PL2aPL77	(X76)				
50A	1	12.5	608	395	240160
50A	2	5	1976	140	276640
50A	3	12.5	608	185	112480
PS1aPS24	(X24)				
50A	1	12.5	192	405	77760
50A	2	5	648	140	90720
50A	3	12.5	192	185	35520

RESUMO ACO CA 50-60				
ACO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)	
50A	5	6904	1105	
50A	12.5	5881	5881	
50A	16	2098	3356	
Peso Total		50A =	10342 kg	

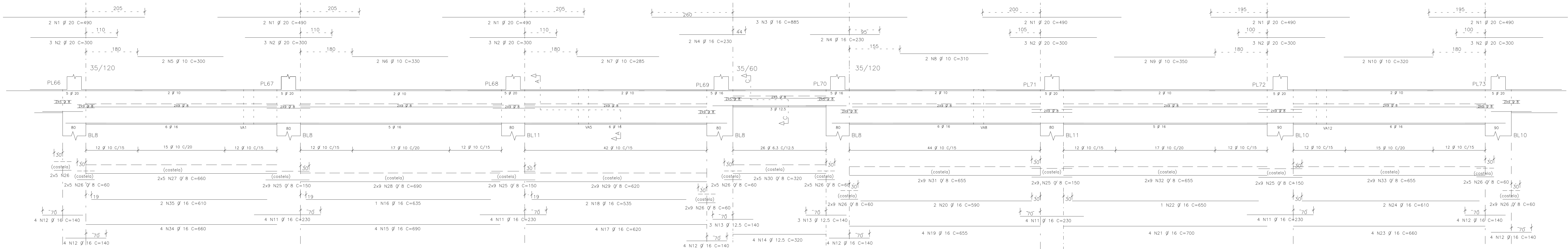
- NOTAS GERAIS:
- Cotas em centimetro, elevacoes em metro e bitolas em milimetro.
 - Características dos materiais:
Aco CA-50A em armadura passiva
Concreto Fck > 40 Mpa.
Ec = 39 Gpa.
Modulo de Elasticidade do concreto adotado para calculo >= 24 Gpa.
Consumo minimo de cimento 350kg/m3
Fator agua-cimento maximo 0,50
 - Aditivos sugeridos para o concreto devera ser aprovado por um consultor de materias:
Silica ativa - 5% do teor do cimento/m3
Xypex Admix C 500 NF - 1% do teor de cimento/m3
Neofibra MF -600gr/m3
fita hidroexpansiva na regio das juntas de concretagem
 - Cobrimento das armaduras = 3,5cm
 - Não deixar armaduras de espera expostas depois da execucao dos blocos
aplicar uma pintura de nata de cimento para evitar corrosao das esperas
ou produto quimico de efeito inibidor de corrosao

06			
05			
04			
03	Revisao geral	09/07/20	
02	Removido pilares das paredes	14/11/19	
01	Atualizacao com Ultimas revisoes	03/10/19	
Rev.	Descricao	Data	Visto

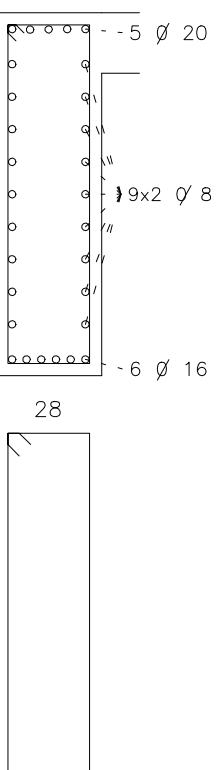
1410	PROJETO EXECUTIVO ARMACAO PILARES PARTE I	NOVA CATEDRAL NITEROI	
		D210 REV 03	Data 06/03/17 Projetista Bruno
		Arquivo CN-EST-EC-PE-210	Calculista Wilson/ Breno Desenhista TOS

COR	PENA
Vermelho	0,18
Azul	0,18
Verde	0,30
Cyan	0,30
Azul	0,50
Magenta	0,15
Branco	0,35
Cinza	0,18

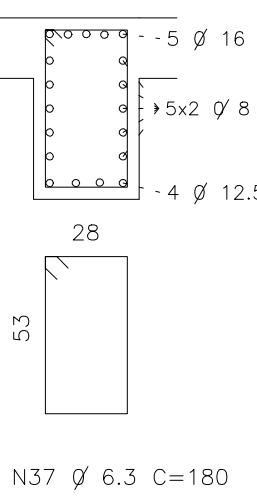
VL5



Corte A

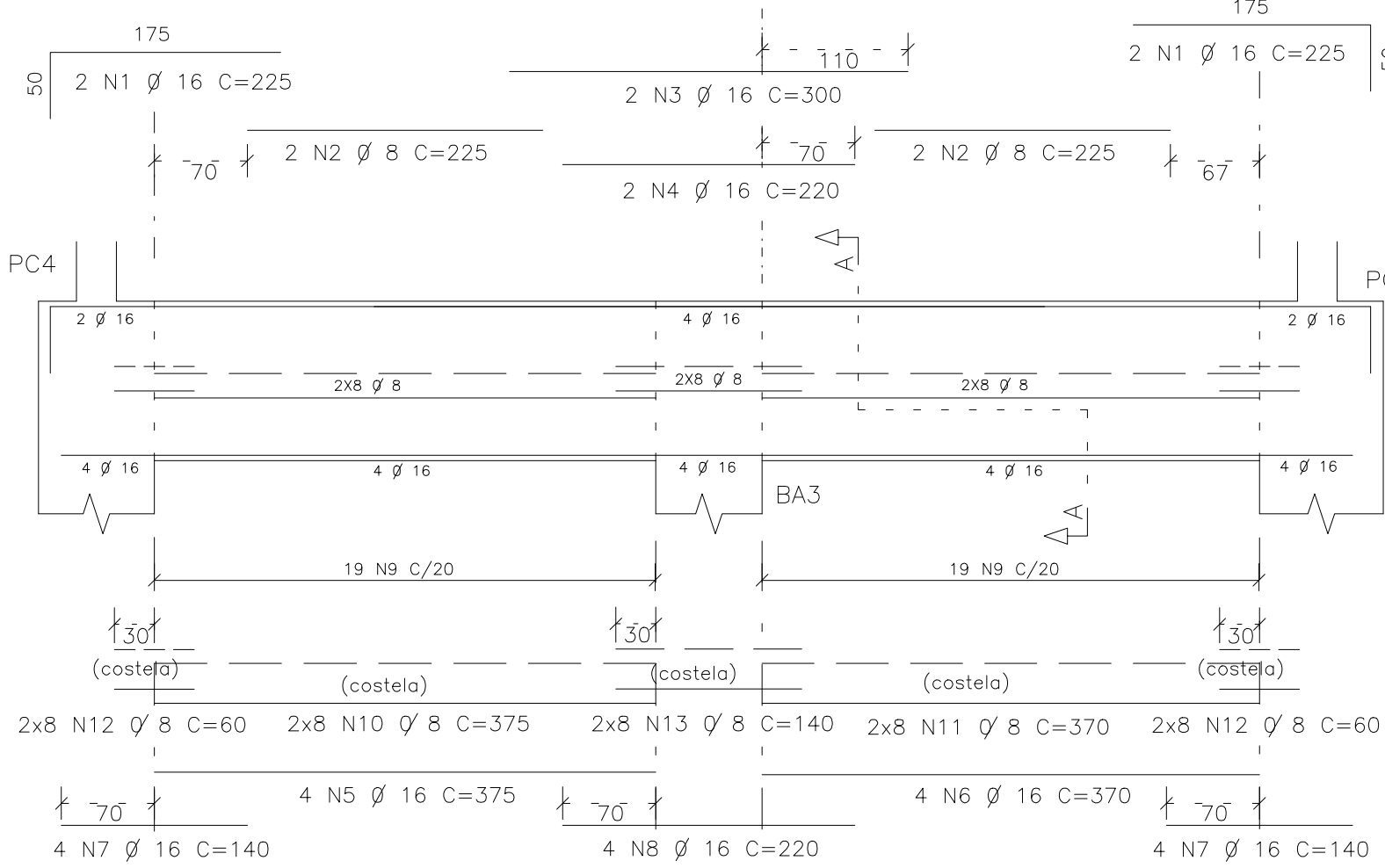


Corte C

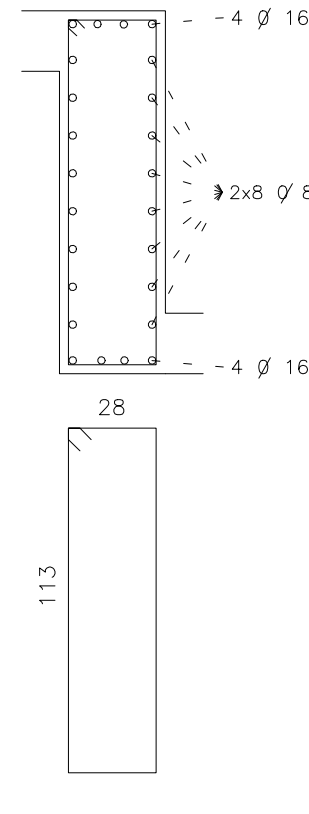


246 N36 Ø 10 C=300

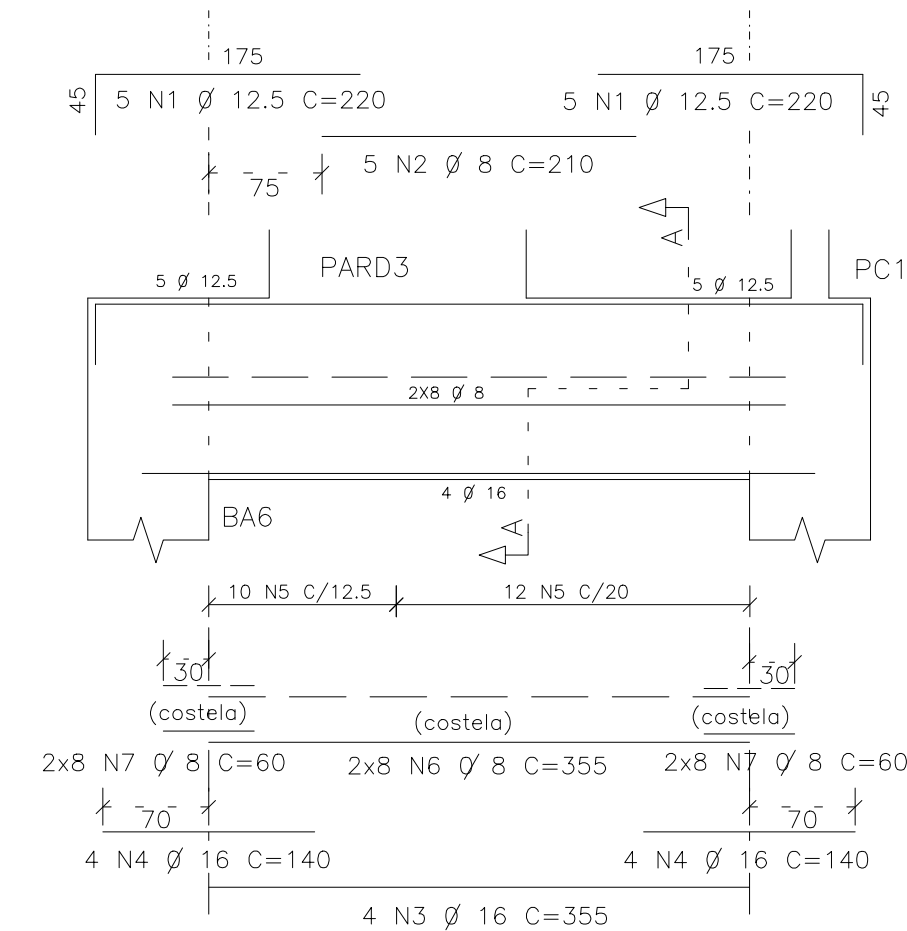
VA2 35/120



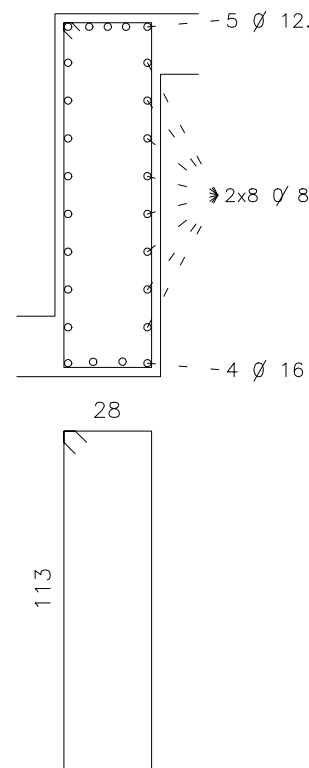
Corte A



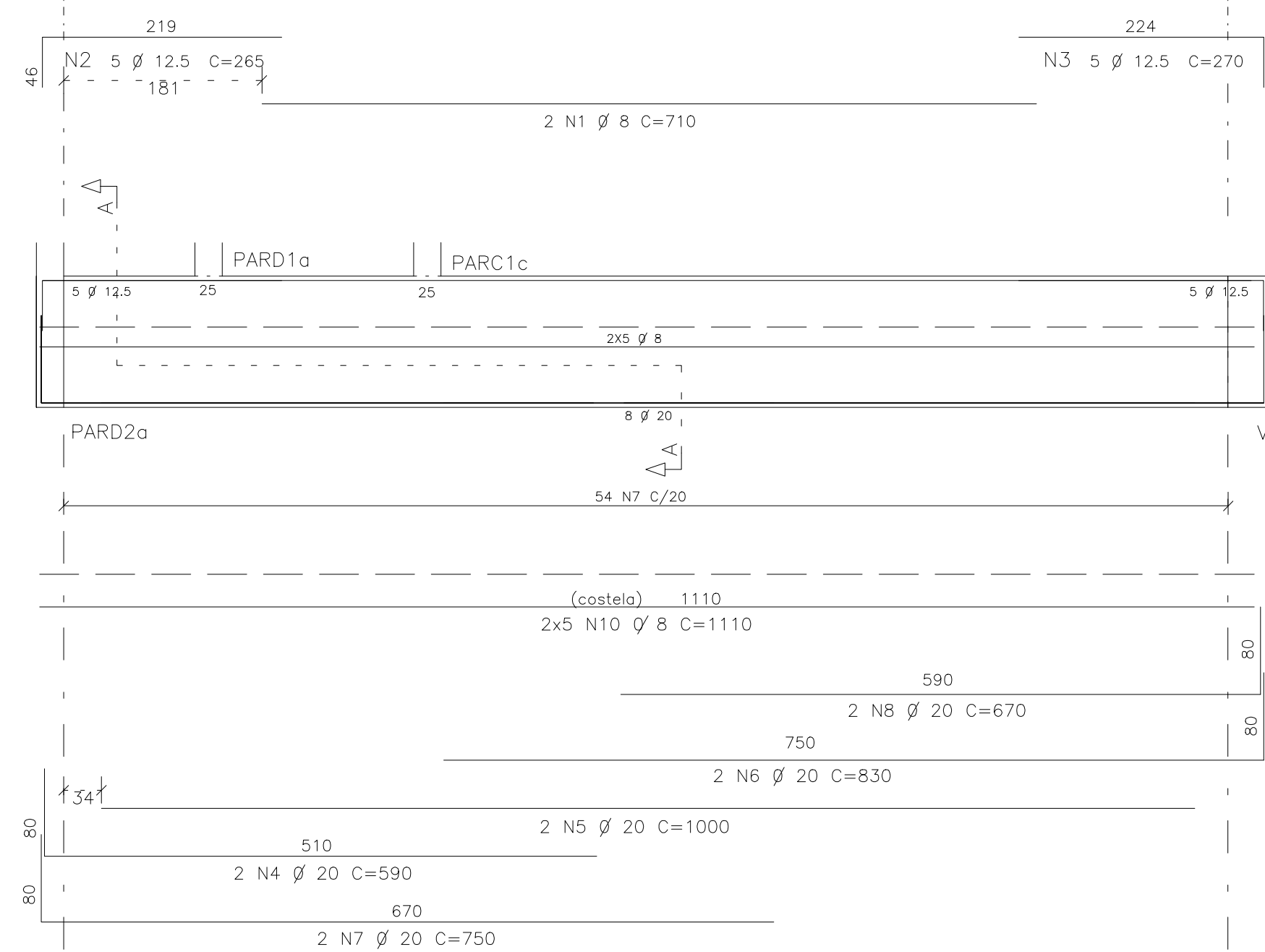
VA4 35/120



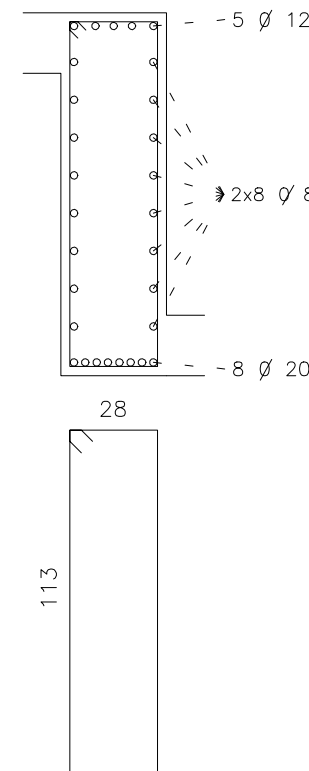
Corte A



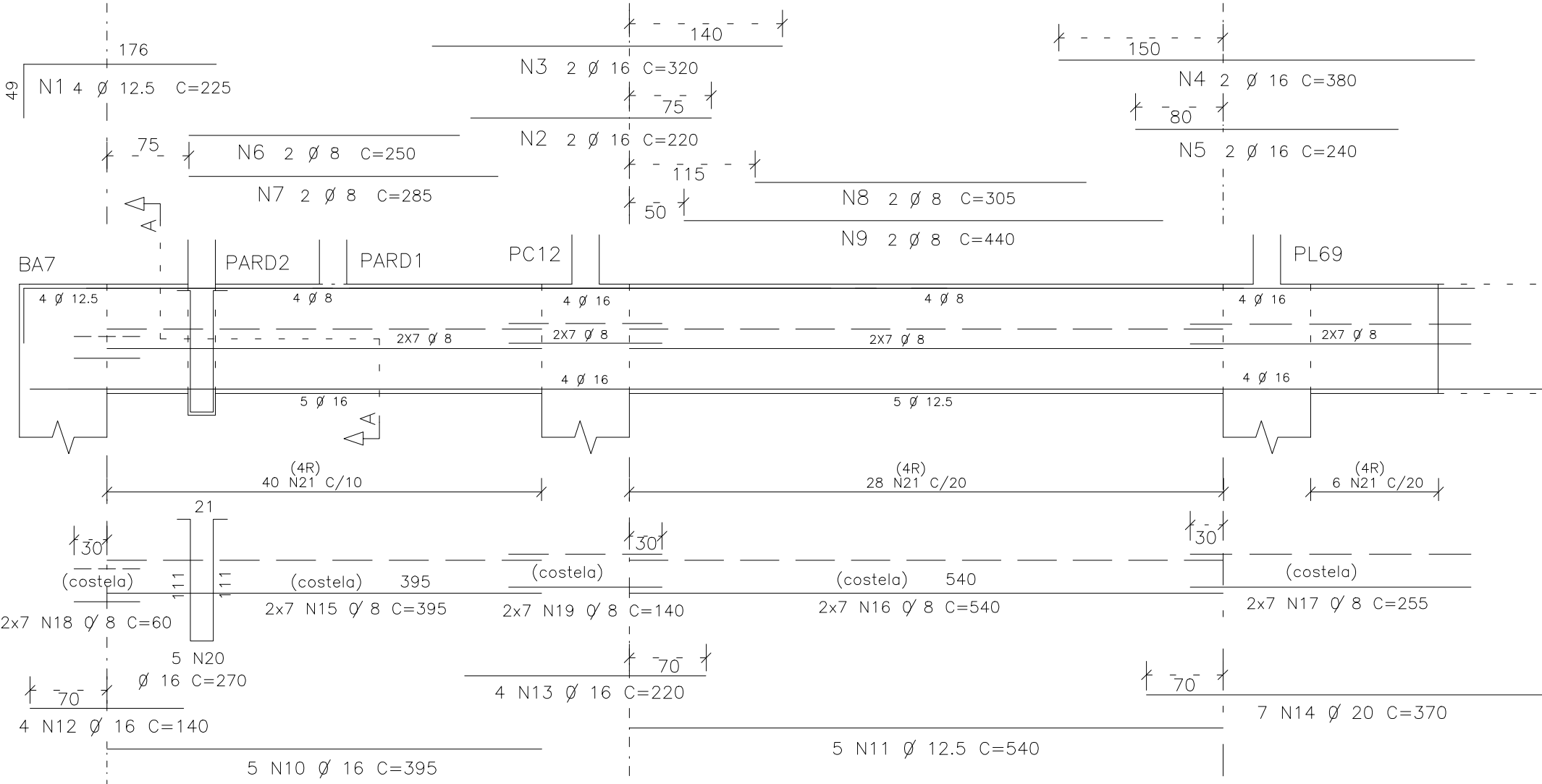
VA5 35/120



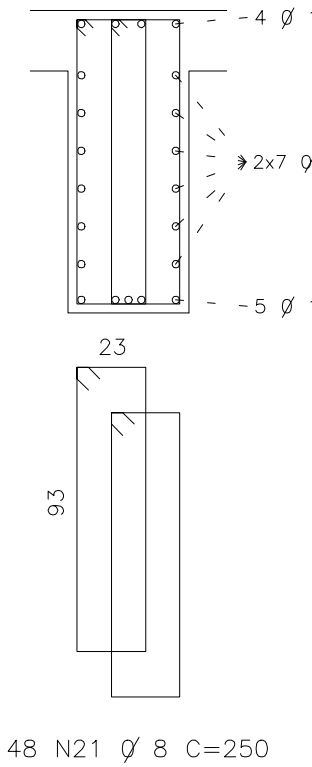
Corte A



VA6 40/100



Corte A



ACO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIENTO UNIT (cm)	TOTAL (cm)
VA2					
50A	1	16	4	225	900
50A	2	8	4	225	900
50A	3	16	2	300	600
50A	4	16	2	220	440
50A	5	16	4	375	1500
50A	6	16	4	370	1480
50A	7	16	8	140	1120
50A	8	16	4	220	880
50A	9	8	38	300	11400
50A	10	8	16	375	6000
50A	11	8	16	370	5920
50A	12	8	32	60	1920
50A	13	8	16	140	2240
VA4					
50A	1	12,5	10	220	2200
50A	2	8	5	210	1050
50A	3	16	4	355	1420
50A	4	16	8	140	1120
50A	5	8	22	300	6600
50A	6	8	16	355	5680
50A	7	8	32	60	1920
VA5					
50A	1	8	2	710	1420
50A	2	12,5	5	285	1325
50A	3	12,5	5	270	1350
50A	4	20	2	590	1180
50A	5	20	2	1000	2000
50A	6	20	2	830	1660
50A	7	20	2	750	1500
50A	8	20	2	670	1340
50A	9	8	54	300	16200
50A	10	8	10	1110	11100
VA6					
50A	1	12,5	4	225	900
50A	2	16	2	320	640
50A	3	16	2	380	760
50A	4	16	2	240	480
50A	5	16	2	250	500
50A	6	8	2	285	570
50A	7	8	2	305	610
50A	8	8	2	440	880
50A	9	8	2	395	790
50A	10	16	5	395	1975
50A	11	12,5	5	540	2700
50A	12	140	560	560	560
50A	13	16	4	220	880
50A	14	20	7	370	2590
50A	15	8	14	395	5530
50A	16	8	14	540	7560
50A	17	8	14	255	3570
50A	18	8	14	60	840
50A	19	8	14	140	1960
50A	20	16	5	270	1350
50A	21	8	148	250	37000

VL5					
50A	1	20	12	490	5880
50A	2	20	18	300	5400
50A	3	16	3	885	2655
50A	4	16	4	230	920
50A	5	10	2	300	600
50A	6	10	2	330	660
50A	7	10	2	285	570
50A	8	10	2	310	620
50A	9	10	2	350	700
50A	10	10	2	320	640
50A	11	16	16	230	3680
50A	12	16	24	140	3360
50A	13	12,5	6	140	840
50A	14	12,5	4	320	1280
50A	15	16	4	690	2760
50A	16	16	1	635	635
50A	17	16	4	620	2480
50A	18	16	2	535	1070
50A	19	16	4	655	2620
50A	20	16	2	590	1180
50A	21	16	4	700	2800
50A	22	16	1	650	650
50A	23	16	4	660	2640
50A	24	16	2	610	1220
50A	25	8	72	150	10800
50A	26	8	104	60	6240
50A	27	8	10	660	6600
50A	28	8	18	690	12420
50A	29	8	18	620	11160
50A	30	8	10	320	3200
50A	31	8	18	655	11790
50A	32	8	18	655	11790
50A	33	8	18	655	11790
50A	34	16	4	660	2640
50A	35	16	2	610	1220
50A	36	10	246	300	73800
50A	37	6,3	26	180	4680

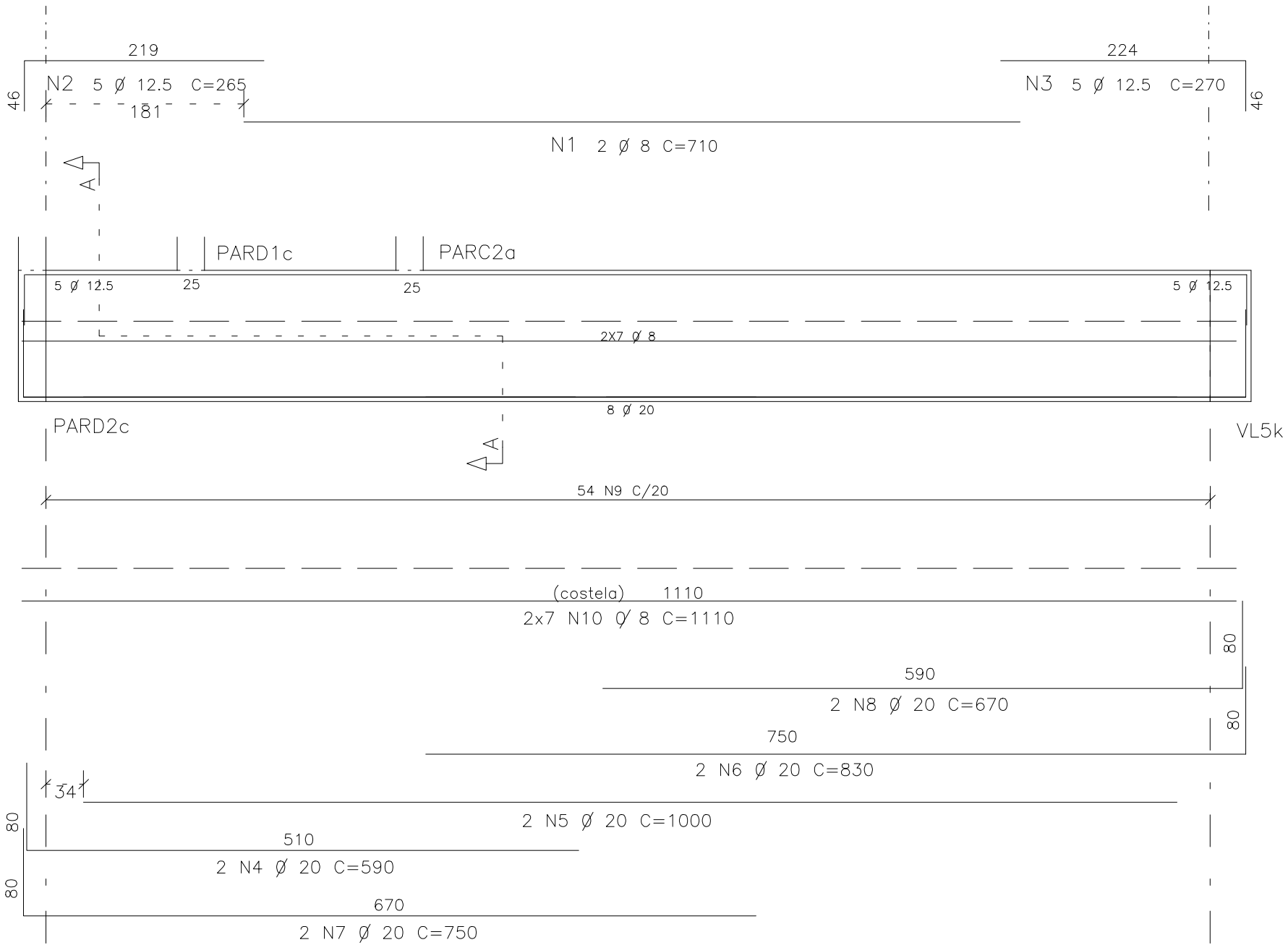
RESUMO ACO CA 50-60			
ACO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	6,3	47	12
50A	8	2172	869
50A	10	776	489
50A	12,5	106	106
50A	16	49	785
50A	20	216	539
Peso Total			2739 kg

NOTAS GERAIS:

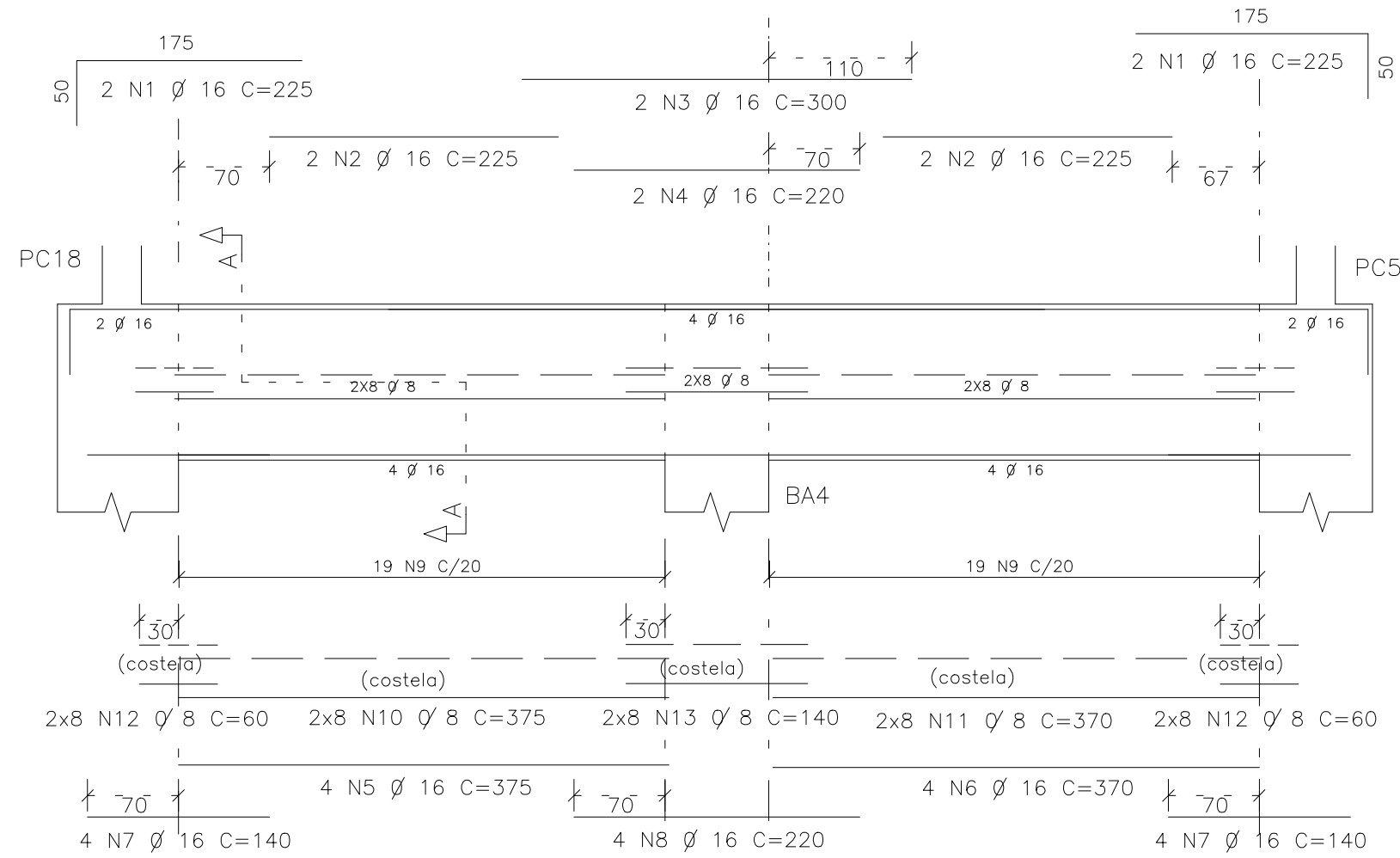
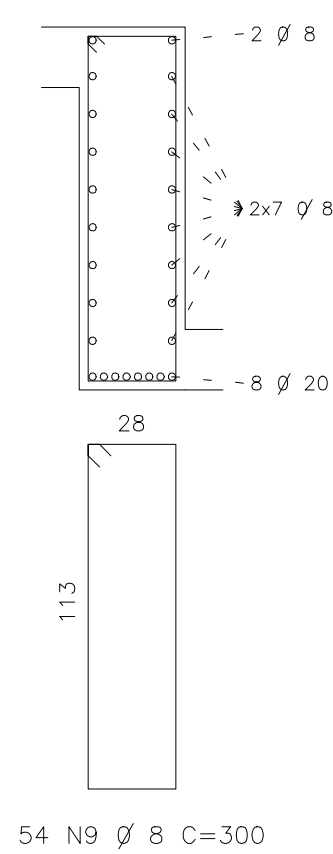
- Cotas em centímetro, elevações em metro e bitolas em milímetro.
- Características dos materiais:
Aco CA-50A em armadura passiva
Concreto Fck > 40 Mpa.
Ec = 30 Gpa.
Modulo de Elasticidade do concreto adotado para calculo >= 24 Gpa.
Consumo mínimo de cimento 350kg/m³
Fator água-cimento máximo 0,50
3 - Aditivos sugeridos para o concreto devera ser aprovado por um consultor de materiais:
Silica ativa = 5% do teor do cimento/m³
Xypex Admix C 500 NF = 1% do teor de cimento/m³
Neofibra MF -600g/m³
Fita Hidroexpansiva na região das juntas de concretagem
4 - Cobrimento das armaduras = 3,5cm
5 - Nas demais armaduras de espera expostas depois da execução dos blocos aplicar uma pintura de nata de cimento para evitar corrosão das espigas ou produto químico de efeito inibidor de corrosão

05			
04			
03	Revisao VL5	09/07/20	
02	Revisao blocos separados Nota No5	09/09/19	
01	Vigas ajustadas para FaseI e Nota No 3	01/02/18	
Rev.	Descricao	Data	Visto

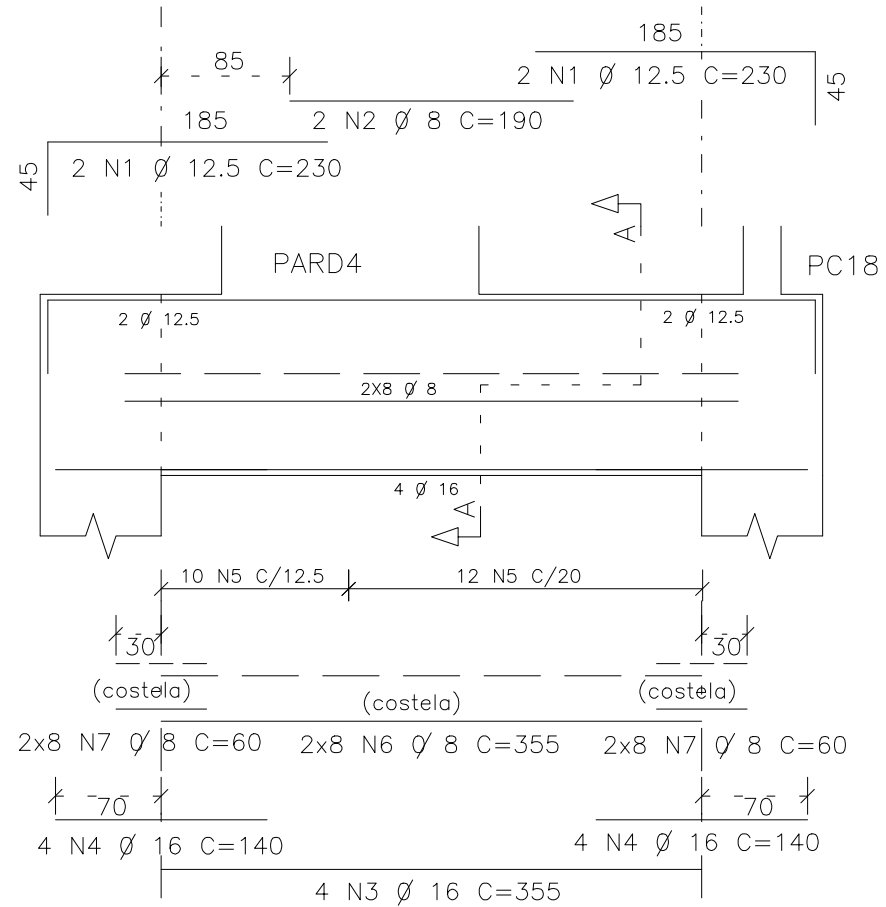
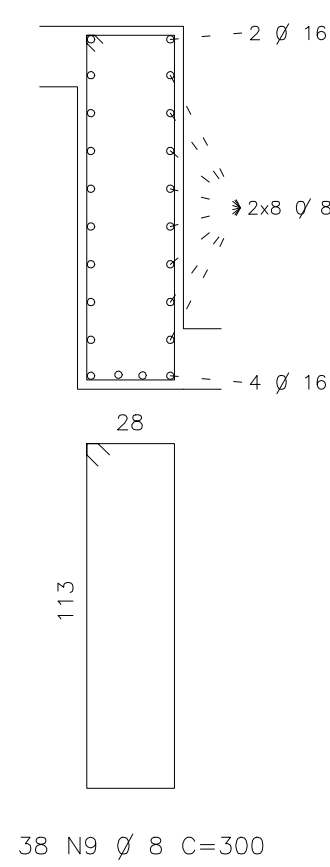
NOVA CATEDRAL		NITEROI	
1410		PROJETO EXECUTIVO PISO SUBSOLO ARMACAO VIGAS FASEI PARTE I	
D335 REV 03		Data 18/01/17 Projetaista Bruno	
Arquivo CN-EST-EC-PE-335		Escala 1:50 Calculista Wilson Breno	
		Desenhista TOS	



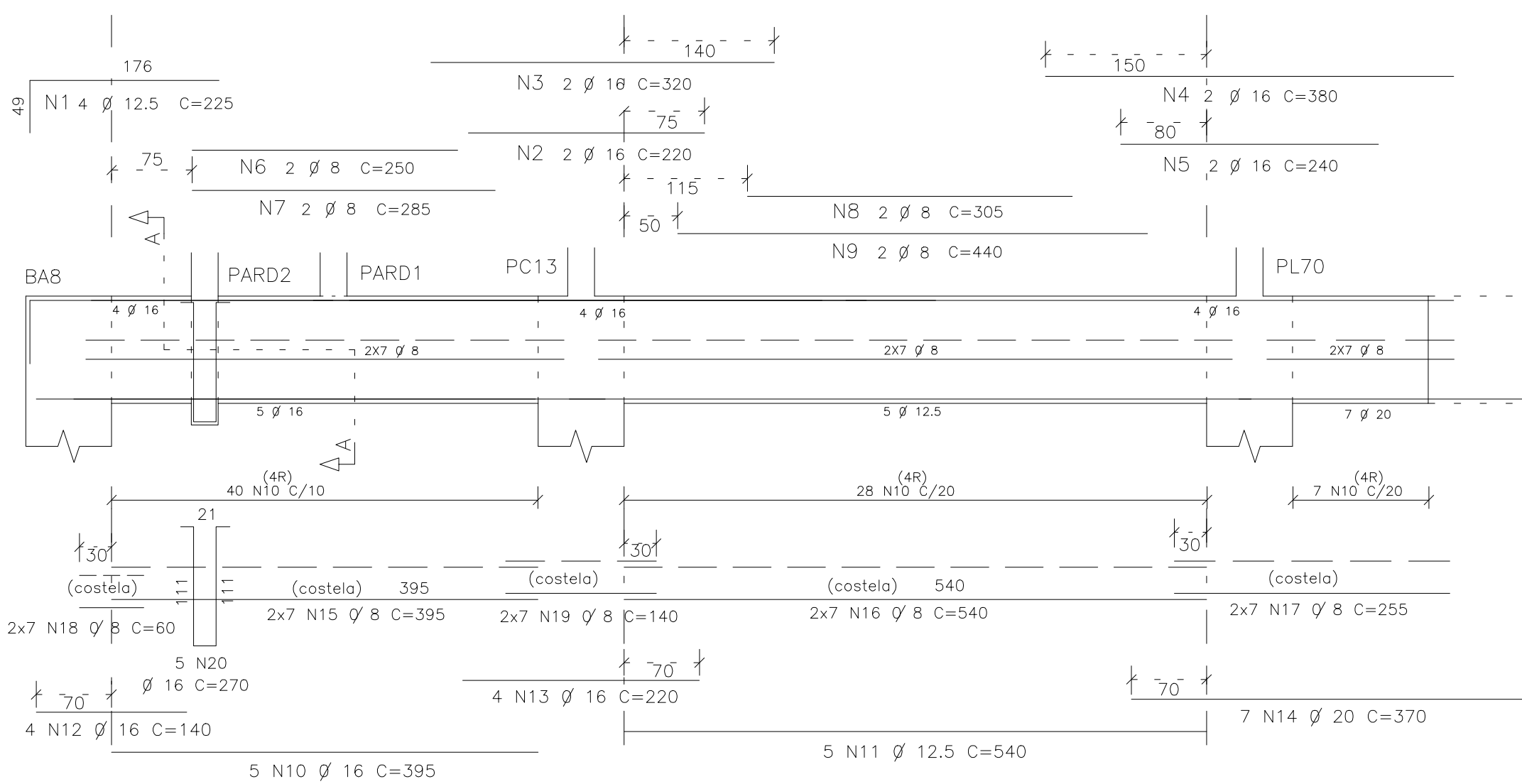
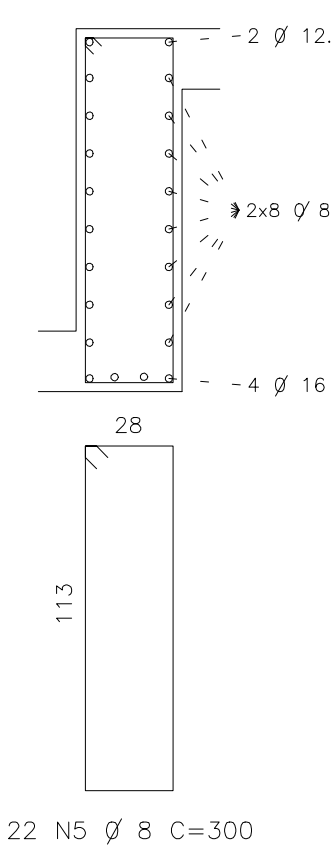
Corte A



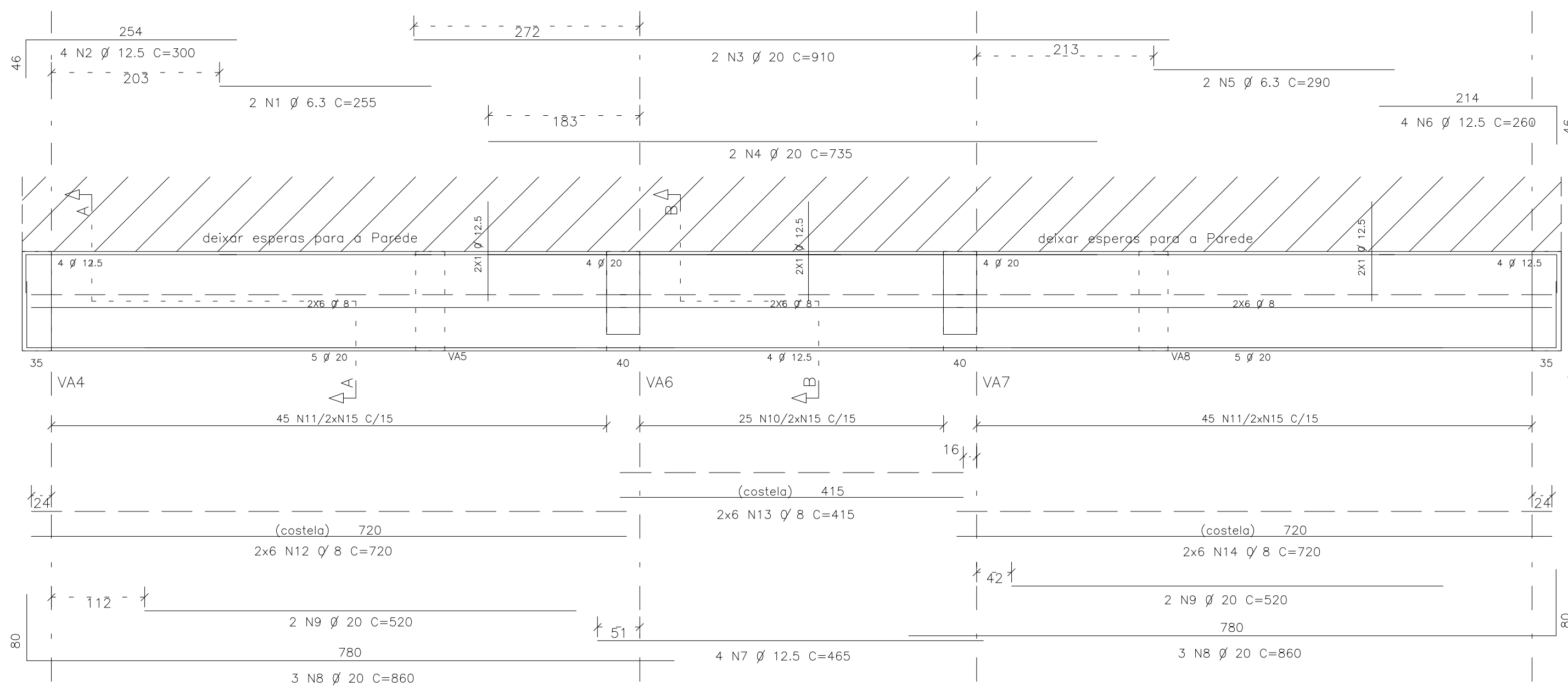
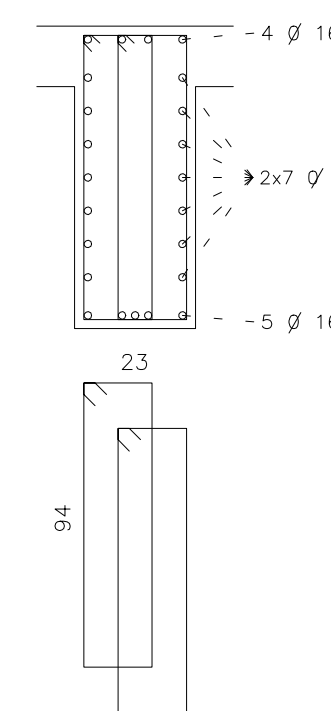
Corte A



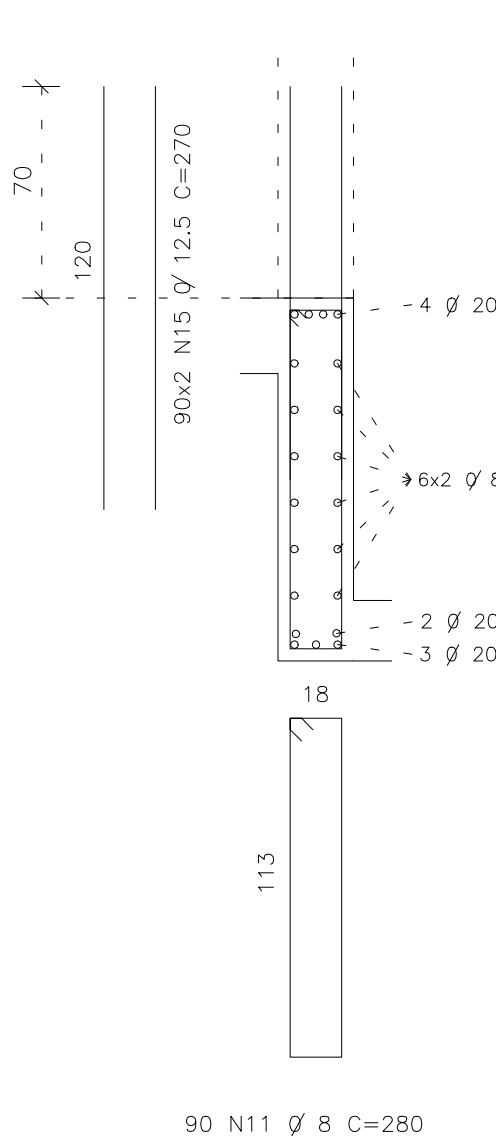
Corte A



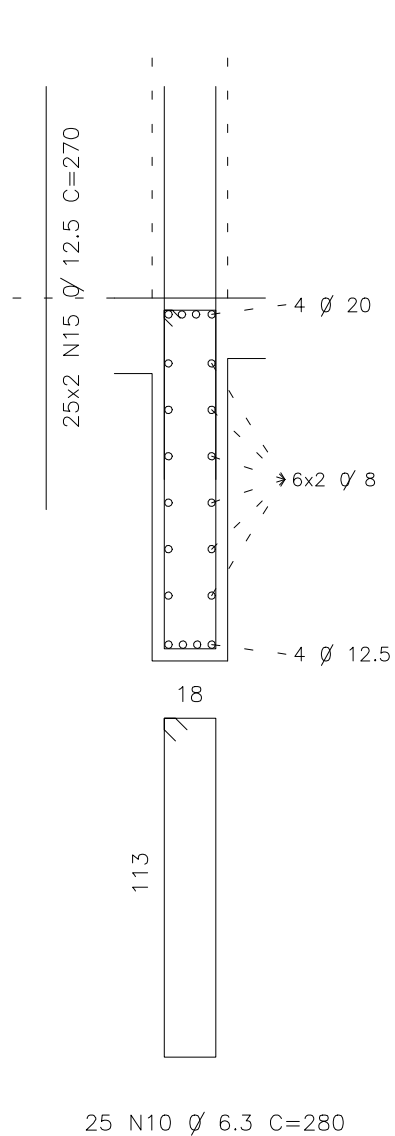
Corte A



Corte A



Corte B



NOTAS GERAIS:

- 1 - Cotas em centimetro, elevacoes em metro e bitolas em milimetro.
- 2 - Caracteristicas dos materiais:
Aco CA-50A em armadura possivel
Concreto Fck > 40 Mpa.
Ec = 39 Gpa.
Modulo de Elasticidade do concreto adotado para calculo >= 24 Gpa.
Consumo minimo de cimento 350kg/m³
Fator agua-cimento maximo 0,50
- 3 - Aditivos sugeridos para o concreto devera ser aprovado por um consultor de materias:
Silica ativa - 5% do teor do cimento/m³
Xypex Admix C 500 NF - 1% do teor de cimento/m³
Neoflora MF -600gr/m³
Rta hidroexpansiva na regio das juntas de concretagem
- 4 - Cobrimento das armaduras = 3,5cm
- 5 - Nao deixar armaduras de espera expostas depois da execucao dos blocos
aplicar uma pintura de nata de cimento para evitar corrosao das esperas
ou produto quimico de efeito inibidor de corrosao

05			
04			
03			
02	Revisao blocos separados Nota No5	09/09/19	
01	Vigas ajustadas para Fasel e Nota No 3	01/02/18	
Rev.	Descricao	Data	Visto

NOVA CATEDRAL		NITEROI	
1410		PROJETO EXECUTIVO PISO SUBSOLO ARMACAO VIGAS FASEI PARTE II	
D336 REV 02		Data 18/01/17	Projeto Bruno
Arquivo CN-EST-EC-PE-336		Escala 1:50	Calculista Wilson Breno
		Desenhista TOS	

ACO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	TOTAL (cm)
PARD2					
50A	1	6,3	2	255	510
50A	2	12,5	4	300	1200
50A	3	20	2	910	1820
50A	4	20	2	735	1470
50A	5	6,3	2	290	580
50A	6	12,5	4	260	1040
50A	7	12,5	4	465	1860
50A	8	20	6	860	5160
50A	9	20	4	520	2080
50A	10	6,3	25	280	7000
50A	11	8	90	280	25200
50A	12	8	12	720	8640
50A	13	8	12	415	4980
50A	14	8	12	720	8640
50A	15	12,5	230	270	62100
VA10					
50A	1	16	4	225	900
50A	2	16	4	225	900
50A	3	16	2	300	600
50A	4	16	2	220	440
50A	5	16	4	375	1500
50A	6	16	4	370	1480
50A	7	16	8	140	1120
50A	8	16	4	220	880
50A	9	8	38	300	11400
50A	10	8	16	375	6000
50A	11	8	16	370	5920
50A	12	8	32	60	1920
50A	13	8	16	140	2240
VA7					
50A	1	12,5	4	225	900
50A	2	16	2	220	440
50A	3	16	2	320	640
50A	4	16	2	380	760
50A	5	16	2	240	480
50A	6	8	2	250	500
50A	7	8	2	285	570
50A	8	8	2	305	610
50A	9	8	2	440	880
50A	10	16	5	395	1975
50A	11	12,5	5	540	2700
50A	12	16	4	140	560
50A	13	16	4	220	880
50A	14	20	7	370	2590
50A	15	8	14	395	5530
50A	16	8	14	540	7560
50A	17	8	14	255	3570
50A	18	8	14	60	840
50A	19	8	14	140	1960
50A	20	16	5	270	1350
50A	21	8	150	245	36750
VA8					
50A	1	8	2	710	1420
50A	2	12,5	5	265	1325
50A	3	12,5	5	270	1350
50A	4	20	2	590	1180
50A	5	20	2	1000	2000
50A	6	20	2	830	1660
50A	7	20	2	750	1500
50A	8	20	2	670	1340
50A	9	8	54	300	16200
50A	10	8	14	1110	15540
VA9					
50A	1	12,5	4	230	920
50A	2	8	2	190	380
50A	3	16	4	355	1420
50A	4	16	8	140	1120
50A	5	8	22	300	6600
50A	6	8	16	355	5680
50A	7	8	32	60	1920

RESUMO ACO CA 50-60			
ACO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	6,3	81	20
50A	8	1815	726
50A	12,5	734	734
50A	16	174	279
50A	20	208	520
Peso Total		50A =	2279 kg

ferro	0,18
amarelo	0,20
verde	0,30
verde	0,50
verde	0,50
verde	0,50
verde	0,18
verde	0,35
verde	0,10

Technical drawing of a mechanical assembly, showing a side view and a cross-section A-A.

Side View Dimensions:

- Top dimension: 710
- Top label: 3 N1 Ø 16 C=785
- Left dimension: 50
- Left label: 3 Ø 8
- Right label: VT2
- Bottom dimension: 10 Ø 16
- Bottom label: VF1
- Bottom dimension: 30 Ø 6.3 C/2.5
- Bottom dimension: 26 Ø 12.5 C/8
- Bottom dimension: 600 (castelo)
- Bottom label: 2xØ 16 Ø 8 C=450
- Bottom dimension: 590
- Bottom label: (4 Ø 20CAM)
- Bottom dimension: 4 N2 Ø 16 C=850
- Bottom dimension: 610
- Bottom label: 6 N1 Ø 12.5 C=735
- Left dimension: 18
- Right dimension: 15
- Right dimension: 110

Corte A-A Dimensions:

- Top dimension: 113
- Top label: 3 Ø 16
- Right label: Ø 16 Ø 8
- Right dimension: 110
- Right label: 23
- Bottom dimension: 30 N4 Ø 6.3 C=290
- Bottom dimension: 26 N5 Ø 12.5 C=300

Corte A

23

48

4 $\varnothing$ 16

4 $\varnothing$ 16

12 N4 $\varnothing$ 8 C=160

Corte A

114

68

30 N3 Ø 8 C=300

[illegible]

Corte A

3 g 12.5
3 g 12.5
4 g 12.5

23

113

27 N8 g 8 C=290

The schematic diagram illustrates the main cable layout of the Zhushan Bridge. It shows a long bridge structure with multiple spans. Key components labeled include PS17, PS15, PS13, PS11, and PS. Dimensions for spans and cable lengths are provided in feet and meters. Cable specifications are given as 'N # g 12.5 C=335' for the main cables and 'N # g 16 C=300' for the approach cables. The diagram is divided into sections by vertical dashed lines.

Corte A

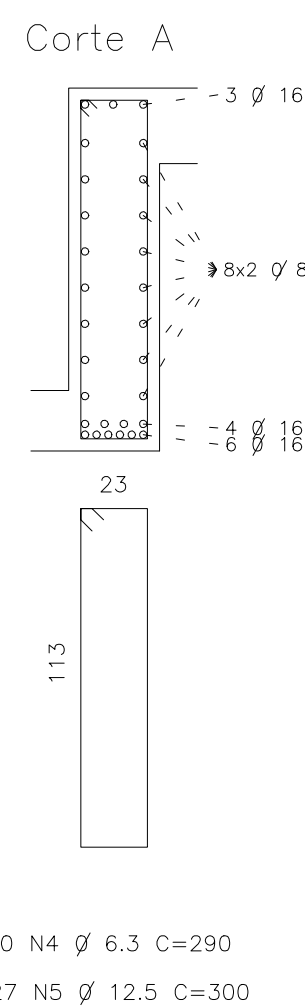
130 N16 g' 8 C=160

RESUMO ACO CA 50-60			
ACO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	6,3	87	22
50A	8	620	248
50A	10	65	41
50A	12,5	164	164
50A	16	328	521
50A	20	52	130
Peso Total		50A =	1126 kg

1 Vermelho	0,18
2 Amarelo	0,20
3 Verde	0,30
4 Cyan	0,50
5 Azul	0,60
6 Magenta	0,18
7 Branco	0,35
8 Preto	0,50

The drawing shows a reinforced concrete slab (Laje) with the following details:

- Top View (Plan View):**
 - Overall width: 710
 - Overall length: 3 N1 Ø 16 C=785
 - Reinforcement section A-A is indicated.
 - Bottom reinforcement details include: 2 Ø 8, 2x8 Ø 8, 10 Ø 16, and 27 N5 C/8.
 - Labels VB10 and VF2 are present.
 - Dimensions for bottom reinforcement: 30 N4 C/12.5 and 27 N5 C/8.
- Side View (Elevation View):**
 - Overall height: 110
 - Top slab thickness: 60
 - Bottom slab thickness: 24
 - Reinforcement section A-A is indicated.
 - Reinforcement details include: (costela) 600, 2x8 N6 Ø 8 C=600, 570 (4 Ø 20CAM), 4 N2 Ø 16 C=630, 590, and 6 N3 Ø 16 C=715.



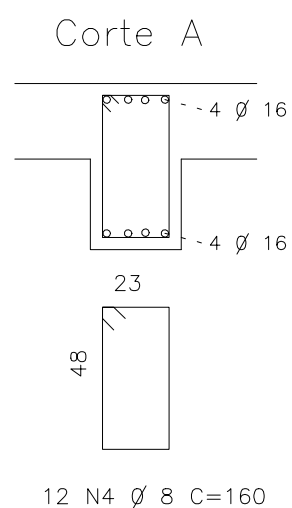
Technical drawing of a mechanical part, showing a front view and a cross-section A-A.

Front View Dimensions:

- Overall width: 220
- Overall height: 30
- Top flange height: 40
- Top flange width: 4 N1 Ø 16 C=260
- Bottom flange width: 4 N2 Ø 16 C=200
- Central hole: 12 N4 C/17.5
- Bottom flange hole: 4 N3 Ø 16 C=320
- Side holes: 4 Ø 16

Corte A (Cross-section A-A) Dimensions:

- Width: 23
- Height: 48
- Central hole: 12 N4 Ø 8 C=160



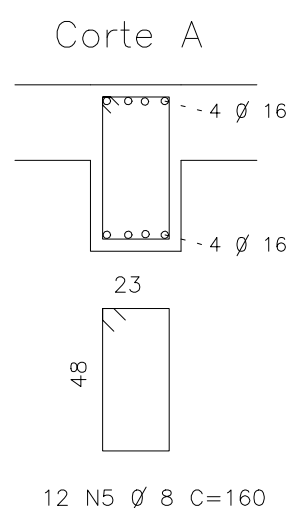
Technical drawing of a rectangular frame assembly. The drawing includes a top view and a side view labeled "Corte A".

Top View Dimensions and Specifications:

- Overall width: 220
- Overall height: 40
- Top edge: 4 N1 $\varnothing$ 16 C=260
- Right edge: 4 N2 $\varnothing$ 16 C=240
- Bottom edge: 4 N3 $\varnothing$ 16 C=310
- Left edge: 4 N4 $\varnothing$ 16 C=200
- Internal width: 200
- Internal height: 30
- Internal bottom edge: 4 N5 C/17.5
- Internal bottom width: 280
- Material specifications: PS16/PS18 (left), PC33/PC36 (right)

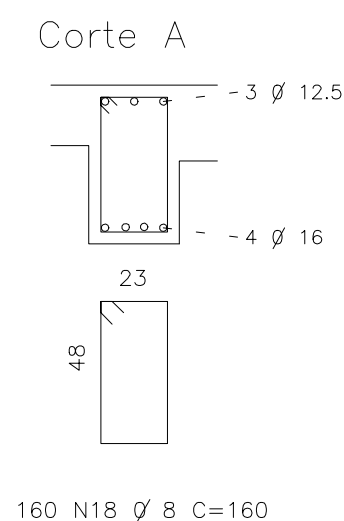
Corte A (Side View) Dimensions and Specifications:

- Top edge: 4 $\varnothing$ 16
- Bottom edge: 4 $\varnothing$ 16
- Internal width: 23
- Internal height: 48
- Material specification: 12 N5 $\varnothing$ 8 C=160



	ACO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPIMENTO	
					UNIT (cm)	TOTAL (cm)
VA15	50A	1	16	3	785	2355
	50A	2	16	4	630	2520
	50A	3	16	6	715	4290
	50A	4	6,3	30	290	8700
	50A	5	12,5	27	300	8100
VB10	50A	6	8	16	600	9600
	50A	1	12,5	3	380	1140
	50A	2	12,5	3	400	1200
	50A	3	12,5	2	360	720
	50A	4	12,5	2	340	680
	50A	5	8	16	170	2720
	50A	6	8	16	200	3200
VB16	50A	7	8	16	190	3040
	50A	8	8	27	290	7830
	(X2)					
	50A	1	16	16	260	4160
VB12_VB14	50A	2	16	8	200	1600
	50A	3	16	8	320	2560
	50A	4	8	24	160	3840
VB16_VB18	(X2)					
	50A	1	16	8	260	2080
	50A	2	16	8	240	1920
	50A	3	16	8	310	2480
VB8	50A	4	16	8	200	1600
	50A	5	8	24	160	3840
	50A	1	12,5	3	235	705
VF2	50A	2	10	2	315	630
	50A	3	20	3	360	1080
	50A	4	10	2	310	620
	50A	5	16	12	330	3960
	50A	6	10	2	280	560
	50A	7	10	2	260	520
	50A	8	10	2	270	540
	50A	9	12,5	3	225	675
	50A	10	16	6	190	1140
	50A	11	16	4	515	2060
	50A	12	16	6	280	1560
	50A	13	12,5	3	510	1530
	50A	14	12,5	6	240	1440
	50A	15	12,5	3	465	1395
	50A	16	12,5	4	445	1780
50A	17	16	3	440	1320	
50A	18	8	160	160	25600	
VF2						
	50A	1	16	5	410	2050
	50A	2	20	10	410	4100
	50A	3	8	30	300	9000
50A	4	10	16	400	4970	

RESUMO ACO CA 50-60			
ACO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	6,3	87	22
50A	8	687	275
50A	10	72	45
50A	12,5	194	194
50A	16	377	602
50A	20	52	130
Peso Total		50A =	1267 kg

[illegible]

Technical drawing of a reinforced concrete slab (LA) showing dimensions and reinforcement details. The drawing includes a plan view and a cross-section view.

Plan View Dimensions:

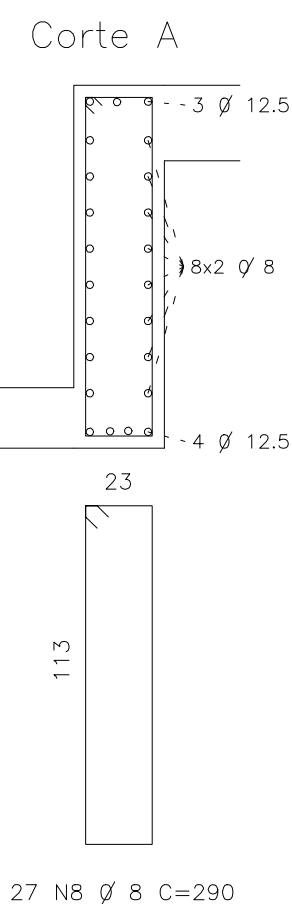
- Overall width: 245
- Overall length: 265
- Reinforcement bars: 3 N1 Ø 12.5 C=380 (top), 3 N2 Ø 12.5 C=400 (bottom)
- Reinforcement bars: 3 Ø 12.5 (top), 3 Ø 12.5 (bottom)
- Reinforcement bars: 2x8 Ø 8 C=170 (left), 2x8 N7 Ø 8 C=190 (right)
- Reinforcement bars: 2x8 N6 Ø 8 C=200 (bottom center)
- Reinforcement bars: 2 N4 Ø 12.5 C=340 (bottom right)
- Reinforcement bars: 2 N3 Ø 12.5 C=360 (bottom left)
- Reinforcement bars: 4 N3 Ø 12.5 (left), 6 N3 C/12.5 (right)
- Reinforcement bars: 17 N3 C/12.5 (center)
- Reinforcement bars: 155 (left), 175 (right)
- Reinforcement bars: 2x8 N5 Ø 8 C=170 (left), 2x8 N7 Ø 8 C=190 (right)
- Reinforcement bars: 2x8 N6 Ø 8 C=200 (bottom center)
- Reinforcement bars: 2 N4 Ø 12.5 C=340 (bottom right)
- Reinforcement bars: 2 N3 Ø 12.5 C=360 (bottom left)

Cross-Section View:

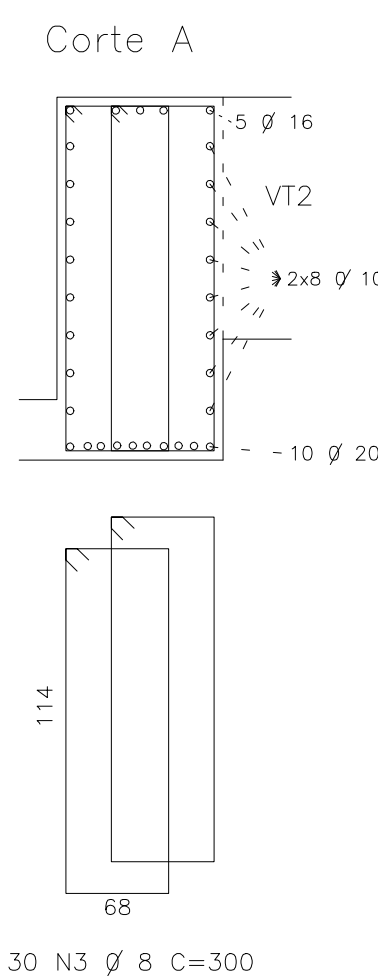
- Reinforcement bars: 4 Ø 12.5 (top), 4 Ø 12.5 (bottom)
- Reinforcement bars: 4 N3 Ø 12.5 (left), 6 N3 C/12.5 (right)
- Reinforcement bars: 17 N3 C/12.5 (center)
- Reinforcement bars: 155 (left), 175 (right)
- Reinforcement bars: 2x8 N5 Ø 8 C=170 (left), 2x8 N7 Ø 8 C=190 (right)
- Reinforcement bars: 2x8 N6 Ø 8 C=200 (bottom center)
- Reinforcement bars: 2 N4 Ø 12.5 C=340 (bottom right)
- Reinforcement bars: 2 N3 Ø 12.5 C=360 (bottom left)

Other Details:

- Reinforcement bars: 2x8 N5 Ø 8 C=170 (left), 2x8 N7 Ø 8 C=190 (right)
- Reinforcement bars: 2x8 N6 Ø 8 C=200 (bottom center)
- Reinforcement bars: 2 N4 Ø 12.5 C=340 (bottom right)
- Reinforcement bars: 2 N3 Ø 12.5 C=360 (bottom left)
- Reinforcement bars: 4 N3 Ø 12.5 (left), 6 N3 C/12.5 (right)
- Reinforcement bars: 17 N3 C/12.5 (center)
- Reinforcement bars: 155 (left), 175 (right)
- Reinforcement bars: 2x8 N5 Ø 8 C=170 (left), 2x8 N7 Ø 8 C=190 (right)
- Reinforcement bars: 2x8 N6 Ø 8 C=200 (bottom center)
- Reinforcement bars: 2 N4 Ø 12.5 C=340 (bottom right)
- Reinforcement bars: 2 N3 Ø 12.5 C=360 (bottom left)



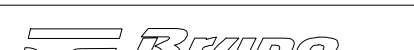
Technical drawing of a mechanical assembly showing a cross-section of a shaft and housing. The shaft has a diameter of 360 mm at the top, 330 mm at the bottom, and a central section with a diameter of 270 mm. The housing has a diameter of 30 mm. The shaft is supported by a bearing (PS8) and has a keyway (2x8 x 10). The housing has a keyway (2x8 x 10) and a shoulder (10 x 20). The assembly is labeled "Bloco3" and "VA15". Dimensions include 5 N1 Ø 16 C=410, 5 Ø 16, 2x8 Ø 10, 10 Ø 20, 2x15 N3 C/15, (costela) 270, 2x8 N4 Ø 10 C=270, and 10 N2 Ø 20 C=410.



NOTAS GERAIS:

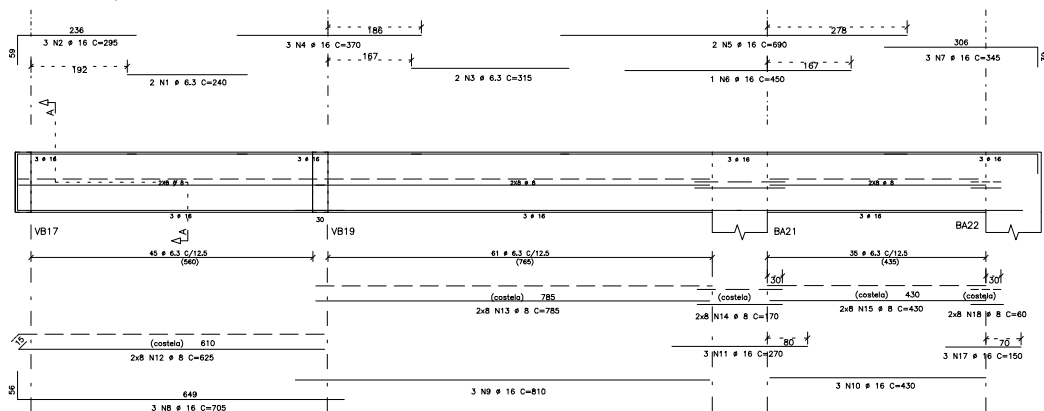
- 1 - Cotas em centímetro, elevações em metro e bitolas em milímetro.
- 2 - Características dos materiais:
Aço CA-50A em armadura passiva
Concreto Fck > 40 Mpa.
Ec = 39 Gpa.
Módulo de Elasticidade do concreto adotado para cálculo >= 24 Gpa.
Consumo mínimo de cimento 350kg/m3
Fator água-cimento máximo 0,50
- 3 - Aditivos sugeridos para o concreto devera ser aprovado por um consultor de materiais:
Silica ativa = 5% de teor de cimento/m3
Super Admix C 500 NF = 1% do teor de cimento/m3
Neoflora MF = 600gr/m3
Liga hidroexpansiva na região das juntas de concretagem
- 4 - Cobrimento das armaduras = 3,5cm
- 5 - Não deixar armaduras de espera expostas depois da execução dos blocos
aplicar uma pintura de nata de cimento para evitar corrosão das esperas
ou produto químico de efeito inibidor de corrosão

05			
04			
03	Removido PARC2 do desenho	14/11/19	
02	Revisao blocos separados Nota No5	09/09/19	
01	Vigos ajustadas para Fase I e Nota No3	01/02/18	
Rev.	Descricao	Data	Visto

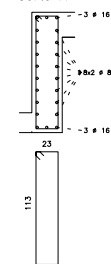
	NOVA CATEDRAL			
	NITEROI			
1410	PROJETO EXECUTIVO PISO SUBSOLO ARMAÇAO VIGAS FASEI PARTE IV	D338 REV 03	Data 18/01/17	Projetista Bruno
		Arquivo CN-EST-EC-PE-338	Escala 1:50	Calculista Wilson/ Bruno
			Desenhista TQS	

Vermelho	0.18
Amarelo	0.20
Verde	0.30
Cyan	0.50
Azul	0.50
Magenta	0.18
Branca	0.35
Cinza	0.10

VA17 30/120



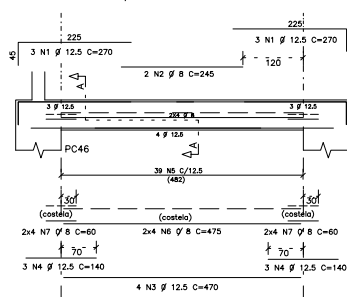
Corte A



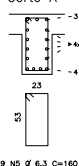
ACO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO (cm)	UNIT (cm)	TOTAL (cm)
VA17						
50A	1	6,3	2	240	480	
50A	2	16	3	296	888	
50A	3	6,3	2	315	630	
50A	4	16	3	370	1110	
50A	5	16	2	690	1380	
50A	6	16	1	450	450	
50A	7	16	3	345	1035	
50A	8	16	3	705	2115	
50A	9	16	3	810	2430	
50A	10	16	3	430	1290	
50A	11	16	3	270	810	
50A	12	8	16	625	10000	
50A	13	8	16	765	12540	
50A	14	8	16	770	12320	
50A	15	8	16	430	6880	
50A	16	6,3	141	290	40990	
50A	17	16	3	150	450	
50A	18	8	16	60	960	
VA26						
50A	1	12,5	8	270	1620	
50A	2	8	2	245	490	
50A	3	12,5	4	470	1880	
50A	4	12,5	6	140	840	
50A	5	6,3	39	160	6240	
50A	6	8	8	475	3800	
50A	7	8	16	60	960	
VA28						
50A	1	12,5	3	260	780	
50A	2	12,5	3	245	735	
50A	3	8	2	220	440	
50A	4	12,5	6	140	840	
50A	5	12,5	4	415	1660	
50A	6	6,3	33	160	5280	
50A	7	8	16	60	960	
50A	8	8	8	415	3320	
VB17						
50A	1	12,5	3	350	1050	
50A	2	12,5	3	300	900	
50A	3	12,5	2	390	780	
50A	4	12,5	2	340	680	
50A	5	8	16	185	2960	
50A	6	8	16	215	3440	
50A	7	8	16	200	3200	
50A	8	8	8	290	8120	
VB19						
50A	1	16	3	370	1110	
50A	2	16	4	480	1920	
50A	3	6,3	141	410	12330	
50A	4	16	3	310	930	
50A	5	16	4	440	1760	
50A	6	8	16	230	3680	
50A	7	8	16	60	960	
50A	8	8	16	130	2080	
50A	9	8	16	170	2720	
50A	10	8	35	290	10150	
VB23						
50A	1	16	3	380	1140	
50A	2	16	3	250	750	
50A	3	16	4	410	1230	
50A	4	16	3	170	510	
50A	5	8	16	400	6400	
50A	6	8	16	60	960	
50A	7	6,3	23	290	6670	

ACO	BIT (mm)	COMPR (cm)	PESO (kg)
50A	6,3	805	151
50A	16	394	357
50A	12,5	118	118
50A	16	213	241
Peso total			967 kg

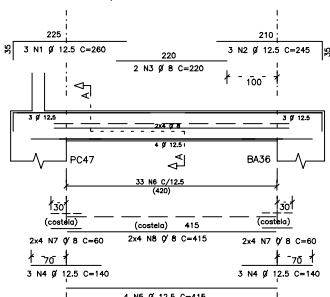
VA26 30/60



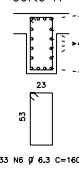
Corte A



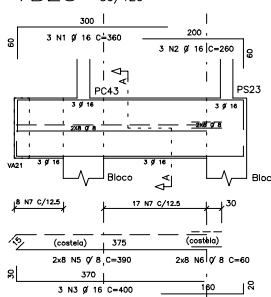
VA28 30/60



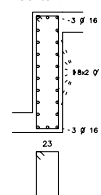
Corte A



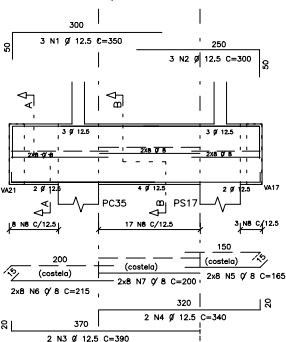
VB23 30/120



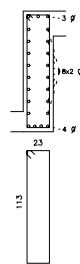
Corte A



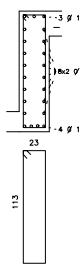
VB17 30/120



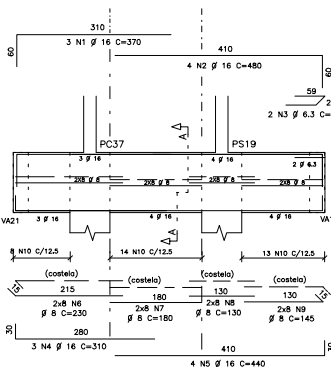
Corte A



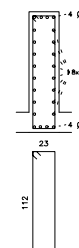
Corte B



VB19 30/120



Corte A



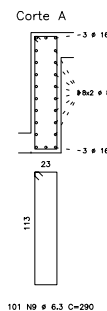
NOTAS GERAIS:

- 1 - Cotas em centímetros, elevações em metro e situações em milímetros.
- 2 - Características dos materiais:
Aço CA-50A em armadura passiva
Concreto Fck > 40 Mpa
Consumo mínimo de cimento 350kg/m³
Fator água-cimento máximo 0,50
Aditivos superplastificantes para o concreto deverão ser aprovados por um consultor de materiais:
Silica ativa - 5% do teor do cimento/m³
Tipos Admix C 200 MF - 15 do teor de cimento/m³
Neofibra MF - 60kg/m³
Fibra inorgânica no regime das juntas de concretagem
- 3 - Cobrimento das armaduras = 3,5cm
- 4 - Não deixar armaduras de espessa espadas depois da execução dos blocos
aplicar uma pintura de nata de cimento para evitar corrosão das espadas
ou produto químico de efeito inibidor de corrosão

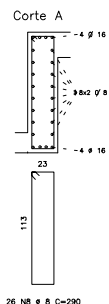
Rev.	Descrição	Data	Visto
05			
04			
03	Revisão VA17	08/07/20	
02	Revisão blocos separados Nota No5	09/09/19	
01	Vigas ajustadas para Fasel e Nota No 3	01/02/18	

NOVA CATEDRAL		NITEROI	
1410		PROJETO EXECUTIVO PISO SUBSOLO ARMACAO VIGAS FASEI PARTE V	
D339 REV 03		Data 18/01/17 Projeto Bruno Escala 1:50 Cálculo Vitor Desenhado TOS	

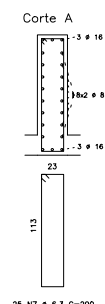
30/120



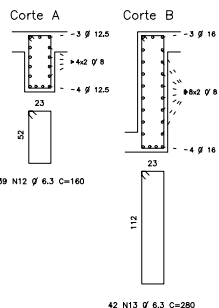
30/120



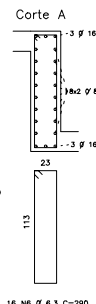
30/120



VA.50



VB24 30/120



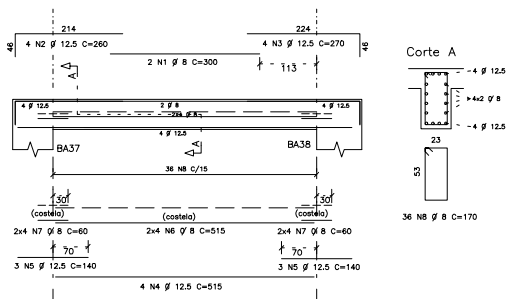
RESUMO AÇO CA 50-60			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	6.3	592	148
50A	8	689	275
50A	12.5	82	82
50A	16	237	379
Peso Total	50A =		885 kg

2 - Características dos materiais:
Aço CA-50A em armadura passiva
Concreto $f_{ck} > 40$ Mpa.
 $E_c = 39$ Gpa.
Módulo de Elasticidade do concreto adotado para cálculo ≥ 24
GPa.
Coeficiente mínimo de atrito 350/KN/m².

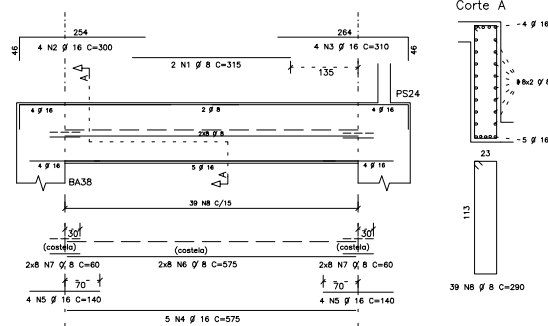
- 3 - Aditivos sugeridos para o concreto deverão ser aprovados por um consultor de materiais:
 - Silica ativa - 5% do teor do cimento/m³
 - Tipex Admix C 500 NF - 1% do teor de cimento/m³
 - Nesiflor MF - 600g/m³
- 4 - fiação expansiva na região das juntas de concretagem
- 5 - Cobrimento das armaduras = 3,5cm
- 6 - Não deixar armaduras de espera expostas depois da execução dos blocos
- 7 - Não utilizar pintura de nata em qualquer parte para evitar corrosão das espigas ou produtos químicos de efeito inibidor de corrosão.

1 Vermelho	0,18
2 Amarelo	0,20
3 Verde	0,30
4 Cyan	0,50
5 Azul	0,60
6 Magenta	0,18
7 Branco	0,35
8 Preto	0,50

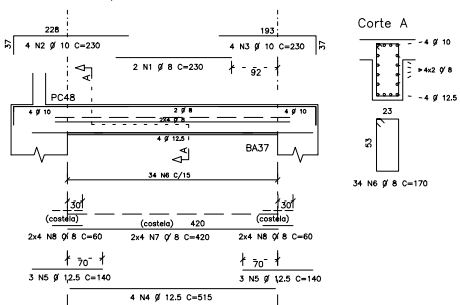
VA23 30/60



VA24 30/120



VA29 30/60



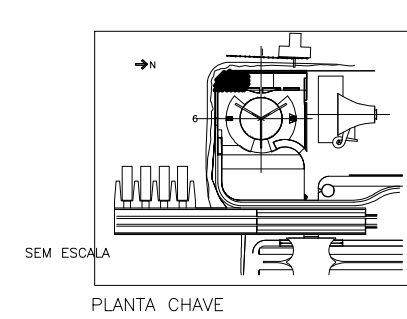
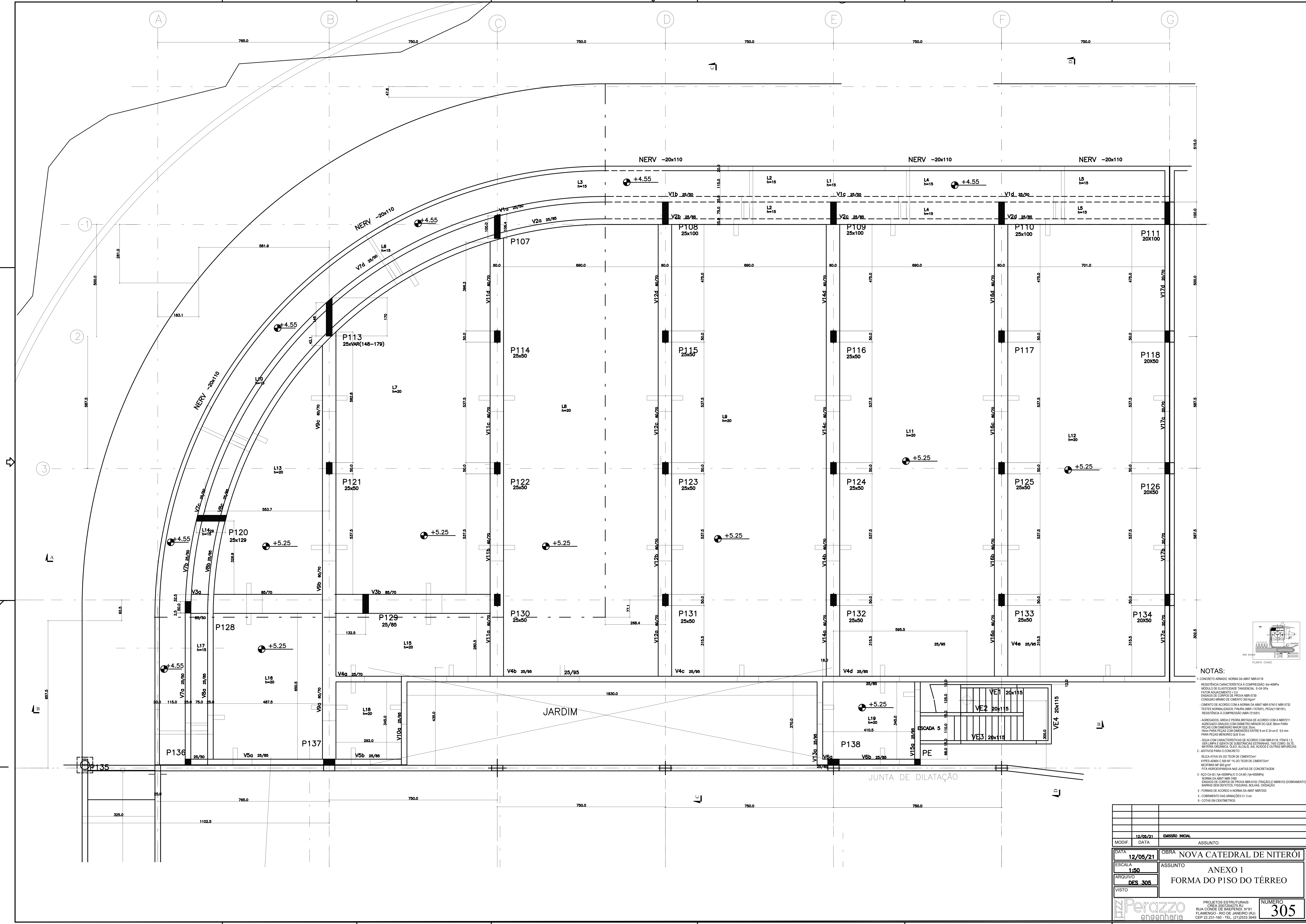
ACO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	TOTAL (cm)
VA23					
50A	1	8	2	300	600
50A	2	12.5	4	260	1040
50A	3	12.5	4	270	1080
50A	4	12.5	4	515	2060
50A	5	12.5	6	140	840
50A	6	8	8	515	4120
50A	7	8	16	60	960
50A	8	8	36	170	6120
VA24					
50A	1	8	2	315	630
50A	2	16	4	300	1200
50A	3	16	4	310	1240
50A	4	16	5	575	2875
50A	5	16	8	140	1120
50A	6	8	16	575	9200
50A	7	8	32	60	1920
50A	8	8	39	290	11310
VA29					
50A	1	8	2	230	460
50A	2	10	4	230	920
50A	3	10	4	230	920
50A	4	12.5	4	515	2060
50A	5	12.5	6	140	840
50A	6	8	34	170	5780
50A	7	8	8	420	3360
50A	8	8	16	60	960

RESUMO ACO CA 50-60			
ACO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	8	454	182
50A	10	18	12
50A	12.5	79	79
50A	16	64	103
Peso Total 50A =			375 kg

- NOTAS GERAIS:
- 1 - Cortes em centímetro, elevações em metro e dimensões em milímetro.
 - 2 - Características dos materiais:
Aço CA-50A em armadura passiva
Concreto Fck > 40 Mpa
Es = 39 Gpa.
Consumo mínimo de cimento 350kg/m³
Fator água-cimento máximo 0,50.
 - 3 - Aditivos sugeridos para o concreto deverão ser aprovados por um consultor de materiais:
Silica ativa - 5% do teor de cimento/m³
Tipos Admix C 500 NF - 15 do teor de cimento/m³
Neofibra MF - 60g/m³
Fibra inerte/espuma no regime das juntas de concretagem
 - 4 - Cobrimento das armaduras = 3,5cm
 - 5 - Não deixar armaduras de espera expostas depois da execução dos blocos aplicar uma pintura de nata de cimento para evitar corrosão das esperas ou produto químico de efeito inibidor de corrosão

05			
04			
03	Retirada armação das PARC7 e PARC8	14/11/19	
02	Revisão blocos separados Nota No5	09/09/19	
01	Vigas ajustadas para fase I e Nota No 3	01/02/18	
Rev.	Descrição	Data	Visto

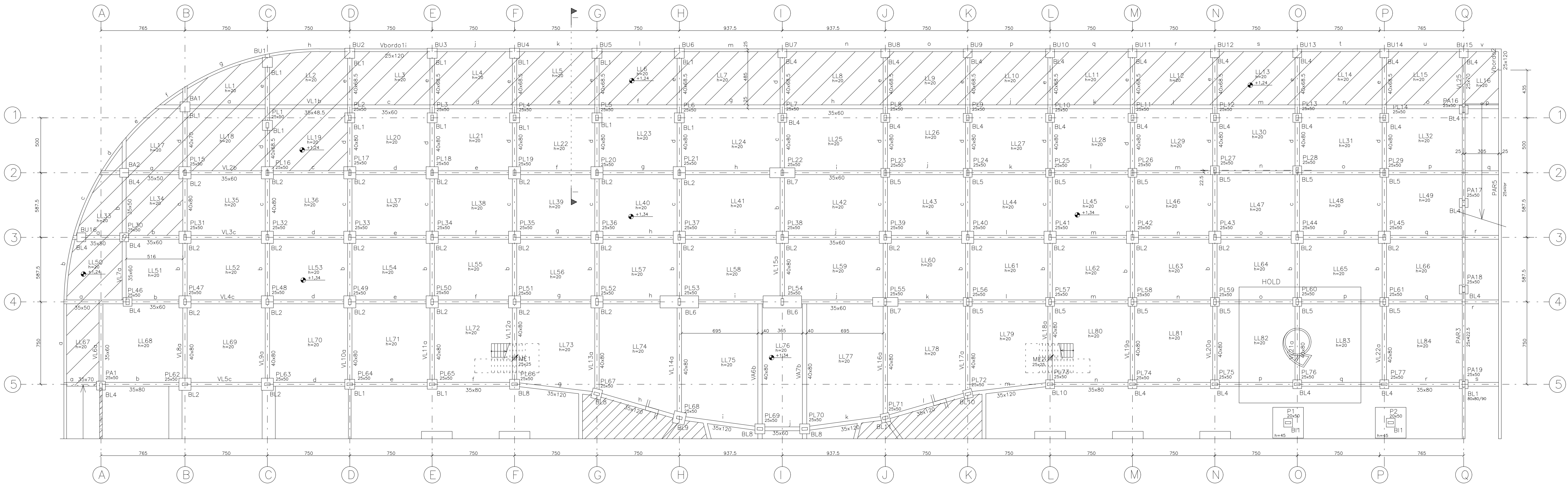
		NOVA CATEDRAL		
		NITEROI		
1410	PROJETO EXECUTIVO PISO SUBSOLO ARMACAO VIGAS FASEI PARTE VIII	D342 REV 03	Data 18/01/17	Projeto Bruno
			Escala 1:50	Calculado Willys Bruno
		Arquivo CN-EST-EC-PE-342	Desenhista TOS	



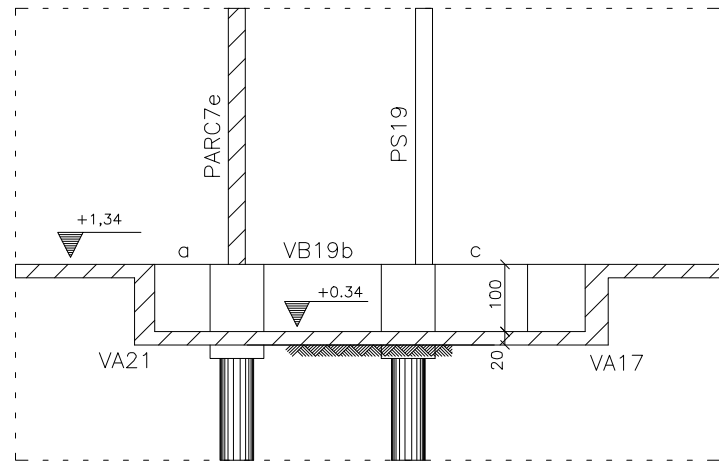
NOTAS:

- 1- CONCRETO ARMADO, NORMA DA ABNT NBR-6118
- RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO: $f_{ck}=40MPa$
- MÓDULO DE ELASTICIDADE TRANSVERSAL: $E=21GPa$
- FATOR AGUAMENTO: 0,5
- ENSAIO DE CORPOS DE PROVA NBR-5739
- CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO 350 Kg/m³
- 2- CIMENTO DE ACORDO COM A NORMA DA ABNT NBR-5740 E NBR-5732
- COBERTURA DE CIMENTO: FINURA (NBR-11576/91), PEG (NBR-11576/91), RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO (NBR-7219/91)
- 3- AGREGADOS: AREIA E PEDRA BRITADA DE ACORDO COM A NBR-7211
- AGREGADO: GRANULADO COM DIÂMETRO MÁXIMO DE 38mm PARA
- PEÇAS COM DIMENSÃO MÁXIMA QUE 200mm
- 10mm PARA PEÇAS COM DIMENSÃO ENTRE 80mm E 240mm E 5,5mm
- PARA PEÇAS MENORES QUE 80mm
- 4- ÁGUA COM CARACTERÍSTICAS DE ACORDO COM NBR-6118, ITEM 6.1.3
- SER LIMP E LÍQUIDA DE SUBSTÂNCIAS ESTRANHAS, TÃO COMO: SÓLIDOS
- MATERIA ORGÂNICA, ÓLEO, ALKALIS, ÁCIDOS E OUTRAS IMPUREZAS
- 5- ADITIVOS PARA O CONCRETO
- SILICA ATIVA PN DO TIPO DE CIMENTOTM
- YPER-ADOM-330NF PA DO TIPO DE CIMENTOTM
- NEOFIBRA MF 600 g/m²
- 6- FITAS HEDEROPAS PARA JUNTAS DE CONCRETO
- 7- AÇO CA-50 (50-500MPa) E O CA-60 (60-800MPa)
- NORMA DA ABNT NBR-7480
- ENSAIO DE CORPOS DE PROVA NBR-6152 (TRAÇÃO) E NBR-6153 (DOBRAMENTO)
- BARRAS SEM DEFETOS, FISSURAS, BOLHAS, OXIDAÇÃO
- 8- FORMAS DE ACORDO A NORMA DA ABNT NBR-7030
- 9- COBERTURA DAS ARMADURAS: 0-3 cm
- 10- COTAS EM CENTÍMETROS

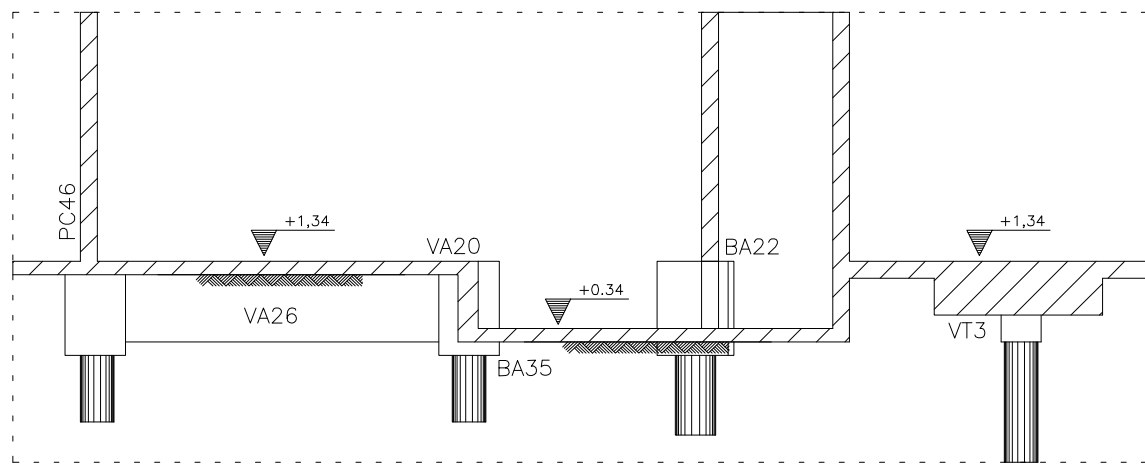
MODIF.	12/05/21	EMISSÃO INICIAL	ASSUNTO
DATA	12/05/21	OBRA	NOVA CATEDRAL DE NITERÓI
ESCALA	1:50	ASSUNTO	ANEXO I
ARQUIVO	DES 305		FORMA DO PISO DO TÉRREO
VISTO			
PROJETOS ESTRUTURAIS		NÚMERO	
RUA CONDE DE BAEPENDI, N°91		305	
FLAMENGO - RIO DE JANEIRO (RJ)			
CEP: 22.251-160 - TEL: (21) 3533-3840			



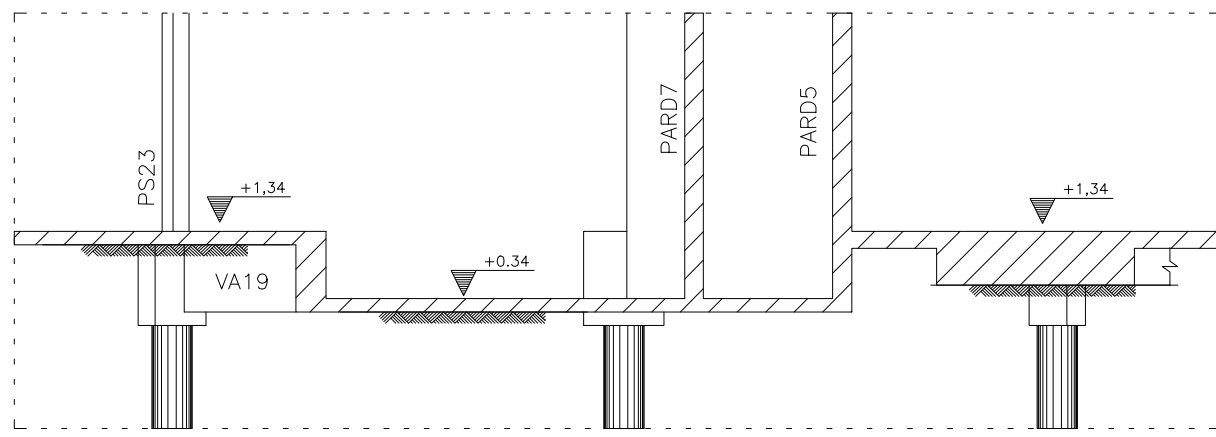
Corte A-A
esc.(1:75)



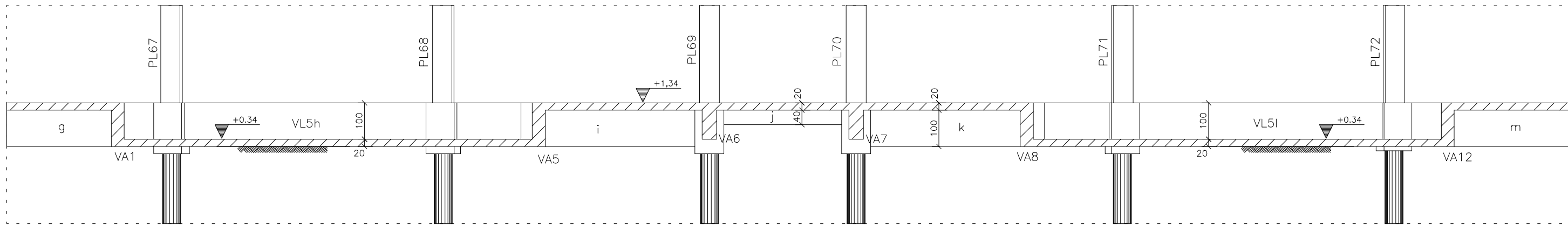
Corte B-B
esc.(1:75)



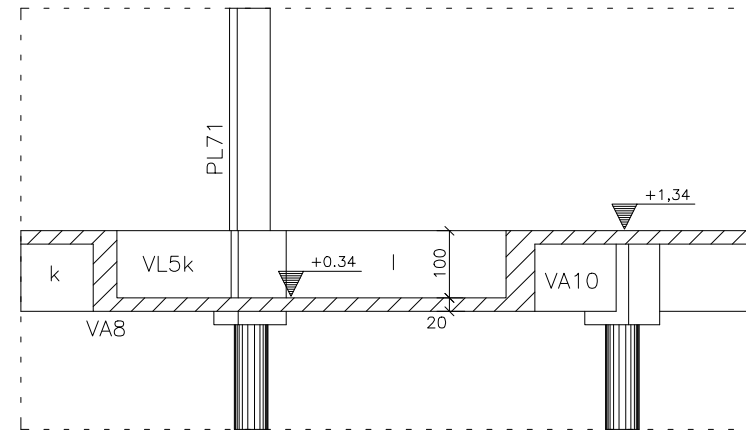
Corte C-C
esc.(1:75)



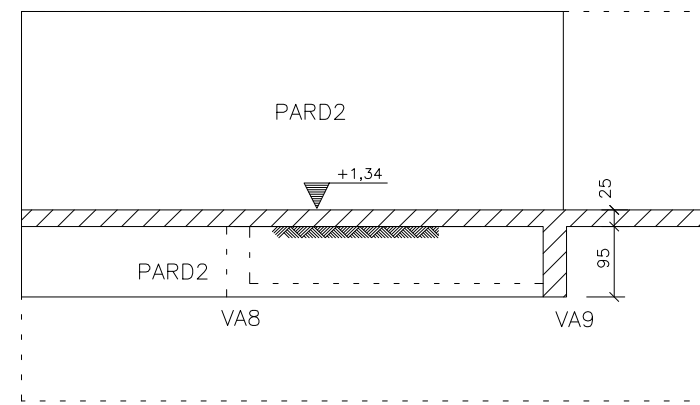
Corte D-D
esc.(1:75)



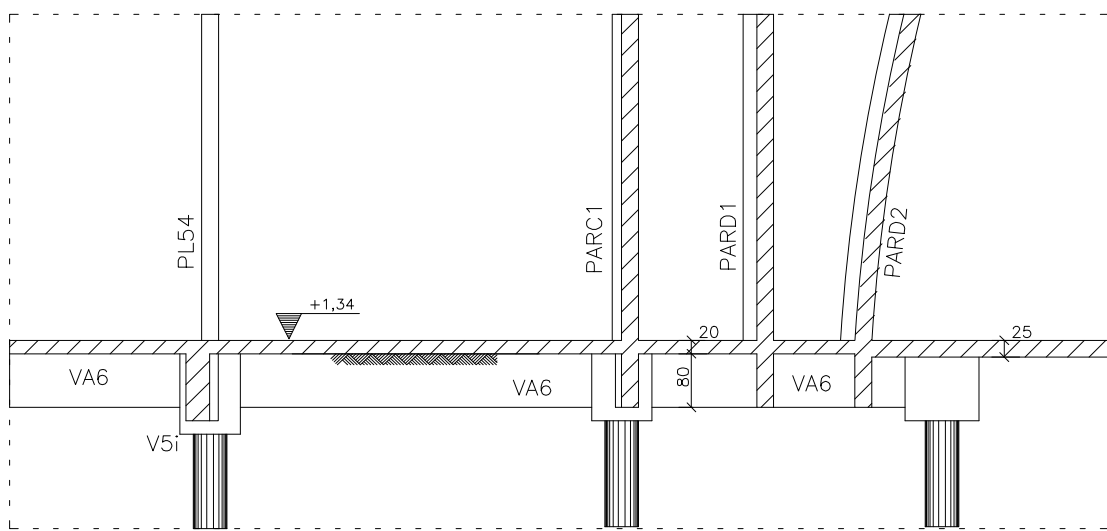
Corte E-E
esc.(1:75)



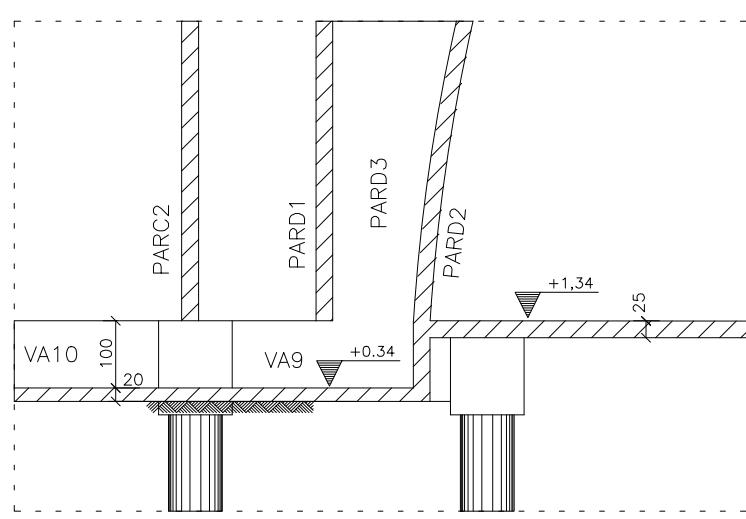
Corte F-F
esc.(1:75)



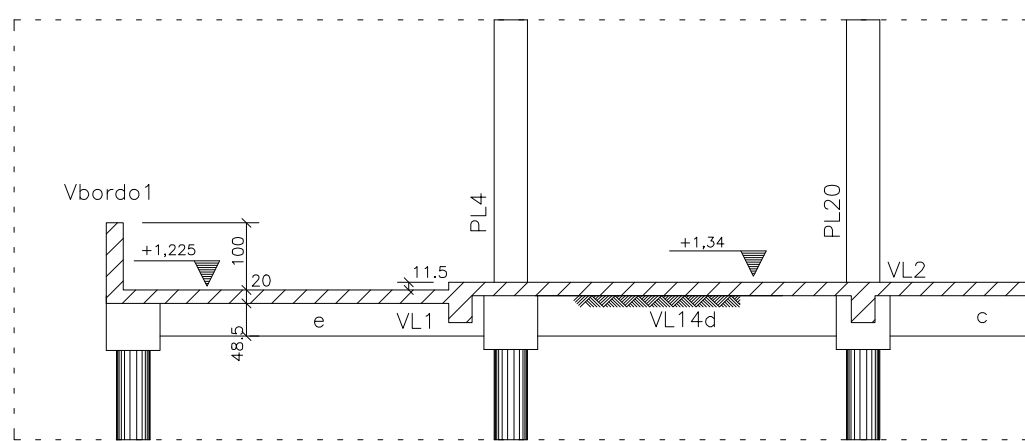
Corte G-G
esc.(1:75)



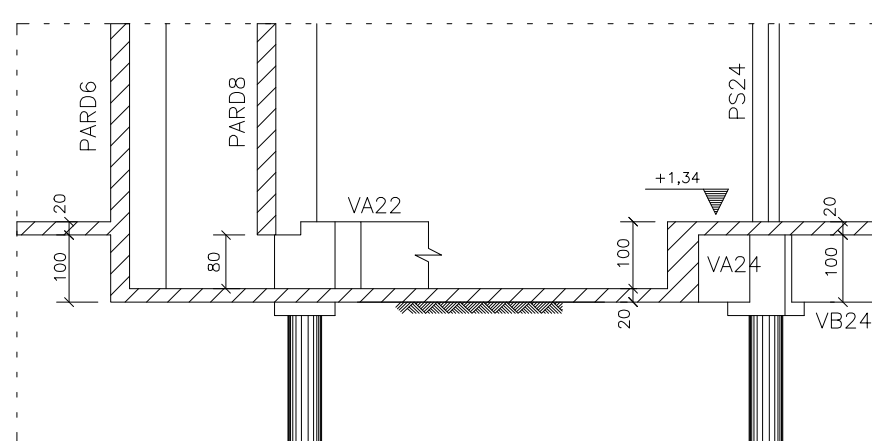
Corte H-H
esc.(1:75)



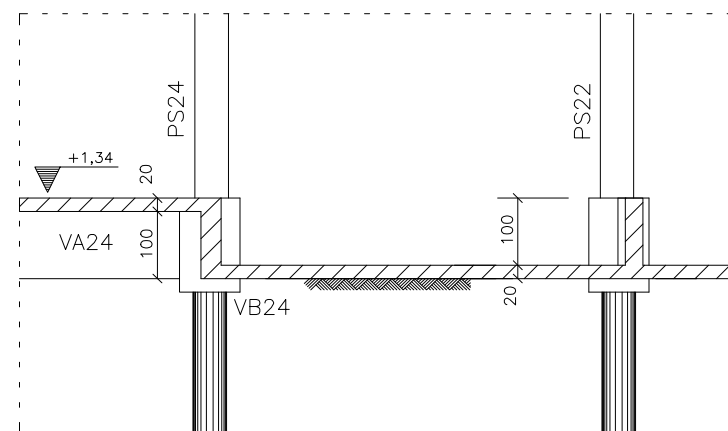
Corte I-I
esc.(1:75)



Corte J-J
esc.(1:75)



Corte K-K
esc.(1:75)



NOTAS GERAIS DE PROJETO:

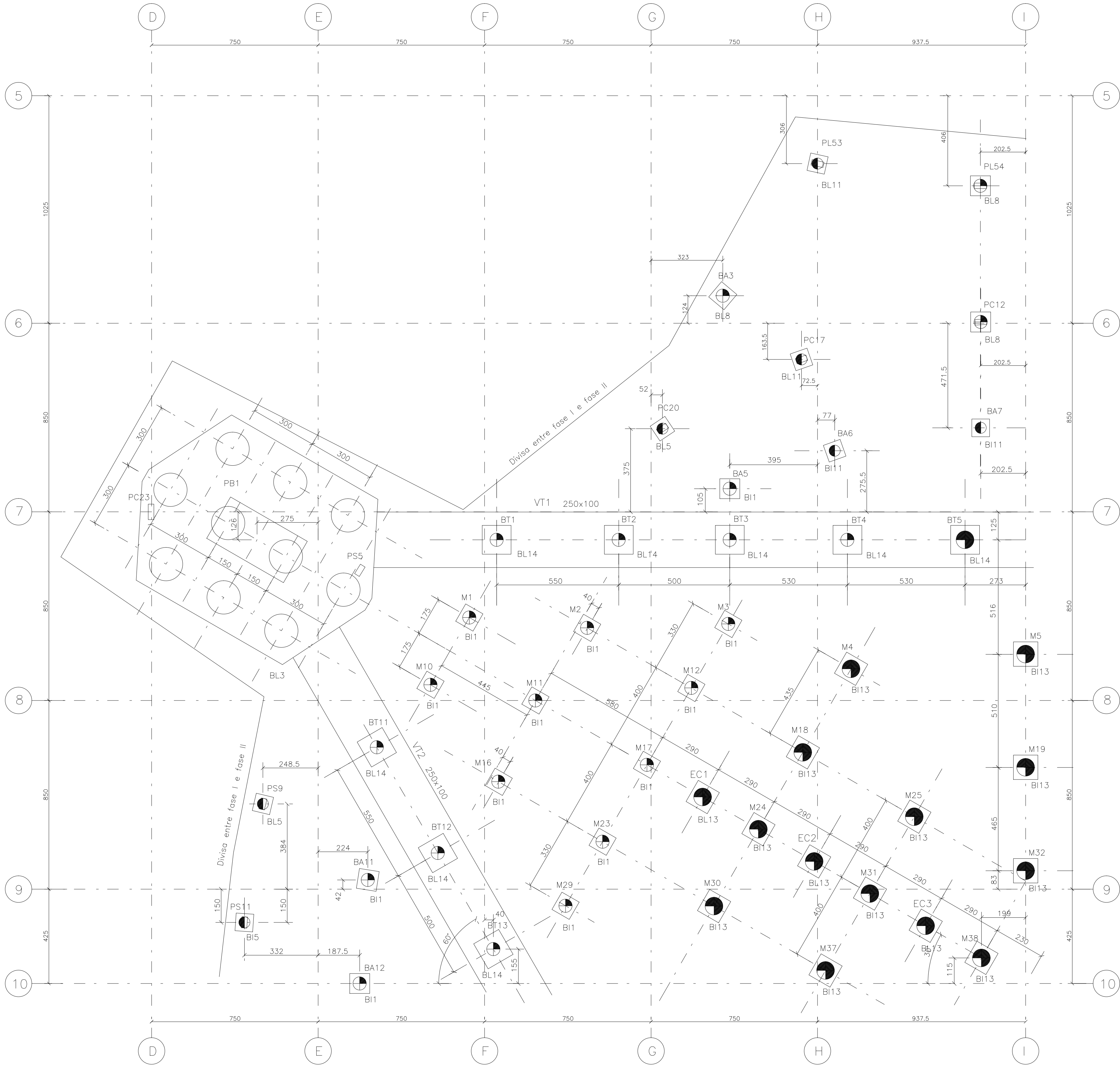
- 1 - Cotas em centímetro e elevações em metro e cargas em toneladas
- 2 - Condições dos materiais:
Aço CA-50A em armadura passiva
Concreto (fck = 40 MPa)
Es = 24 GPa
Módulo de Elasticidade do concreto adotado para cálculo >= 24 GPa.
Consumo mínimo de cimento 350kg/m³
Fator de redução máximo 0,95
- 3 - Este projeto está baseado nas Normas Técnicas Brasileiras vigentes.
- 4 - Os elementos de conformidade do projeto estrutural (tais como projetos de arquitetura, instalações e demais disciplinas) como cotas, níveis, dimensões das peças estruturais, pontos de elevadores, etc., devem ser validados pelos arquitetos responsáveis pelo desenvolvimento do projeto executivo.
- 5 - O projeto e dimensionamento das formas e Escoramentos não fazem parte do escopo dos nossos serviços.
- 6 - A execução da estrutura e de responsabilidades da empresa construtora e deverá contar com o acompanhamento de um topógrafo de material.
- 7 - O Engenheiro responsável pela execução deverá obedecer as recomendações da NBR6118.
- 8 - Cargas adotadas para este projeto:
8.1 - Forças de vento: conforme NBR 6123
8.2 - Carga de impacto: 500kg/m²
8.3 - Peso próprio do concreto: 2500 kg/m³
8.4 - Alvenaria (com revestimento): 1200kg/m³
8.5 - Lajes (contrapisso+revestimento): 100kg/m²
- 9 - Condições:

1 - Condições:

- Platô que nasce.
- Platô que continua.
- Platô que morre.

06			
05			
04	ATUALIZAÇÃO DOS cortes	16/09/19	
03	REVISÃO ONDE MARCADO	28/09/17	
02	REVISÃO COTAS DO PAVIMENTO, VARANDA E cortes	14/03/17	
01	REVISÃO GERAL	25/07/16	
Rev.	Descrição	Data	Visto
NOVA CATEDRAL			
NITERÓI			
PISO DO SUBSOLO FORMA PARTE II PROJETO EXECUTIVO		D003B REV 04 1:125	Projeto Bruno Calcular Wilson Desenhista 125

	COP	PERM
Desenho	02/16	
Revisão	01/16	
Revisão	02/16	
Revisão	03/16	
Revisão	04/16	
Revisão	05/16	
Revisão	06/16	
Revisão	07/16	
Revisão	08/16	
Revisão	09/16	
Revisão	10/16	



RESUMO DE ESTACAS

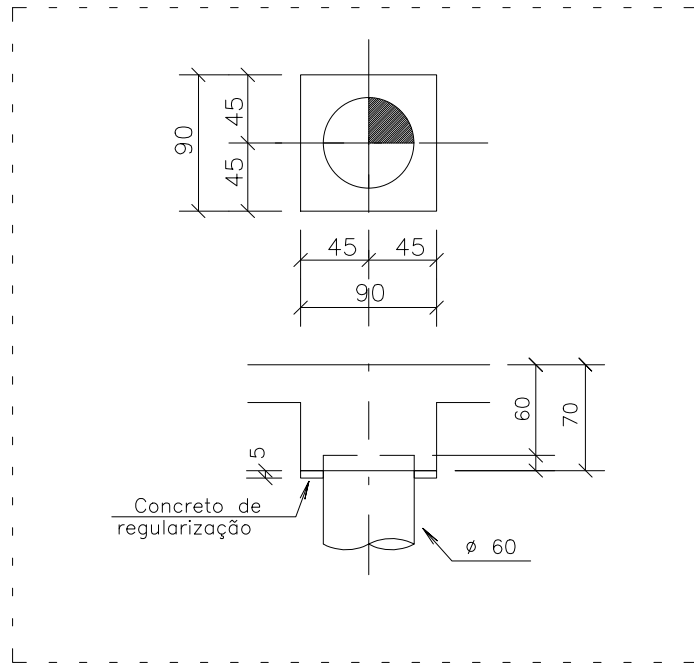
- 10 ESTACAS ESCAVADA Ø 150CM, PARA CARGA DE SERVIÇO ATÉ 1200TF
- 00 ESTACAS RAIZ Ø 50CM, PASSANDO ENROCAMENTO, PARA CARGA DE SERVIÇO ATÉ 130TF
- 07 ESTACAS RAIZ Ø 50CM, PASSANDO ENROCAMENTO, PARA CARGA DE SERVIÇO ATÉ 250TF
- 23 ESTACAS HÉLICE Ø 60CM, PARA CARGA DE SERVIÇO ATÉ 130TF
- 00 ESTACAS HÉLICE Ø 80CM, PARA CARGA DE SERVIÇO ATÉ 250TF
- 12 ESTACAS HÉLICE Ø 80CM, PARA CARGA DE SERVIÇO ATÉ 130TF

ESTACAS COMPLEMENTARES

- 03 ESTACAS HÉLICE Ø 80CM, PARA CARGA DE SERVIÇO ATÉ 130TF

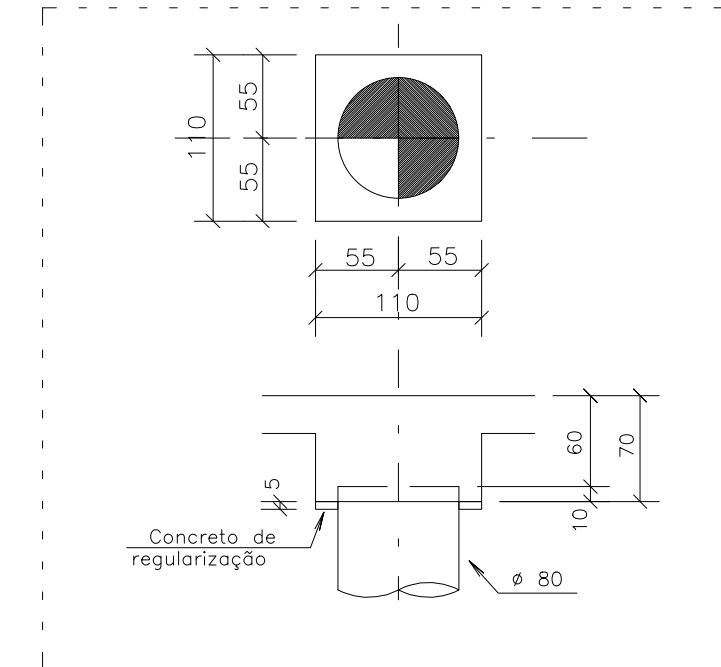
BLOCO BL1 x13 90X90/70

ESC:1/50
(BA5,M1,M2,M3,M10,M11,M12,M16,
M17,M23,M29,B11,BA12)



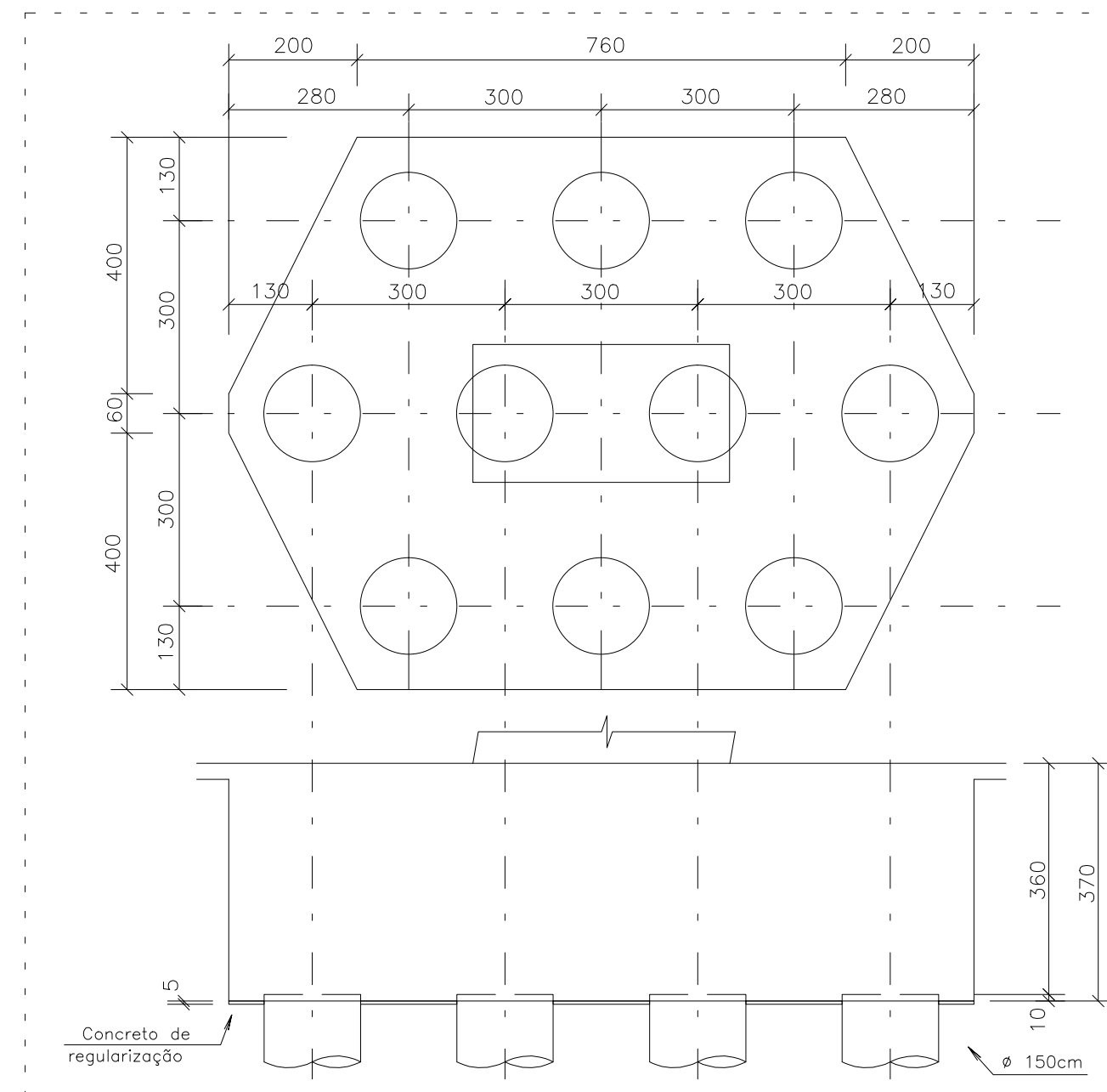
BLOCO BL13 x14 110X110/70

ESC:1/50
(M4,M5,M18,M19,M24,M25,M30,M31,M32,
M37,M38,EC1,EC2,EC3)



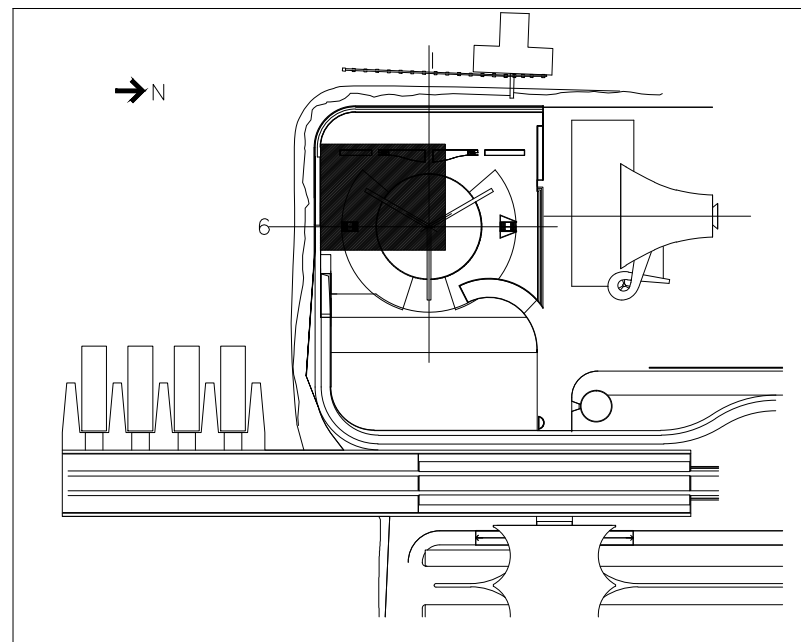
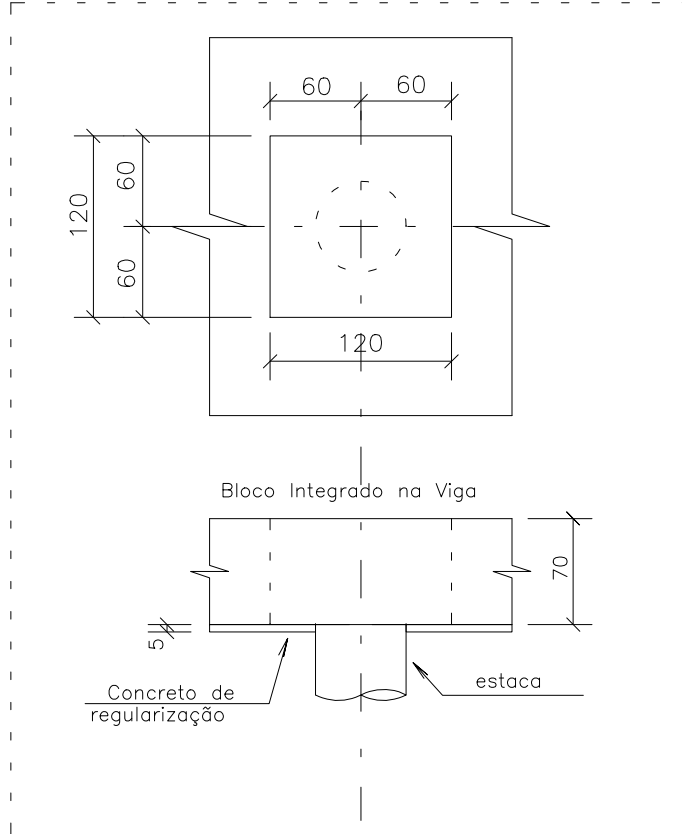
BLOCO BL3 x01 VarXVar/370

ESC:1/100



BLOCO BL14 x08 120X120/70

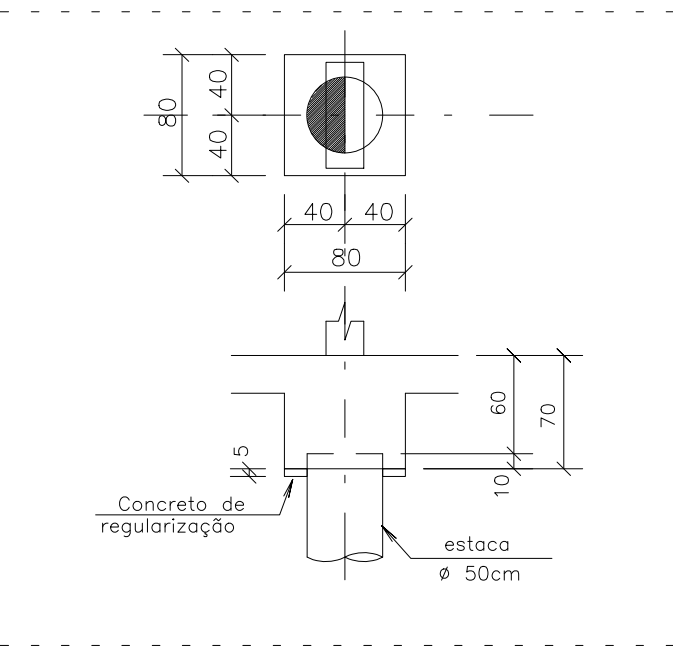
ESC:1/50
(BT1a,BT5,BT11a,BT13)



PLANTA CHAVE
SEM ESCALA

BLOCO BL5 x03 80X80/70

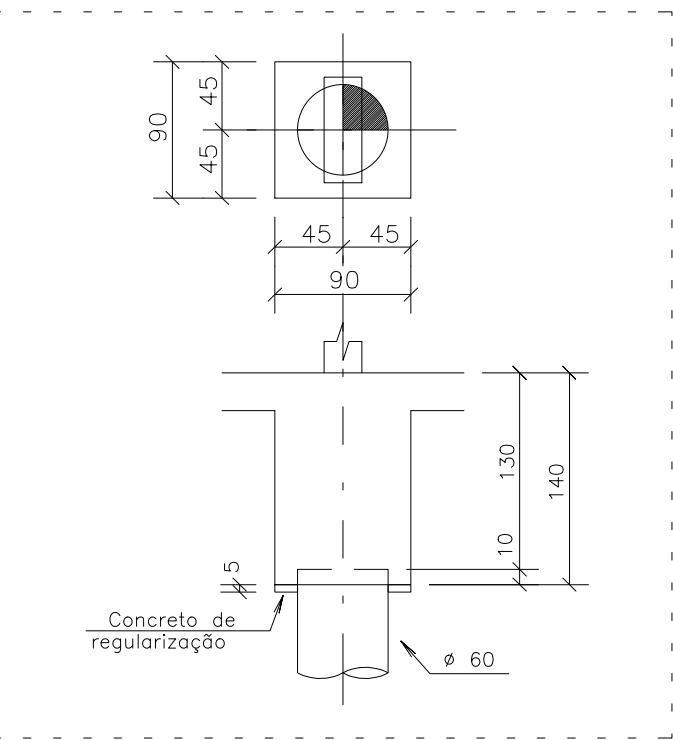
ESC:1/50
(PC20,PS9,PS11)



BLOCO BL8 x03 90X90/140

ESC:1/50

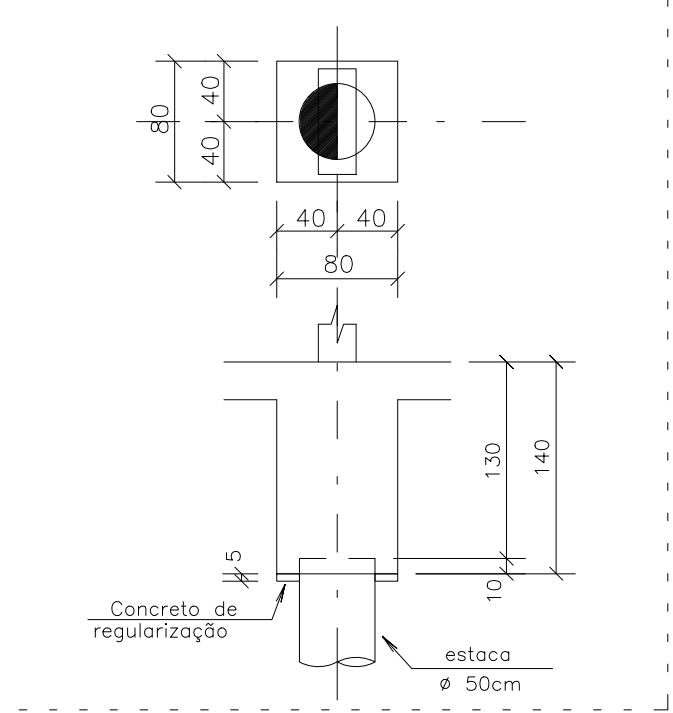
(BA3,PL54,PC12)



BLOCO BL11 x04 80X80/140

ESC:1/50

(PL53,PC17,BA6,BA7)



NOTAS GERAIS DE PROJETO:

- Cotas em centímetro e elevações em metro e cargas em toneladas
- Características dos materiais:
 - Aço CA-50A em armadura passiva
 - Concreto Fck > 40 Mpa
 - Ec = 24 Gpa
- Modulo de Elasticidade do concreto adotado para calculo >= 24 Gpa. Consumo mínimo de cimento 350kg/m3
- Fator água-cimento máximo 0,55
- Este projeto de fundação foi elaborado através de Pareceres técnicos feitos pela Ground Tech Engenharia e PFM Engenharia, pareceres técnicos baseados nas três campanhas de sondagens realizadas, e de acordo com as normas técnicas vigentes.
- Através da localização das sondagens executadas, foi feita uma representação aproximada da provável área onde poderá se encontrar o enrocamento.
- Tipos de estacas:
 - 5.1 - Região do solo apresentando enrocamento, adotado estacas de concreto armado tipo raiz, com a utilização de martelo de fundo utilizando o sistema Casting.
 - 5.2 - Região do solo não apresentando enrocamento, adotado estacas de concreto armado tipo Hélice contínua.
 - 5.3 - Pilares principais, carga de 8000TF, foram adotadas estacas do tipo escavada com diâmetro de 150cm.
- Profundidade das estacas definidas no relatório técnico da PFM Engenharia.
- Seguinte número de prova de carga a serem executadas na estrutura:
 - 7.1 - Estacas Escavadas Ø 150cm - carga 1.200TF.
 - Três provas de carga realizadas em uma estaca de cada bloco dos pilares PB1, PB2 e PB3. Carga de ensaio = 2.400TF.
 - 7.2 - Estacas Raiz Ø 50cm - carga 130TF.
 - Duas provas de carga. Carga de ensaio = 260TF.
 - 7.3 - Estacas Raiz Ø 50cm - carga 250TF.
 - Duas provas de carga. Carga de ensaio = 500TF.
 - 7.4 - Estacas Hélice Contínua Ø 60cm - carga 130TF.
 - Duas provas de carga. Carga de ensaio = 260TF.
 - 7.5 - Estacas Hélice Contínua Ø 80cm - carga 250TF.
 - Duas provas de carga. Carga de ensaio = 500TF.
- Informações técnicas adicionais se encontram no relatório técnico da PFM Engenharia.
- Cota de topo de bloco igual a +1.34, exceto aonde indicado

09	REVISÃO FASE I E ALTURA DOS BLOCOS	22/10/17	
08	REVISÃO NOVAS ESTACAS COMPLEMENTARES	31/08/17	
07	REVISÃO AONDE CIRCULADO, E ITEM 9 NOTA	29/05/17	
06	INCLUSÃO DO ITEM 7 NA NOTA DE PROJETO	15/02/17	
05	REVISÃO LAJE LISA SEPARANDO FASEI/FASEII	07/02/17	
04	REVISÃO DE ACORDO COM ESTUDO PFM	06/01/17	
03	REVISÃO NOVA SOLUÇÃO PFM	09/12/16	
Rev.	Descrição	Data	Visto
NOVA CATEDRAL			
NITERÓI			
1410	FUNDAÇÃO	D002AC	Data 11/08/16
	PARTE III	REV 09	Projeto Bruno
PROJETO EXECUTIVO		Arquivo	Calculado Wilney
FASE I		Desenhista	Desenhista
		Arquivo	Desenhista
		Arquivo	Desenhista



Technical drawing of a reinforced concrete slab (Concreto de regularização) showing dimensions and reinforcement details. The drawing includes a top view and a side view. The top view shows a square slab with a central circular hole. Dimensions include 80, 40, 40, 80, and 70. The side view shows a cross-section of the slab with a height of 60 and a width of 70. A label 'estaca ø 50cm' points to a vertical reinforcement element.

Technical drawing of the 'Cronache' table, showing a top view and a side view.

Top View Dimensions:

- Overall width: 760 mm
- Overall depth: 450 mm
- Horizontal segments: 280, 300, 300, 280 mm
- Vertical segments: 130, 300, 130 mm
- Central rectangular inset: 300 mm wide by 150 mm deep
- Seat diameter: 150 mm
- Seat spacing (horizontal): 300 mm
- Seat spacing (vertical): 300 mm

Side View Dimensions:

- Table height: 370 mm
- Seat height: 100 mm
- Seat diameter: 150 mm

Disegnato da: M. Basso

00 ESTACAS HÉLICE Ø 80CM, PARA CARGA DE SERVIÇO ATÉ 130TF

Technical drawing of a mechanical part showing top and side views with dimensions and labels.

Top View Dimensions:

- Overall width: 90
- Distance from left edge to centerline: 45
- Distance from centerline to right edge: 45
- Overall height: 90
- Distance from top edge to centerline: 45
- Distance from centerline to bottom edge: 45

Side View Dimensions:

- Overall height: 70
- Distance from top edge to centerline: 60
- Distance from centerline to bottom edge: 10

Labels:

- Concrete de requisição
- estaca $\phi 50$

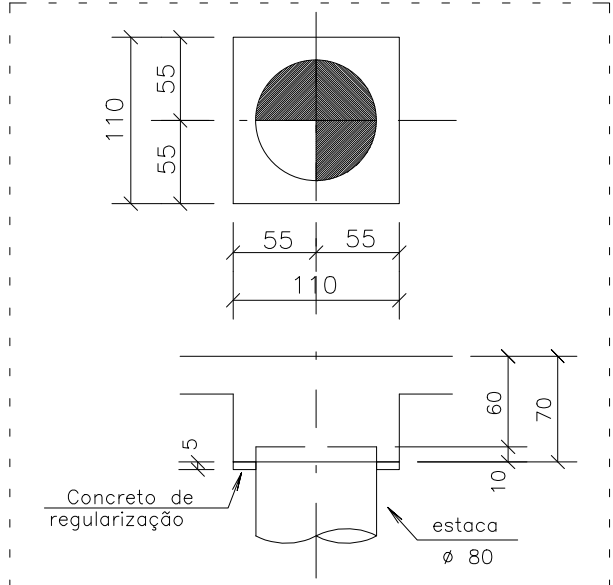
Technical drawing of a reinforced concrete slab (Bloco integrado na viga) showing top and side views with dimensions.

Top View Dimensions:

- Overall width: 120
- Overall height: 120
- Inner square dimensions: 60 (width) and 60 (height)

Side View Dimensions:

- Slab thickness: 70
- Labels: "concreto de regularização" (pointing to the top surface) and "estalo" (pointing to the bottom surface).



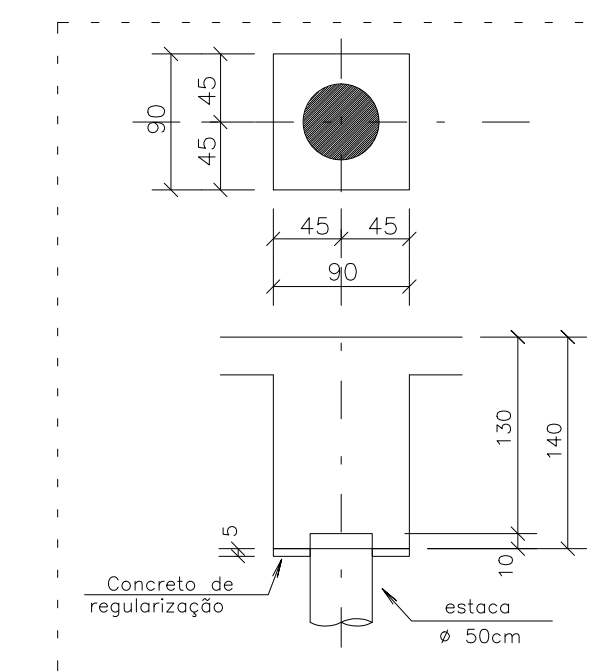
- Cotas em centímetro e elevações em metro e cargas em toneladas
- Características das materiais:
 - Aço CA-50A em armadura passiva
 - Concreto Fok + 40 Mpa.
- $E_{con} = 24 \text{ GPa}$
- Módulo de Elasticidade do concreto adotado para cálculo = $\geq 24 \text{ GPa}$
- Consumo mínimo de cimento 350kg/m³
- Fator água-cimento máximo 0,45
- Este projeto de fundação foi elaborado através de Pareceres técnicos feitos pelo pela Ground Tech Engenharia e PFM Engenharia, pareceres técnicos baseados nas três campanhas de sondagens realizadas, e de acordo com as normas técnicas vigentes.
- Atreves da localização das sondagens executadas, foi feita uma representação aproximada da provável área onde poderão se encontrar o enrocamento.
- Tipos de estacos:
 - 5.1 – Rejeitos solo apresentando enrocamento, adotado estacos de concreto armado tipo raiz, com a utilização de martelo de fundo utilizando o sistema Casting.
 - 5.2 – Rejeito do solo não apresentando enrocamento, adotado estacos de concreto armado tipo hélice
 - 5.3 – Pilares pré-fabricados, carga de 8000Tf, foram adotados estacos do tipo escavados com diâmetro de 1,0m
- Profundidade das estacas definidas no relatório técnico do PFM Engenharia.
- Seguinte número de prova de carga o serem executadas na estrutura:
 - 7.1 – Estacas Escavadas Ø 150cm – carga 1.200Tf.
 - Tês – Prova de carga de carga de ensaio = 2.400Tf.
 - 7.2 – Estacas Raiz Ø 50cm – carga 1.30Tf.
 - Duas provas de carga. Carga de ensaio = 260Tf.
 - 7.3 – Estacas Raiz Ø 50cm – carga 250Tf.
 - Duas provas de carga. Carga de ensaio = 500Tf.
 - 7.4 – Estacas Hélice Contínua Ø 60cm – carga 130Tf.
 - Duas provas de carga. Carga de ensaio = 260Tf.
 - 7.5 – Estacas Hélice Contínua Ø 80cm – carga 250Tf.
 - Duas provas de carga. Carga de ensaio = 500Tf.
- Informar as técnicas adicionais se encontrarem no relatório técnico do PFM Engenharia.
- Cota de topo de bloco igual a +1,34, exceto quando indicado

09	REVISÃO FASE I E ALTURA BLOCOS	23/10/17	
08	REVISÃO NOVAS ESTACAS COMPLEMENTARES	31/08/17	
07	REVISÃO AONDE CIRCULADO E NOTA 9	29/05/17	
06	INCLUSÃO DO ITEM 7 NA NOTA DE PROJETO	15/02/17	
05	REVISÃO LAJE LISA SEPARANDO FASEI/FASEII	07/02/17	
04	REVISÃO DAS NOTAS	06/01/17	
03	REVISÃO NOVA SOLUÇÃO PFM	08/12/16	
Rev.	Descrição	Data	Visto



BLOCO BL10 x01 90x90/140

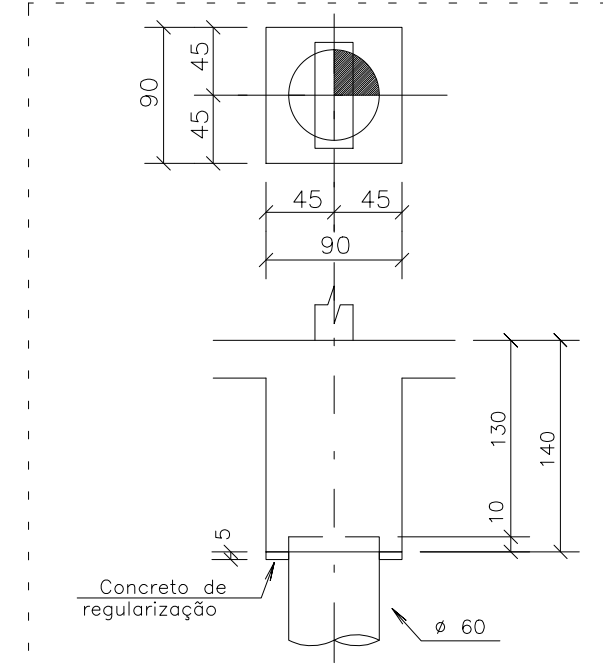
ESC:1/50
(PS21)



- 15 ESTACAS HÉLICE Ø 80CM, PARA CARGA DE SERVIÇO ATÉ 130TF

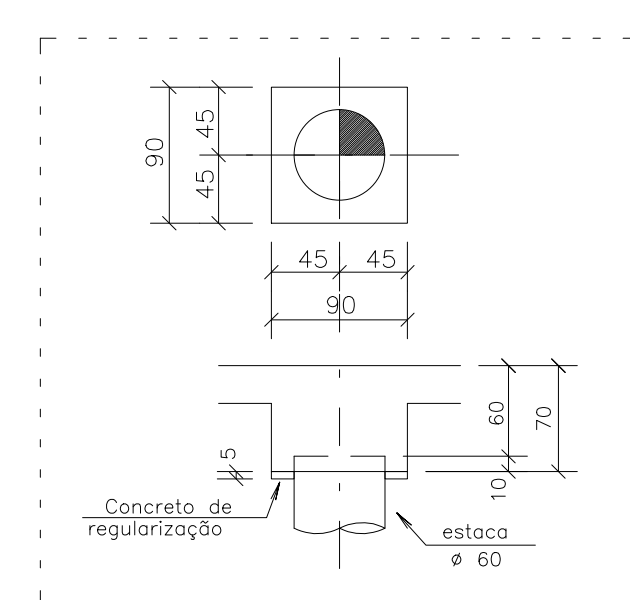
BLOCO BL8 x2 90X90/140

ESC:1/50
(BA35,BA36)



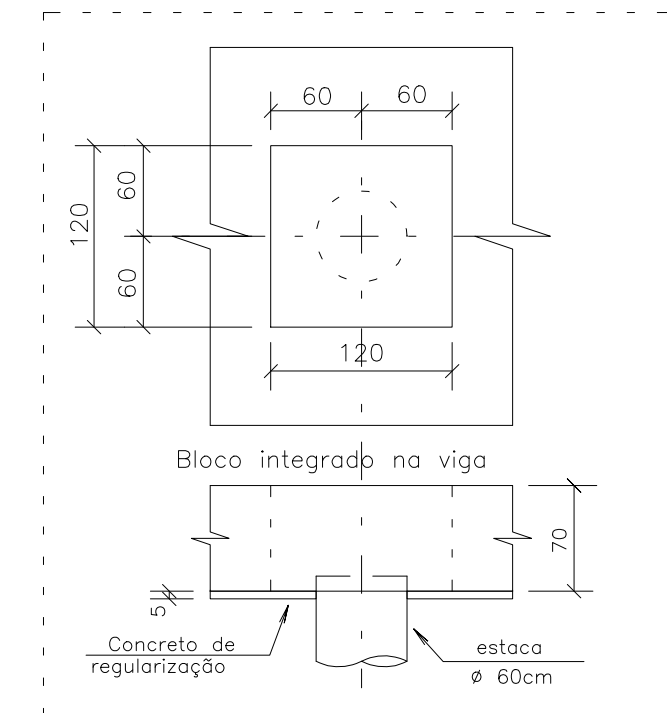
BLOCO BL1 x07 90x90/70

ESC:1/50
(BA12aBA16,PC49,M65)



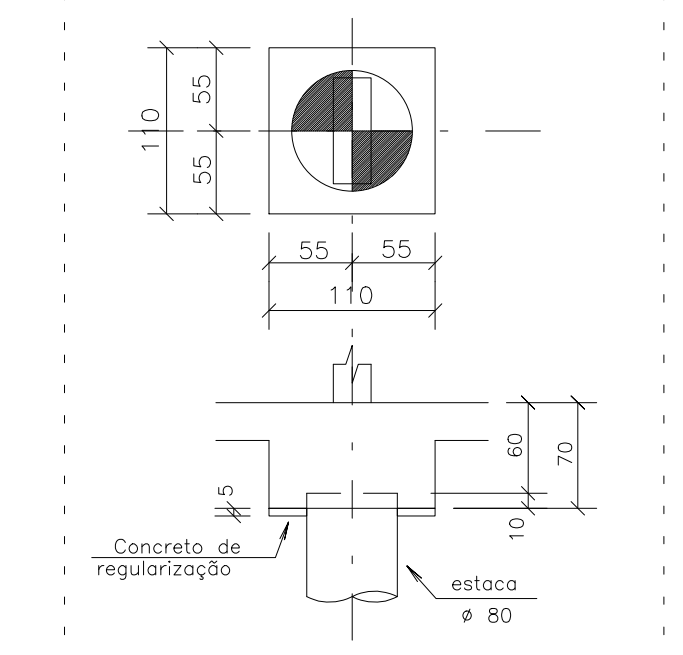
BLOCO BL14 x11 120x120/70

ESC:1/50
(BT14a,BT20,EC6,EC7,EC9,EC13)



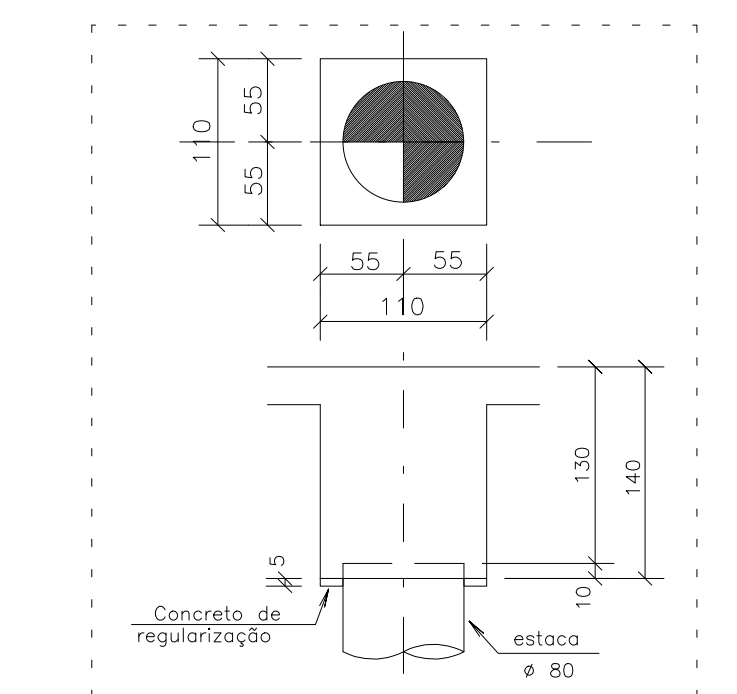
BLOCO BL2 x01 110X110/70

ESC:1/50
(PC51)



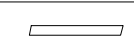
BLOCO BL15 x02 110X110/140

ESC:1/50
(BA21,BA22)

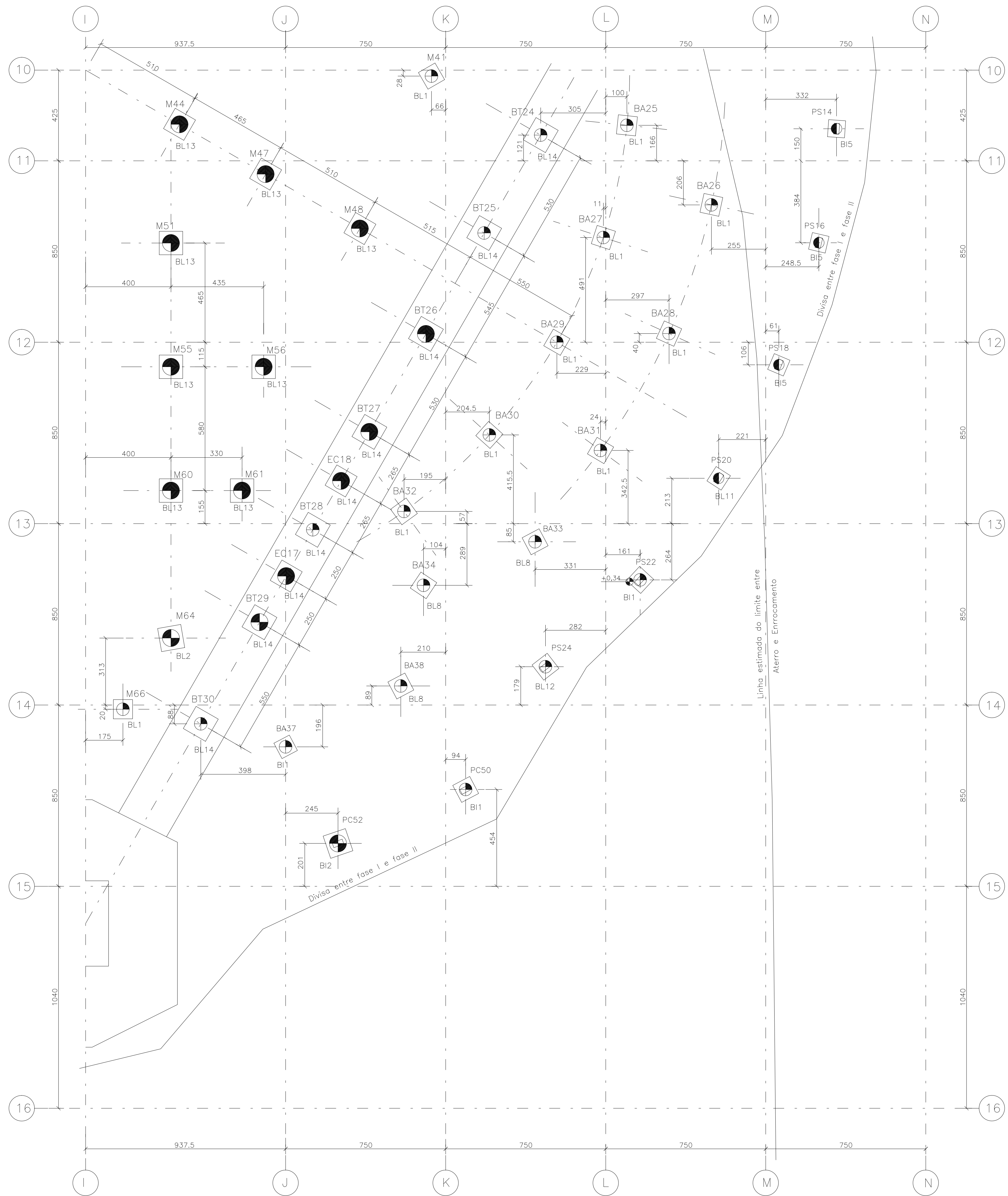


- NOTAS GERAIS DE PROJETO:

- 1 - Cotas em centímetro e elevações em metro e carga em toneladas
- 2 - Características das materiais:
AC CA-50k com aditivo passivo
Concreto FC > 40 Mpa.
FC = 24 Gpa.
Modulo de Elasticidade do concreto adotado para calculo $\approx$ 24 GPa.
Consumo mínimo de cimento 350kg/m³
Fator água-cimento máxima 0,55
- 3 - Este projeto de fundação foi elaborada através de
Pereceres técnicos feitos pelo pela Ground Tech Engenharia e
PFM Engenharia, pereceres técnicos baseados nas três campanhas
de sondagens realizadas e de acordo com as normas técnicas vigentes.
- 4 - Através da localização das sondagens executadas, foi feita uma
representação aproximada da provável área onde poderá se encontrar
o encrocamento.
- 5 - Tipos de estacas:
5.1 - Região do solo apresentando encrocamento, adotadas estacas de
concreto armado tipo raiz, com a utilização de martelo
de fundo utilizando o sistema Costing.
5.2 - Região do solo não apresentando encrocamento, adotadas estacas
de concreto armado tipo hélice contínua.
5.3 - Pilares principais, carga de 6000Tf, foram adotadas estacas
do tipo escavato com diâmetro de 150cm.
- 6 - Profundidade das estacas definidas no relatório técnico da
PFM Engenharia.
- 7 - Seguinte número de prova de carga a serem executadas na estrutura:
7.1 - Estacas Escavato $\approx$ 150cm - carga 1.200Tf.
Duas provas de carga realizadas em uma estaca de cada bloco
pilares PB1, PB2 e PB3. Carga de ensaio = 2.400Tf.
7.2 - Estacas Raiz $\approx$ 50cm - carga 130Tf.
Duas provas de carga. Carga de ensaio = 260Tf.
7.3 - Estacas Raiz $\approx$ 50cm - carga 250Tf.
Duas provas de carga. Carga de ensaio = 500Tf.
7.4 - Estacas Hélice Contínua $\approx$ 60cm - carga 130Tf.
Duas provas de carga. Carga de ensaio = 260Tf.
7.5 - Estacas Hélice Contínua $\approx$ 80cm - carga 250Tf.
Duas provas de carga. Carga de ensaio = 500Tf.
- 8 - Informações técnicas adicionais se encontram no relatório técnico da
PFM Engenharia.
- 9 - Cota de topo de bloco igual a +1,34, exceto aonde indicado.

		NOVA CATEDRAL				
		NITERÓI				
1410	FUNDAÇÃO	D002AE	Data	11/08/16	Projetaista	Bruno
	PARTE V	REV 09	Escala	1:100	Calculista	Wilson - Bruno
	PROJETO EXECUTIVO		Arquivo	CN-EST-FU-PE-020AE	Desenhista	TOS
	FASE I					

CDR	PRN
01	01
02	02
03	03
04	04
05	05
06	06
07	07
08	08
09	09
10	10

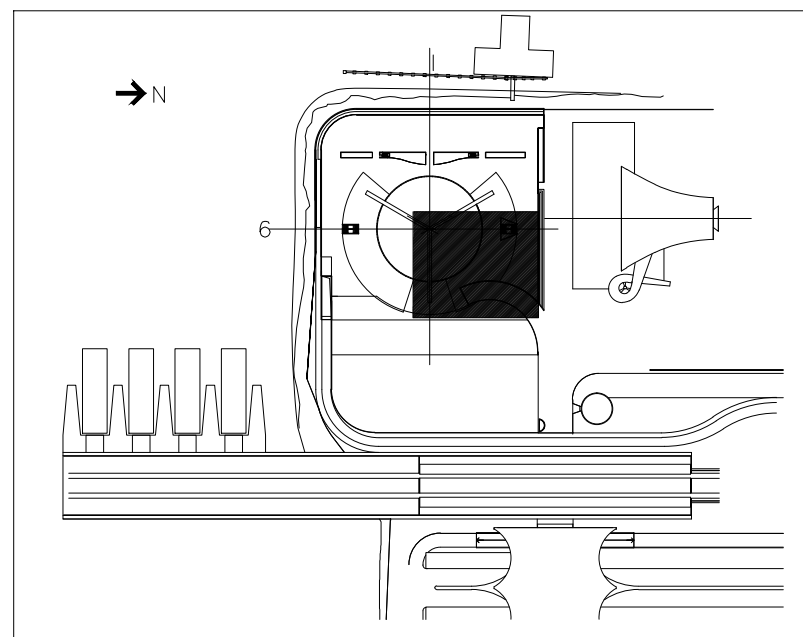


RESUMO DE ESTACAS

- 00 ESTACAS ESCAVADA Ø 150CM, PARA CARGA DE SERVIÇO ATÉ 1200TF
- 00 ESTACAS RAIZ Ø 50CM, PASSANDO ENROCAMENTO, CARGA DE SERVIÇO ATÉ 130TF
- 04 ESTACAS RAIZ Ø 50CM, PASSANDO ENROCAMENTO, CARGA DE SERVIÇO ATÉ 250TF
- 21 ESTACAS HÉLICE Ø 60CM, PARA CARGA DE SERVIÇO ATÉ 130TF
- 03 ESTACAS HÉLICE Ø 80CM, PARA CARGA DE SERVIÇO ATÉ 250TF
- 10 ESTACAS HÉLICE Ø 80CM, PARA CARGA DE SERVIÇO ATÉ 130TF

ESTACAS COMPLEMENTARES

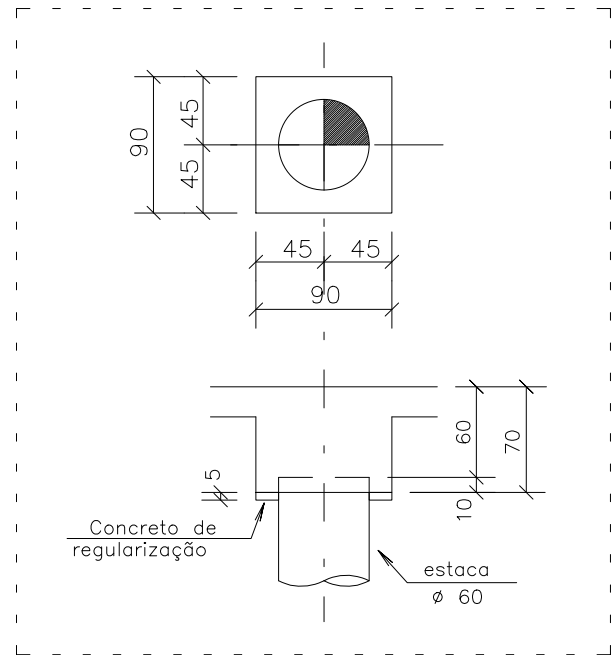
- 02 ESTACAS HÉLICE Ø 80CM, PARA CARGA DE SERVIÇO ATÉ 130TF



PLANTA CHAVE
SEM ESCALA

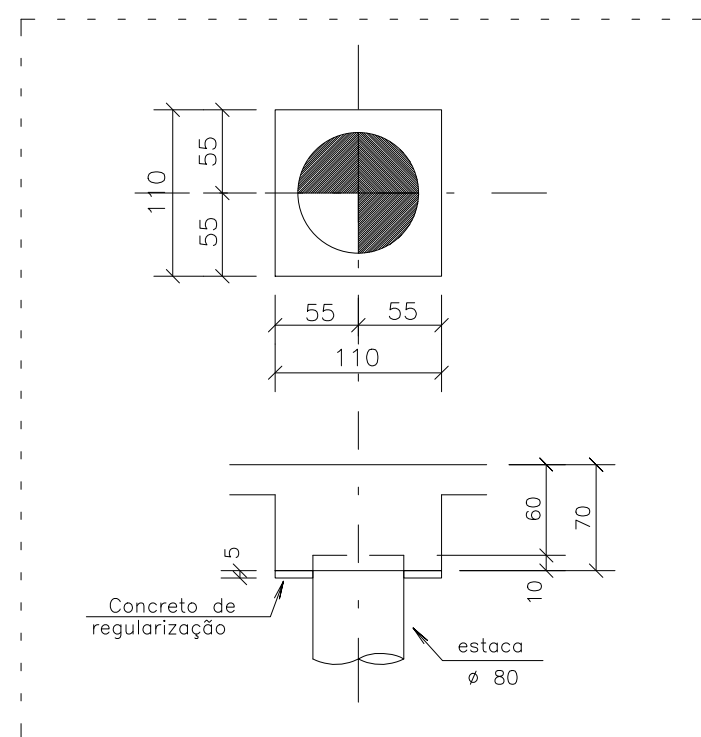
BLOCO BL1 x13 90x90/70

ESC:1/50
(M41,M66,BA25aBA32,BA37,PC50,PS22)



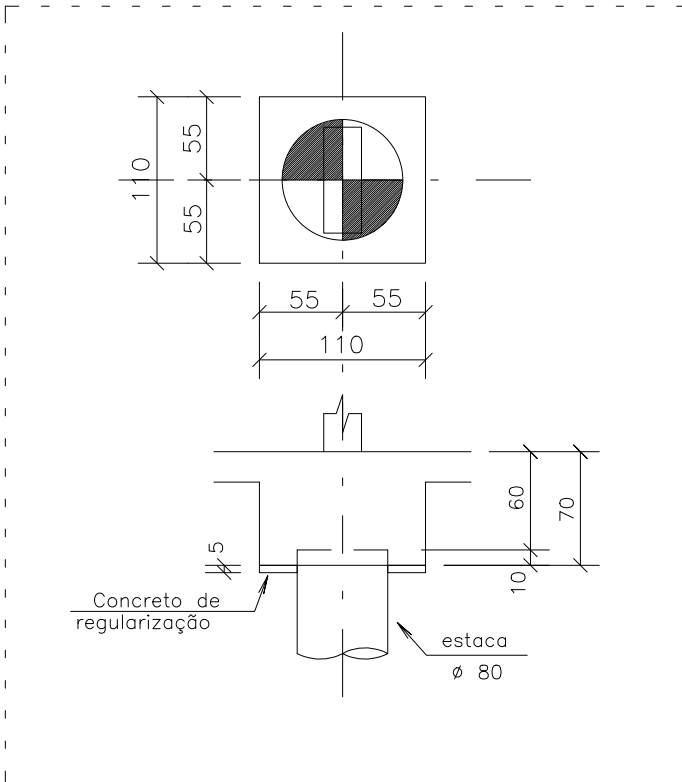
BLOCO BL13 x08 110x110/70

ESC:1/50
(M44,M47,M48,M51,M55,M56,M60,M61)



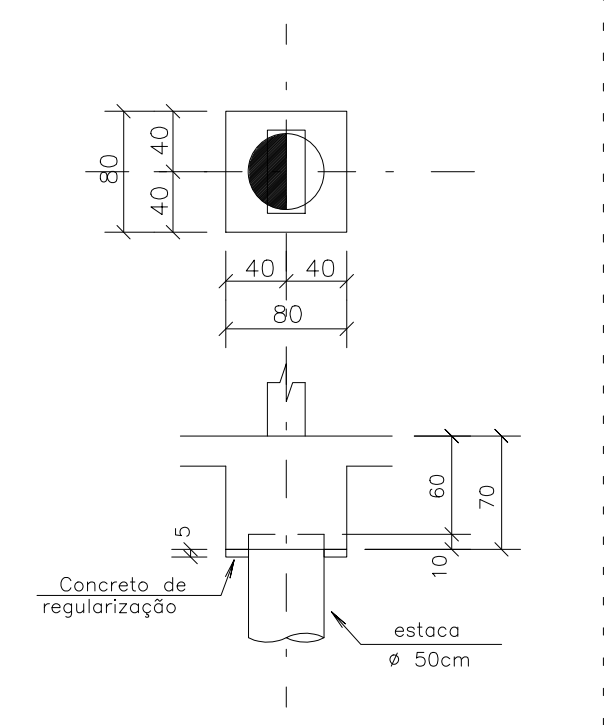
BLOCO BL2 x2 110x110/70

ESC:1/50
(M64,PC52)



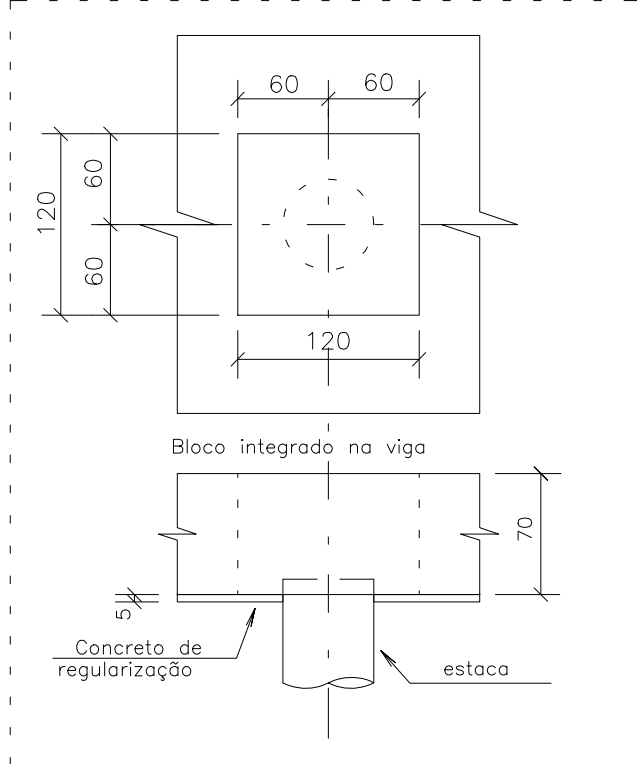
BLOCO BL5 x03 80x80/70

ESC:1/50
(PS14,PS16,PS18)



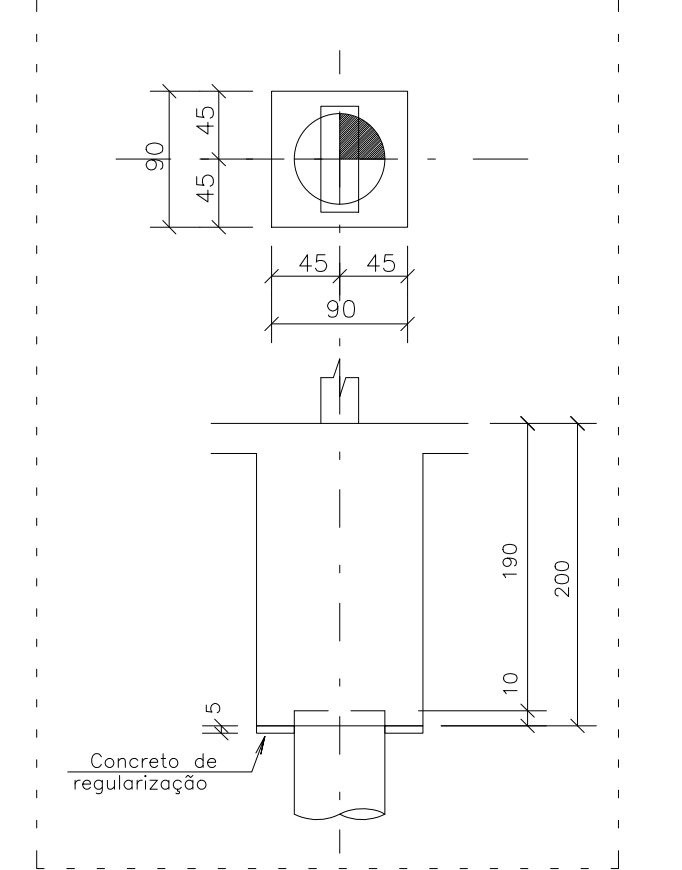
BLOCO BL14 x9 120x120/70

ESC:1/50
(BT24aBT30,EC17,EC18)



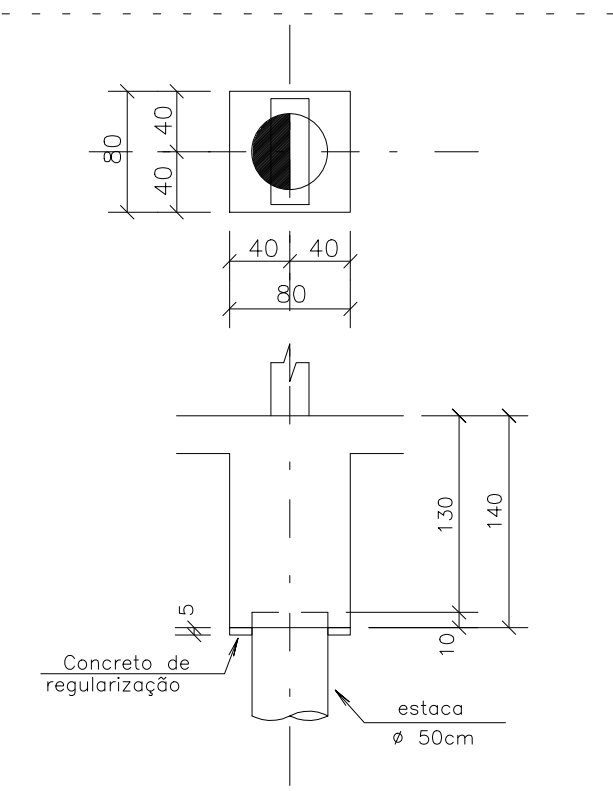
BLOCO BL12 x1 90x90/200

ESC:1/50
(PS24)



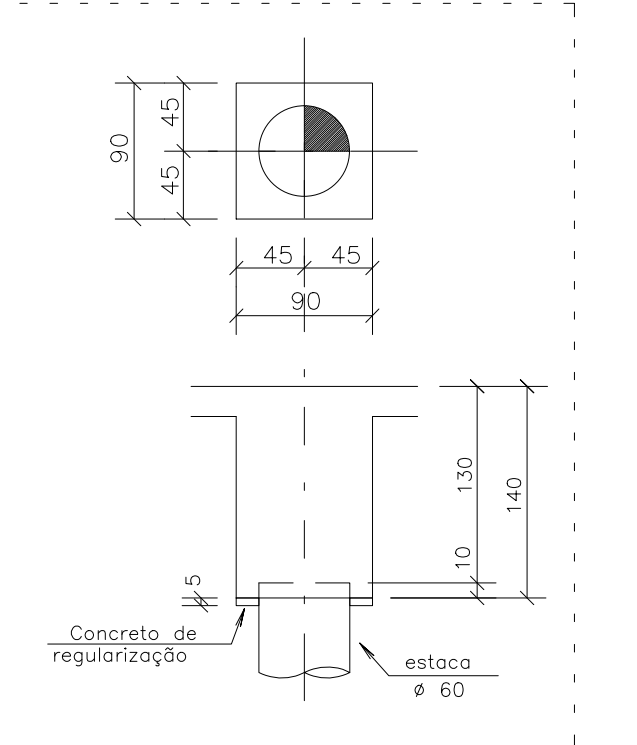
BLOCO BL11 x1 80x80/140

ESC:1/50
(PS20)



BLOCO BL8 x03 90x90/140

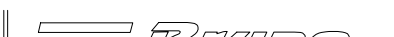
ESC:1/50
(BA33,BA34,BA38)

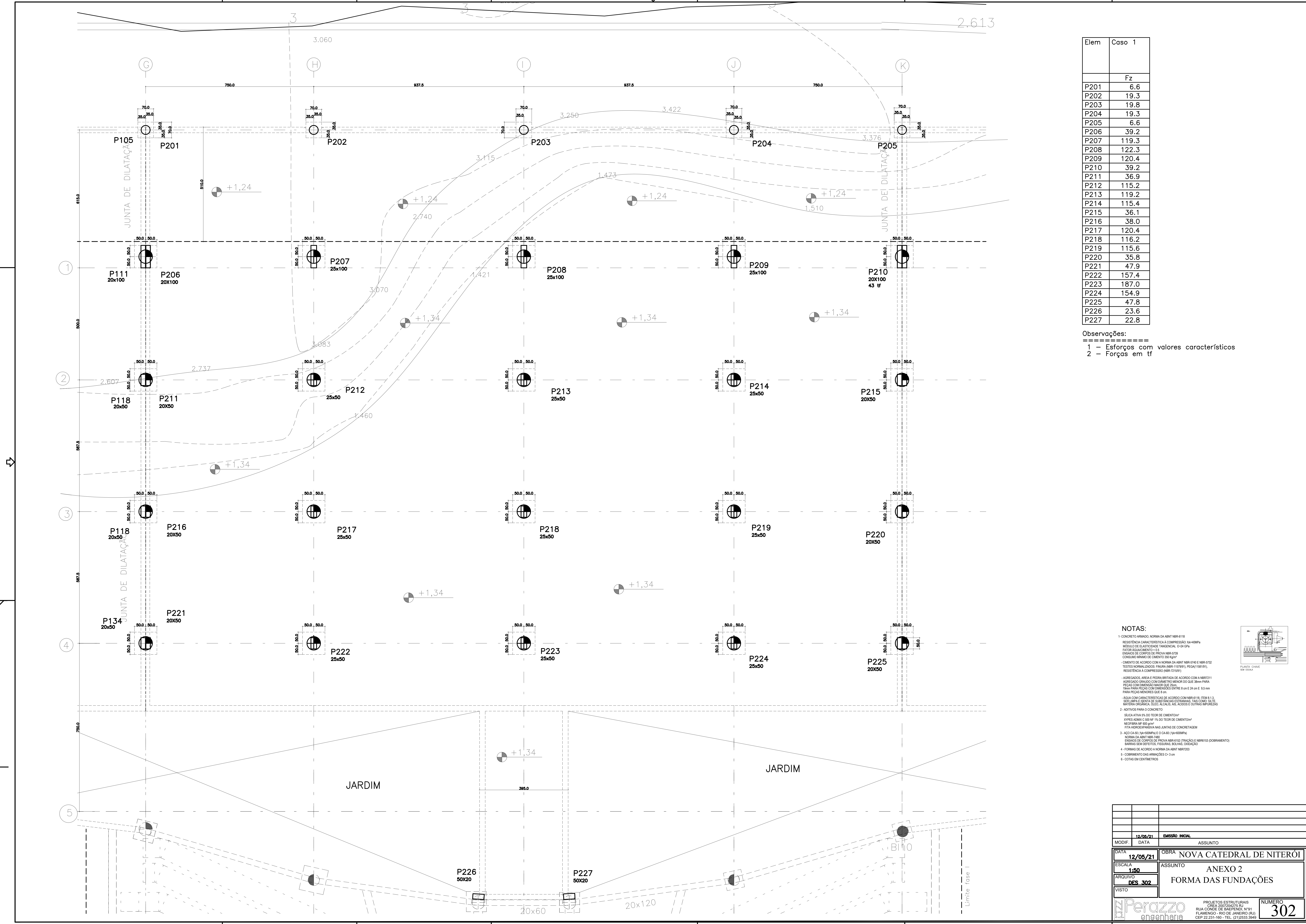


NOTAS GERAIS DE PROJETO:

- Cotas em centímetro e elevações em metro e cargas em toneladas
- Características dos materiais:
Aço CA-50A em armadura passiva
Concreto Fck > 40 Mpa.
Ec = 24 Gpa.
Módulo de Elasticidade do concreto adotado para cálculo >= 24 Gpa.
Consumo mínimo de cimento 350kg/m³
Fator água-cimento máximo 0,55
- Este projeto de fundação foi elaborado através de
Pareceres técnicos feitos pela Ground Tech Engenharia e
PFM Engenharia, pareceres técnicos baseados nas três companhias
de sondagens realizadas, e de acordo com as normas técnicas vigentes.
- Através da localização dos sondagens executadas, foi feita uma
representação aproximada da provável área onde poderá se encontrar
o enrocamento.
- Tipos de estacas:
5.1 - Região do solo apresentando enrocamento, adotado estacas
de concreto armado tipo raiz, com a utilização de martelo
de fundo utilizando o sistema Casting.
5.2 - Região do solo não apresentando enrocamento, adotado estacas
de concreto armado tipo hélice contínua.
5.3 - Pilares principais, carga de 8000Tf, foram adotadas estacas
do tipo escavada com diâmetro de 150cm.
6 - Profundidade das estacas definidas no relatório técnico da
PFM Engenharia.
- Seguinte número de prova de carga a serem executadas na estrutura:
7.1 - Estacas Escavadas Ø 150cm - carga 1.200Tf.
Três provas de carga realizadas em uma estaca de cada bloco dos
pilares PB1, PB2 e PB3. Carga de ensaio = 2.400Tf.
7.2 - Estacas Raiz Ø 50cm - carga 130Tf.
Duas provas de carga. Carga de ensaio = 260Tf.
7.3 - Estacas Raiz Ø 50cm - carga 250Tf.
Duas provas de carga. Carga de ensaio = 500Tf.
7.4 - Estacas Hélice Contínua Ø 80cm - carga 130Tf.
Duas provas de carga. Carga de ensaio = 260Tf.
7.5 - Estacas Hélice Contínua Ø 80cm - carga 250Tf.
Duas provas de carga. Carga de ensaio = 500Tf.
- Informações técnicas adicionais se encontram no relatório técnico
da PFM Engenharia.
- Cota de topo de bloco igual a +1,34, exceto aonde indicado

10	REVISÃO FASE I E ALTURA BLOCOS	24/10/17	
09	REVISÃO NOVAS ESTACAS COMPLEMENTARES	31/08/17	
08	REVISÃO PC58 PASSADO PARA FASE II	12/06/17	
07	REVISÃO AONDE INDICADO, E ITEM 9 NOTA	30/05/17	
06	INCLUSÃO ITEM 7 NA NOTA DE PROJETO	15/02/17	
05	REVISÃO LAJE LISA SEPARANDO FASEI/FASEII	07/02/17	
04	REVISÃO DAS NOTAS	06/01/17	
Rev.	Descrição	Data	Visto

		NOVA CATEDRAL		
		NITERÓI		
1410	FUNDAÇÃO PARTE VI PROJETO EXECUTIVO FASE I	D002AF	Data 11/08/16	Projeta Bruno
		REV 10	Escala 1:100	Calculista Wilson/ Bruno
		Arquivo		Desenhista TOS
		CN-EST-FU-PE-002AF		



Elem	Caso 1
	Fz
P201	6.6
P202	19.3
P203	19.8
P204	19.3
P205	6.6
P206	39.2
P207	119.3
P208	122.3
P209	120.4
P210	39.2
P211	36.9
P212	115.2
P213	119.2
P214	115.4
P215	36.1
P216	38.0
P217	120.4
P218	116.2
P219	115.6
P220	35.8
P221	47.9
P222	157.4
P223	187.0
P224	154.9
P225	47.8
P226	23.6
P227	22.8

Observações:
=====

1 – Esforços com valores característicos
2 – Forças em tf

NOTAS:

1- CONCRETO ARMADO: NORMA DA ABNT NBR 6118
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO: f_{cd}=40MPa
MÓDULO DE ELASTICIDADE TRANSVERSAL: E_{cs}=20.000 MPa
FATOR AJUSTAMENTO = 0,5
ENSAIOS DE CORPOS DE PROVA NBR 5739
CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO 300 Kg/m³
CIMENTO DE ACORDO COM NORMA DA ABNT NBR 5740 E NBR 5752
TESTES NORMALIZADOS: FIBRA (NBR 11579/91), FEG (NBR 15819/91),
RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO (NBR 7215/91)

- AGREGADOS: AREIA E PEDRA BRITADA DE ACORDO COM A NBR 7211
AGREGADO GRAUADO COM DIÂMETRO MENOR DO QUE 30mm PARA
PEÇAS COM DIMENSÃO MAIOR QUE 25cm
10mm PARA PEÇAS COM DIMENSÃO ENTRE 8 cm E 24 cm E 5,5 mm
PARA PEÇAS MENORES QUE 8 cm

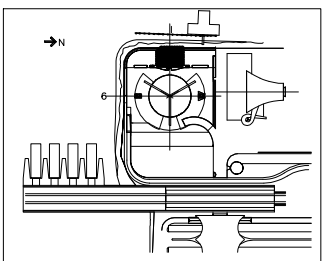
2- ADITIVOS PARA O CONCRETO
SILICA ATIVA 5% DO TEOR DE CIMENTO em %
XIPES ADMA C-300 NF 1% DO TEOR DE CIMENTO em %
NEOFERMA MF 600 g/m³
FITA HIDROEXPANSIVA NAS JUNTAS DE CONCRETAGEM

3- AÇO CA-50 (f_{cd}=40.000 MPa) E O-24 (f_{cd}=40.000 MPa)
NORMA DA ABNT NBR 7480
ENSAIOS DE CORPOS DE PROVA NBR 6132 (TRACÇÃO) E NBR 6133 (DOBRAMENTO)
BARRAS SEM DEFEITOS, FISSURAS, BOLHAS, OXIDAÇÃO

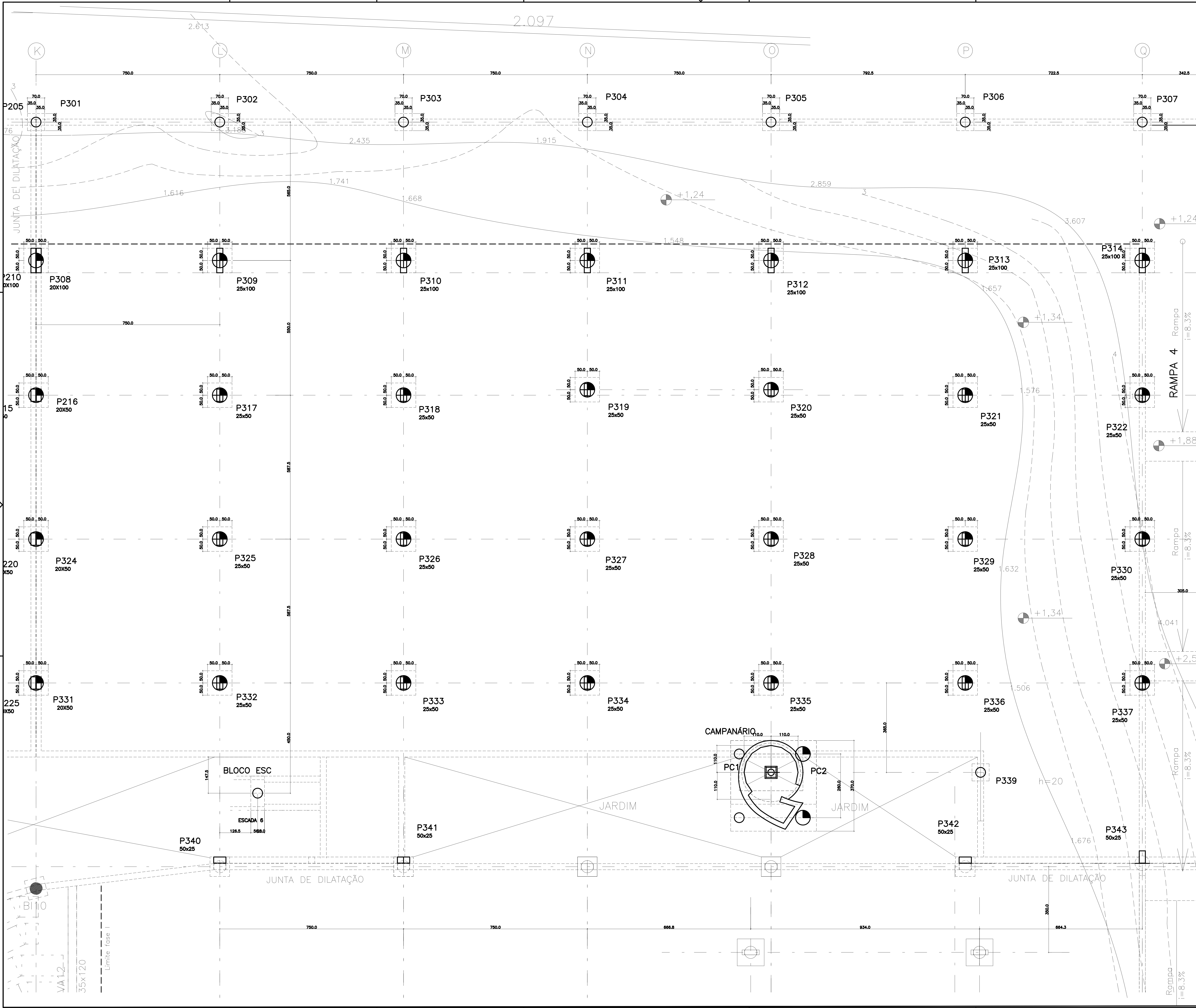
4- FORMAS DE ACORDO A NORMA DA ABNT NBR 7203

5- COBRIMENTO DAS ARMADURAS C=3 cm

6- COTAS EM CENTÍMETROS

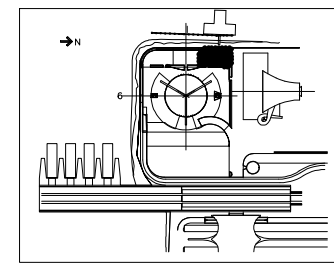


12/05/21		EMISSÃO INICIAL	
MODIF.	DATA	OBRA	ASSUNTO
		NOVA CATEDRAL DE NITERÓI	
DATA	12/05/21	OBRA	NOVA CATEDRAL DE NITERÓI
ESCALA	1:50	ASSUNTO	ANEXO 2
ARQUIVO	DES 302	FORMA DAS FUNDAÇÕES	
VISTO			
Perazzo engenharia		PROJETOS ESTRUTURAIS RUA CONDE DE BAEPENDI, N°91 FLAMENGO - RIO DE JANEIRO (RJ) CEP 22.251-160 - TEL. (21) 2533-3840	
NÚMERO		302	



Elem	Caso 1
	Fz
P301	8.2
P302	15.8
P303	14.5
P304	14.5
P305	15.1
P306	14.2
P307	16.7
P308	51.6
P309	136.1
P310	117.2
P311	118.8
P312	122.9
P313	126.5
P314	98.2
P315	42.4
P316	35.7
P317	110.6
P318	100.7
P319	103.1
P320	100.7
P321	101.9
P322	70.7
P323	43.2
P324	26.0
P325	85.0
P326	77.4
P327	88.1
P328	104.7
P329	96.4
P330	61.5
P331	54.3
P332	155.6
P333	146.9
P334	131.5
P335	78.9
P336	112.1
P337	75.3
P338	35.9
P339	18.0
P340	8.6
P341	31.5
P342	32.9
P343	49.9
P344	12.2
PC1	43.9
PC2	189.2
BL ESC	36.0

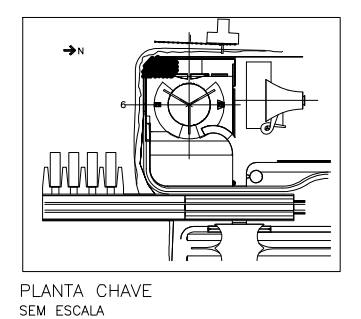
- 1 - Esforços característicos
2 - Forças em tf



- NOTAS:
- 1- CONCRETO ARMADO, NORMA DA ABNT NBR 6118
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO: $f_{ck}=40MPa$
MÓDULO DE ELASTICIDADE TANGENCIAL: $E_c=24 GPa$
FATOR ADIACENTAMENTO ≤ 5.5
ENSAYOS DE CORPOS DE PROVA NBR 5738
CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO 300 kg/m³
CIMENTO DE ACORDO COM A NORMA DA ABNT NBR 5740 E NBR 5732
TESTES NORMALIZADOS: FIBRA (NBR 11551/1), FIBRA (NBR 11551/1), RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO (NBR 7215/1)
 - 2- AGREGADOS: AREIA E PEDRA BRITADA DE ACORDO COM A NBR 7211
AGREGADO ORÇADO COM DIÂMETRO MENOR DO QUE 30mm PARA
PEÇAS COM DIMENSÃO MAIOR QUE 25cm
10mm PARA PEÇAS COM DIMENSÃO ENTRE 8 cm E 24 cm E 9.5 mm
PARA PEÇAS MENORES QUE 8 cm.
 - 3- ÁGUA COM CARACTERÍSTICAS DE ACORDO COM NBR 6118, ITEM 8.1.3
SOLUÇÕES E BENTAS DE SUBSTÂNCIAS ESTRANHAS, TALS COMO: SÓLITO,
MATERIA ORGÂNICA, CLORETO, ALCAUS, AIS, ACIDOS E OUTRAS IMPUREZAS
 - 4- ADITIVOS PARA O CONCRETO
SILICA ATIVA 5% DO TEOR DE CIMENTO/m³
XPRES ADMIX C 500 NF NF 1% DO TEOR DE CIMENTO/m³
NEFIBRA MF 500 g/m³
FITA HIDROEXPANSSIVA NAS JUNTAS DE CONCRETAGEM
 - 5- NORMA DA ABNT NBR 1260
ENSAYOS DE CORPOS DE PROVA NBR 6112 (TRAÇÃO) E NBR 6113 (DOBRAMENTO)
BARRAS SEM OBJETOS: FISSURAS, BOLHAS, OCUPAÇÃO
 - 6- FORMAS DE ACORDO A NORMA DA ABNT NBR 7203
 - 7- COBRIMENTO DAS ARMADURAS $C \geq 3 cm$
 - 8- COTAS EM CENTÍMETROS

DATA	12/05/21	OBRA	NOVA CATEDRAL DE NITERÓI
MODIF.	DATA	EMISSÃO INICIAL	ASSUNTO
ESCALA	1:50	ASSUNTO	ANEXO 3
ARQUIVO	DES303	ASSUNTO	FORMA DAS FUNDAÇÕES
VISTO			
Perazzo engenharia		PROJETOS ESTRUTURAIS CASA 2002/2017 RJ RUA CONDE DE BAEPEDE, N°91 FLAMENGO - RIO DE JANEIRO (RJ) CEP 22.251-160 - TEL. (21) 2533.3940	
		NUMERO 303	

Observações:
=====



1- CONCRETO ARMADO. NORMA DA ABNT NBR-6118

RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO: $f_{cd}=40\text{MPa}$

MÓDULO DE ELASTICIDADE TANGENCIAL: $E_{td}=24\text{GPa}$

FATOR AJUSTAMENTO: $\alpha \leq 0,5$

ENSAIOS DE CORPOS DE PROVA NBR-5739

CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO 350kg/m^3

CIMENTO DE ACORDO COM A NORMA DA ABNT NBR-5742 E NBR-6732

TESTES NORMALIZADOS: FUNILHA (NBR-11579/91), PEGAT (1581/91),

ADRESCADOS A COMPRESSÃO (NBR-7219/91)

- AGREGADOS, AREIA E PEDRA BRITADA DE ACORDO COM A NBR-7219

AGREGADO GRAUADO COM DIÂMETRO MENOR DO QUE: 38mm PARA

PEÇAS COM DIMENSÃO MAIOR QUE 25cm

9mm PARA PEÇAS COM DIMENSÃO ENTRE 8 cm E 24 cm E 5 mm

PARA PEÇAS MENORES QUE 8 cm

- ÁGUA COM CARACTERÍSTICAS DE ACORDO COM NBR-6118, ITEM 8.1.3.

SER LIMPA E ISENTA DE SUBSTÂNCIAS ESTRANHAS, TÁIS COMO: SILTE,

MATERIA ORGÂNICA, ÓLEO, ALCAUSIS, ÁSIDS, OUTRAS E IMPURIDADES

2- ADITIVOS PARA O CONCRETO

SILICA ATIVA 5% DO TEOR DE CIMENTO/m³
XPYES ADMIX C 500 NF 1% DO TEOR DE CIMENTO/m³
NEODIFR NF 600 g/m³
FITA HDROEXFANSS NAS JUNTAS DE CONCRETAÇÃO

3- AÇO CA-50 (fyk=502MPa) E CA-60 (fyk=600MPa)
NORMA DA ABNT NBR-7490
ENSaios DE CORPOS DE PROVA NBR-6152 (TRAÇÃO) E NB
BARRAS SEM DEFEITOS, FISSURAS, BOLHAS, OXIDAÇÃO

4- FORMAS DE ACORDO A NORMA DA ABNT NBR7203

5- COBRIMENTO DAS ARMADUÇES C= 3 cm

6- COTAS EM CENTIMETROS

NUMERO
304

CONSULTORIA GEOTÉCNICA PARA PROJETO DE FUNDAÇÕES

NOVA CATEDRAL DE NITERÓI

RELATÓRIO 2

PREVISÃO DE COMPRIMENTO DAS ESTACAS DE FUNDAÇÃO

Cliente: Mitra Arquidiocesana

Rev.	Data	Descrição
0	08 setembro 2016	Emissão inicial
1	01 dezembro 2016	Atualização após novas sondagens (campanha da Geodrill)

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta uma previsão de comprimento das estacas de fundação da Nova Catedral de Niterói, a ser construída ao lado do Teatro Popular Oscar Niemeyer. O estudo foi feito com base nas sondagens disponibilizadas, empregando-se o Método de Aoki e Velloso (1975) para estacas em solo e a proposta de Juvêncio (2015) para estacas com embutimento em rocha. É apresentada também uma indicação das armaduras das estacas.

Este documento complementa o Relatório 1 – “Interpretação de investigações geotécnicas e indicação de soluções de fundação”.

2. DOCUMENTOS CONSULTADOS

Foram consultados os seguintes elementos fornecidos pelo Cliente.

2.1 Sondagens

Foram fornecidos resultados de 3 campanhas de sondagens a percussão e mistas, executadas pelas empresas **GM Serviços Técnicos de Geologia e Sondagem e Geodrill Engenharia Ltda.**, listadas a seguir.

- Campanha de maio-julho/2015 executada pela GM: SP-01, SM-02, SP-03, SP-04, SP-05, SP-06, SM-07, SM-08, SP-09, SP-10, SP-11, SP-12, SM-13 e SP-14 (14 sondagens);
- Campanha de março-maio/2016 executada pela GM: SM-101 a SM-112 (12 sondagens);
- Campanha de setembro-novembro/2016 executada pela Geodrill: SM-201 a SM-211 (11 sondagens).

De modo a esclarecer dúvidas, as amostras das sondagens executadas pela GM, foram examinadas.

2.2 Desenhos de Projeto

Foram fornecidos desenhos de projeto, executados pela empresa **BC Engenharia**, listados a seguir.

- EX1410D001 – Locação e Carga – Projeto Executivo – Parte I a VI;
- EX1410D002 – Fundação – Projeto Executivo – Parte I a VI;
- EX1410D003 – Piso do Subsolo – Forma – Projeto Executivo – Parte I e II;
- EX1410D004 – Teto do Subsolo – Forma – Projeto Executivo – Parte I e II;
- EX1410D008 – Cortes Cúpula – Forma – Projeto Executivo.

3. DESCRIÇÃO DOS TIPOS DE ESTACA

Os processos de fundação na região com blocos de rocha (enrocamento) precisarão ser especiais, capazes de passar por esta camada e depois dar prosseguimento à estaca – se necessário – até o embasamento rochoso. Infelizmente isto vai encarecer as fundações. Um mapeamento do enrocamento, com base nas sondagens disponíveis até o momento, é mostrado no Apêndice 1.

As soluções indicadas até o momento estão descritas resumidamente a seguir.

3.1 Fundações para os 3 Pilares Grandes (PB1, PB2 e PB3)

As sondagens indicam que 1 desses pilares (PB2) está na região do enrocamento.

3.1.1 Fundação para 2 pilares onde não há enrocamento

Estacas de aço tubulares diâm. 90cm, eventualmente cravadas até a rocha, se necessário, para carga de serviço de 350 tf. Alternativa: estacas escavadas diâm. 90cm, com embutimento em rocha (pino em rocha ou *rock socket*, de cerca de 4m), também para 350 tf.

3.1.2 Fundação para 1 pilar onde há enrocamento

Estacas diâm. 90cm para carga de serviço de 350 tf, executadas com auxílio de processo roto-percussivo para passar o enrocamento, e – caso necessário – prosseguindo até embutimento em rocha (pino em rocha ou *rock socket*, de cerca de 4m).

3.2 Fundações para os Pilares com Menores Cargas

Com base nas sondagens cerca de 1/3 desses pilares está na região do enrocamento.

3.2.1 Fundação para pilares onde não há enrocamento

Estacas de aço (Gerdau aço 345 MPa), cravadas até solo residual, dos tipos:

- HP 250mm x 62 kg/m para cargas de serviço até 100 tf;
- HP 310mm x 110 kg/m para cargas de serviço até 210 tf.

Estacas tipo hélice contínua executadas até solo residual, dos diâmetros:

- $\phi = 50$ cm para cargas de serviço até 120 tf;
- $\phi = 70$ cm para cargas de serviço até 230 tf.

3.2.2 Fundação para pilares onde há enrocamento

Estacas raiz, passando o enrocamento, atingindo solo residual e – se necessário – levadas até um embutimento em rocha (pino em rocha ou *rock socket*, de cerca de 4m), dos tipos:

- diâm. 41cm para cargas de serviço até 130 tf;
- diâm. 50cm para cargas de serviço até 200 tf.

O executor deve garantir que abaixo do enrocamento seja mantido o diâmetro inicial da estaca (pelo uso de martelo excêntrico ou iniciando a perfuração com diâmetro maior).

4. METODOLOGIAS UTILIZADAS

As metodologias utilizadas para a previsão de comprimento das estacas serão descritas na sequência.

4.1 Estacas em solo – Método de Aoki e Velloso (1975)

Para a previsão de comprimento das estacas em solo será adotado o Método semiempírico de Aoki e Velloso (1975), que utiliza resultados dos ensaios SPT para calcular a capacidade de carga de estacas carregadas axialmente. Este método foi desenvolvido a partir de um estudo comparativo entre resultados de provas de carga em estacas e ensaios SPT. A capacidade de carga é calculada pela expressão:

$$Q_{ult} = A_b \cdot q_{p,ult} + U \cdot \sum \tau_{l,ult} \cdot \Delta l = A_b \cdot \frac{k \cdot N_{SPT}}{F1} + U \cdot \sum \frac{\alpha \cdot k \cdot N_{SPT}}{F2} \cdot \Delta l$$

onde

A_b = área da base da estaca;

U = perímetro da estaca;

Δl = comprimento de determinado segmento da estaca;

$q_{p,ult}$ = resistência de ponta;

$\tau_{l,ult}$ = resistência por atrito lateral;

k e α = fatores empíricos referentes ao tipo de solo;

$F1$ e $F2$ = fatores empíricos referentes ao tipo de estaca.

Os valores de k e α são mostrados na Tabela 4.1 e de $F1$ e $F2$ na Tabela 4.2.

Tabela 4.1. Valores de k e α (Aoki e Velloso, 1975).

Tipo de solo	k (kgf/cm ²)	α (%)
Areia	10	1,4
Areia siltosa	8	2,0
Areia silto-argilosa	7	2,4
Areia argilo-siltosa	5	2,8
Areia argilosa	6	3,0
Silte arenoso	5,5	2,2
Silte areno-argiloso	4,5	2,8
Silte	4	3,0
Silte argilo-arenoso	2,5	3,0
Silte argiloso	2,3	3,4
Argila arenosa	3,5	2,4
Argila areno-siltosa	3	2,8
Argila silto-arenosa	3,3	3,0
Argila siltosa	2,2	4,0
Argila	2	6,0

Tabela 4.2. Valores de $F1$ e $F2$ (Aoki e Velloso, 1975; Velloso et al.,1978).

Tipo de estaca	$F1$	$F2$
Franki	2,5	5,0
Metálica	1,75	3,5
Pré-moldada de concreto	1,75	3,5
Escavada	3,0	6,0
Raiz, hélice, ômega*	2,0	4,0

* Proposto por Velloso & Lopes, 2010

Para o cálculo da resistência de ponta será utilizada a média dos índices N_{SPT} mais próximos. O valor máximo para o N_{SPT} será adotado igual a 40.

O comprimento calculado será aquele correspondente a um Fator de Segurança de 2,0, ou seja, a capacidade de carga geotécnica (Q_{ult}) deve ser maior ou igual a 2,0 vezes a carga de serviço da estaca.

4.2 Estacas em rocha – Proposta de Juvêncio (2015)

Para a previsão de comprimento das estacas com embutimento será adotada a proposta de Juvêncio (2015)¹, válida para rochas gnáissicas.

Segundo dados publicados pelo autor, a resistência à compressão axial máxima (q_u) – correspondente a um RQD de 100% – pode ser adotada igual a 65 MPa. No caso de valores menores de RQD, esta resistência à compressão axial, será considerada proporcional ao RQD, considerando o valor mínimo de 5 MPa (Figura 4.1).

¹ Juvêncio, E. L. (2015). Avaliação do comportamento de estacas parcialmente embutidas em rocha gnáissica. Tese de D.Sc., COPPE-UFRJ.

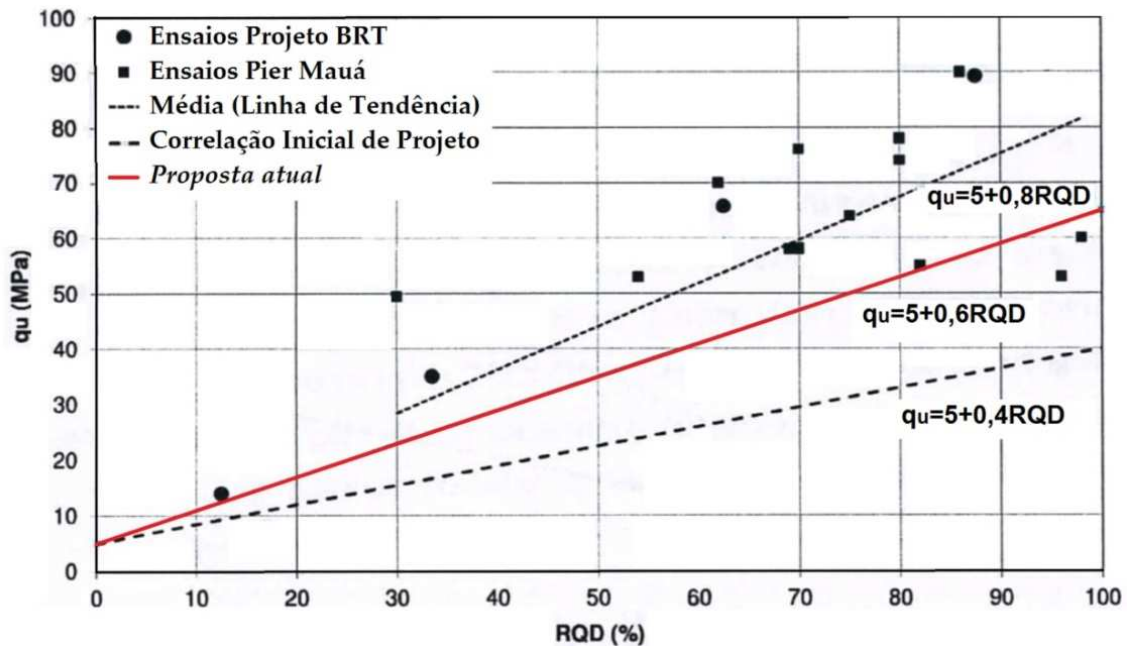


Figura 4.1. Variação de q_u com RQD (Juvêncio, 2015).

A resistência à compressão axial máxima (q_u) pode ser calculada pela equação

$$q_u = 5 + 0,6 \times RQD \quad [\text{MPa}]$$

Conforme Figura 4.2, com base em resultados de Ensaios de Carregamento Dinâmico (ECDs), o autor propõe uma equação para estimativa da tensão cisalhante mobilizada máxima ($\tau_{\text{máx}}$) para aplicação em projetos de estacas embutidas em rocha gnáissica:

$$\tau_{\text{máx}} = \alpha \cdot (q_u)^\beta$$

onde $\alpha = 0,20$; $\beta = 0,50$.

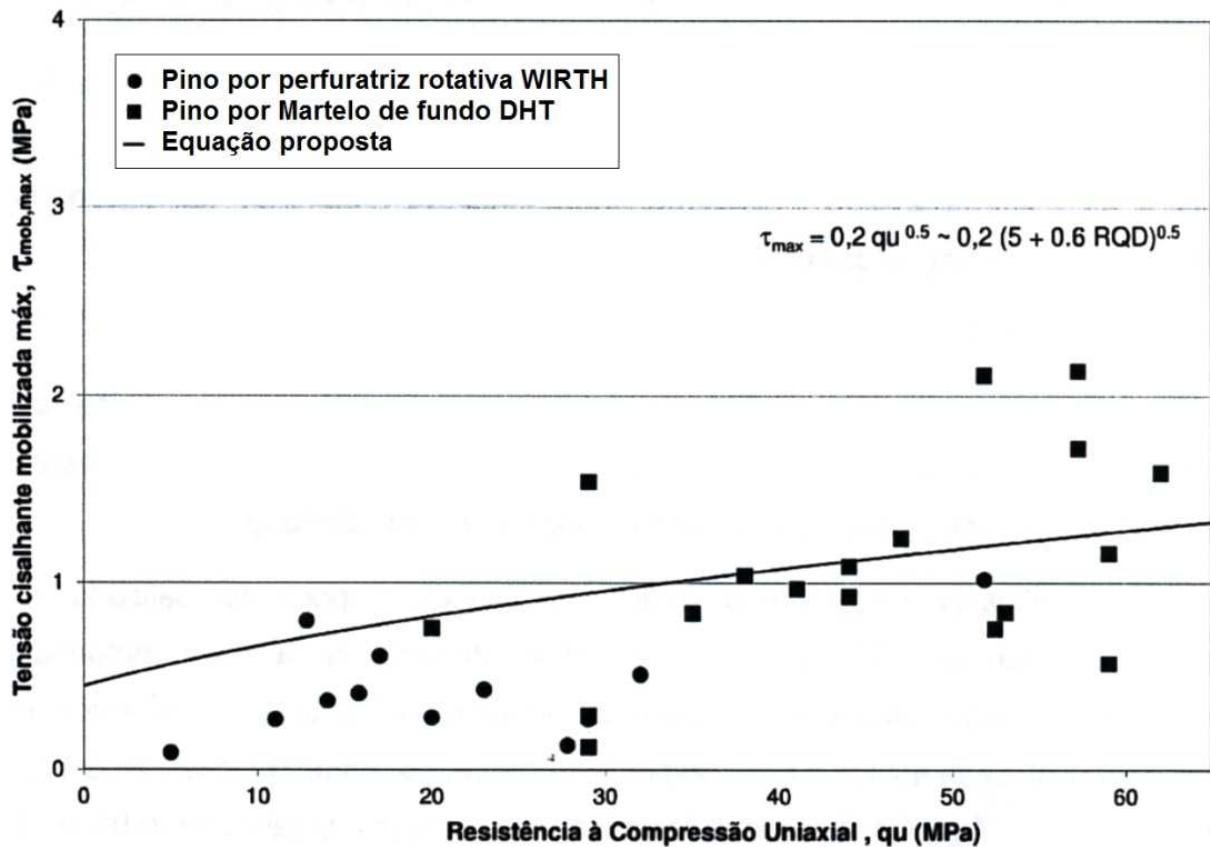


Fig. 4.2. Tensão cisalhante mobilizada máxima em ECDs vs resistência à compressão uniaxial (Juvêncio, 2015).

$$\tau_{rocha-adm} = \tau_{r\acute{m}ax} / 2,0$$

sendo 2,0 o Fator de Segurança. A tensão cisalhante admissível na estaca não pode ser superior à tensão cisalhante admissível do concreto dada por:

$$\tau_{concreto-adm} = 0,05 \cdot f_{ck}$$

O comprimento do pino em rocha será dado por:

$$L_{pino} = \frac{Q_{ser}}{\pi \cdot D \cdot \tau_{adm}}$$

onde

Q_{ser} = carga de serviço;

D = diâmetro da estaca;

τ_{adm} = menor valor entre as tensões cisalhantes admissíveis do concreto e da rocha.

5. PREVISÃO DE COMPRIMENTO DAS ESTACAS EM SOLO

A previsão de comprimento para as estacas **em solo** (que não precisariam embutimento em rocha) será apresentada na sequência. As previsões constantes deste item deverão ser revistas por ocasião da obra, em função dos detalhes de método executivo, equipamentos, etc. da firma executora.

As cotas das bocas das sondagens não constam dos boletins, e foram informadas pelo cliente.

5.1 Fundações para os 3 Pilares Grandes

Os resultados das previsões de comprimento das estacas **em solo** para os 3 Pilares Grandes constam do Apêndice 2.

5.1.1 Fundação para 2 pilares onde não há enrocamento (Pilares PB1 e PB3)

Foram avaliadas as sondagens SM-07 e SM211 para o Pilar PB1, e SM-13 e SM-210 para o Pilar PB3.

Nas sondagens executadas pela GM (SM-07 e SM-13) houve avanço com sonda rotativa em material caracterizado como solo, não tendo sido fornecido o índice N_{SPT} . Na emissão inicial havia-se adotado para estes trechos o valor de N_{SPT} igual a 20. Após a execução das novas sondagens o valor de N_{SPT} foi revisado para 40, o que levou a menores comprimentos previstos.

Os resultados das previsões de comprimento de estacas diâm. 90cm para carga de serviço de 350 tf, tanto tubulares de aço quanto escavadas de concreto, estão mostrados na Tabela 5.1. Para as estacas escavadas a resistência de ponta foi limitada conforme Item 8.2.1.2 da NBR 6122 (Projeto e execução de fundações).

Tabela 5.1 – Resultados da previsão de comprimento das estacas dos Pilares Grandes onde não há enrocamento

Sondagem	Cota da boca (m)	Previsão			
		Estacas tubulares de aço ϕ 90 cm		Estacas escavadas ϕ 90 cm	
		Comprimento (m)	Cota de ponta (m)	Comprimento (m)	Cota de ponta (m)
SM-07	7,0	35	-28	54	-47
SM-211	2,0	23	-21	40	-38
SM-13	5,3	36	-31	50	-44
SM-210	2,0	29	-27	39	-37

Como se pode observar, para a alternativa em estacas tubulares de aço, deve-se atingir cotas aproximadas de -24 m para o Pilar PB1 e -28 m para o Pilar PB3. Já para a alternativa em estacas escavadas de concreto, deve-se atingir cotas aproximadas de -43 m para o Pilar PB1 e -39 m para o Pilar PB3. A princípio não há necessidade de embutimento em rocha.

Vale destacar que, entre as cotas -25 e -35 m há uma camada de solo compacto com indicação da presença de pedregulhos. Assim, o avanço dessa camada deve ser avaliado pela empresa executora.

5.1.2 Fundação para 1 pilar onde há enrocamento (Pilar PB2)

Como descrito no Item 3.1.2, as estacas previstas para o Pilar PB2, na região em que há indicação de enrocamento, devem ter diâm. 90cm, devendo ser executadas com auxílio de processo roto-percussivo para passar o enrocamento. A carga de serviço é de 350 tf. Se necessário, deve-se prosseguir até embutimento em rocha.

Foram avaliadas as sondagens SM-08 e SM-205. Na sondagem SM-08 houve avanço com sonda rotativa em material caracterizado como solo, não tendo sido fornecido o índice N_{SPT} . Na emissão inicial havia-se adotado para este trecho o valor de N_{SPT} igual a 20. Após a execução da SM-205 o valor de N_{SPT} foi revisto para 40.

A estaca foi considerada como do tipo escavada, de concreto, diâmetro 90 cm em todo comprimento (a empresa executora deverá garantir este diâmetro após o enrocamento).

Os resultados das previsões de comprimento de estacas estão mostrados na Tabela 5.2. A resistência de ponta foi limitada conforme Item 8.2.1.2 da NBR 6122 (Projeto e execução de fundações).

Tabela 5.2 – Resultados da previsão de comprimento das estacas do Pilar Grande onde há enrocamento

Sondagem	Cota da boca (m)	Previsão	
		Comprimento (m)	Cota de ponta (m)
SM-08	4,8	53	-48
SM-205	2,0	38	-36

Conforme estudo, as estacas devem atingir a cota aproximada de -42 m para o Pilar PB2. A princípio não há necessidade de embutimento em rocha.

5.2 Fundações para os Pilares com Menores Cargas

Os resultados das previsões de comprimento das estacas **em solo** para os Pilares com Menores Cargas constam do Apêndice 3.

5.2.1 Fundação para pilares onde não há enrocamento

Como descrito no Item 3.2.1, as estacas previstas para os pilares com cargas menores onde não há enrocamento são dos tipos:

- perfil de aço HP 250mm x 62 kg/m para cargas de serviço até 100 tf;
- perfil de aço HP 310mm x 110 kg/m para cargas de serviço até 210 tf;
- hélice contínua ϕ 50 cm para cargas de serviço até 120 tf;
- hélice contínua ϕ 70 cm para cargas de serviço até 230 tf.

Foram avaliadas as sondagens SM-07, SM-13, SM-101, SM-103, SM-105, SM-106, SM-108, SM-109, SM-110, SM-111, SM-112, SM-201, SM-204, SM-208, SM-209, SM-210 e SM-211.

As sondagens SP-05 e SP-10 foram interrompidas relativamente curtas, entre as cotas -10 e -19 m. Por conta disso, essas sondagens foram descartadas das análises.

Nas sondagens SM-07 e SM-13 houve avanço com sonda rotativa em material caracterizado como solo, não tendo sido fornecido o índice N_{SPT} . Na emissão inicial havia-se adotado para estes trechos o valor de N_{SPT} igual a 20. Após a execução das novas sondagens o valor de N_{SPT} foi revisto para 40, o que levou a menores comprimentos previstos.

A contribuição da ponta das estacas tipo hélice-contínua foi reduzida, adotando-se o Fator F1 igual a 4,0.

Os resultados das previsões de comprimento estão mostrados nas Tabelas 5.3 a 5.6.

Tabela 5.3 – Resultados da previsão de comprimento das estacas dos pilares com menores cargas onde não há enrocamento – Estaca HP 250mm x 62 kg/m

Sondagem	Cota da boca (m)	Previsão	
		Comprimento (m)	Cota de ponta (m)
SM-07	7,0	36	-29
SM-13	5,3	36	-31
SM-101	4,9	24	-19
SM-103	6,0	26	-19
SM-105	5,7	24	-18
SM-106	6,6	29	-22
SM-108	6,7	27	-20
SM-109	4,8	17	-12
SM-110	5,5	35	-29
SM-111	6,9	29	-22
SM-112	4,5	32	-27
SM-201	2,0	25	-23
SM-204	3,6	17	-13
SM-208	2,0	18	-16
SM-209	4,5	18	-14
SM-210	2,0	17	-15
SM-211	2,0	23	-21

Tabela 5.4 – Resultados da previsão de comprimento das estacas dos pilares com menores cargas onde não há enrocamento – Estaca HP 310mm x 110 kg/m

Sondagem	Cota da boca (m)	Previsão	
		Comprimento (m)	Cota de ponta (m)
SM-07	7,0	45	-38
SM-13	5,3	39	-34
SM-101	4,9	32	-27
SM-103	6,0	29	-22
SM-105	5,7	27	-21
SM-106	6,6	32	-25
SM-108	6,7	33	-26
SM-109	4,8	32	-27
SM-110	5,5	38	-32
SM-111	6,9	35	-28
SM-112	4,5	35	-30
SM-201	2,0	31	-29
SM-204	3,6	33	-29
SM-208	2,0	30	-28
SM-209	4,5	31	-27
SM-210	2,0	30	-28
SM-211	2,0	29	-27

Tabela 5.5 – Resultados da previsão de comprimento das estacas dos pilares com menores cargas onde não há enrocamento – Estaca hélice ϕ 50 cm

Sondagem	Cota da boca (m)	Previsão	
		Comprimento (m)	Cota de ponta (m)
SM-07	7,0	38	-31
SM-13	5,3	36	-31
SM-101	4,9	24	-19
SM-103	6,0	26	-19
SM-105	5,7	26	-20
SM-106	6,6	29	-22
SM-108	6,7	27	-20
SM-109	4,8	30	-25
SM-110	5,5	36	-30
SM-111	6,9	30	-23
SM-112	4,5	33	-28
SM-201	2,0	27	-25
SM-204	3,6	29	-25
SM-208	2,0	28	-26
SM-209	4,5	19	-15
SM-210	2,0	17	-15
SM-211	2,0	25	-23

Tabela 5.6 – Resultados da previsão de comprimento das estacas dos pilares com menores cargas onde não há enrocamento – Estaca hélice ϕ 70 cm

Sondagem	Cota da boca (m)	Previsão	
		Comprimento (m)	Cota de ponta (m)
SM-07	7,0	42	-35
SM-13	5,3	39	-34
SM-101	4,9	24	-19
SM-103	6,0	26	-19
SM-105	5,7	26	-20
SM-106	6,6	30	-23
SM-108	6,7	29	-22
SM-109	4,8	32	-27
SM-110	5,5	36	-30
SM-111	6,9	33	-26
SM-112	4,5	35	-30
SM-201	2,0	29	-27
SM-204	3,6	32	-28
SM-208	2,0	29	-27
SM-209	4,5	30	-26
SM-210	2,0	29	-27
SM-211	2,0	27	-25

Um resumo dos resultados em termos de cotas de ponta previstas para as estacas consta da Tabela 5.7.

Tabela 5.7 – Resumo das cotas de ponta previstas para as estacas dos pilares com menores cargas onde não há enrocamento

Estaca	Cota de ponta prevista (m)		
	Média	Mais profunda	Mais rasa
HP 250 x 62	-21	-31	-12
HP 310 x 110	-28	-38	-21
Hélice ϕ 50 cm	-23	-31	-15
Hélice ϕ 70 cm	-26	-35	-19

Vale destacar que, sobretudo abaixo da cota -25 m, há solo compacto com indicação da presença de pedregulhos. Assim, o avanço das estacas nesse material deve ser avaliado pela empresa executora.

5.2.2 Fundação para pilares onde há enrocamento

Como descrito no Item 3.2.2, as estacas previstas para os pilares com menores cargas onde há enrocamento são do tipo raiz com:

- diâm. 41cm para cargas de serviço até 130 tf;
- diâm. 50cm para cargas de serviço até 200 tf.

A empresa executora deve garantir que abaixo do enrocamento o diâmetro inicial seja mantido (pelo uso de martelo excêntrico ou iniciando a perfuração com diâmetro maior).

Foram avaliadas as sondagens SM-02, SM-08, SM-102, SM-104, SM-107, SM-202, SM-203, SM-205, SM-206 e SM-207.

Nas sondagens SM-02 e SM-08 houve avanço com sonda rotativa em material caracterizado como solo, não tendo sido fornecido o índice N_{SPT} . Na emissão inicial havia-se adotado para estes trechos o valor de N_{SPT} igual a 20. Após a execução das novas sondagens o valor de N_{SPT} foi revisto para 40, o que levou a menores comprimentos previstos.

Os resultados das previsões de comprimento estão mostrados nas Tabelas 5.8 e 5.9.

Tabela 5.8 – Resultados da previsão de comprimento das estacas dos Pilares com Menores Cargas onde há enrocamento – Estaca Raiz diâm. 41 cm

Sondagem	Cota da boca (m)	Previsão	
		Comprimento (m)	Cota de ponta (m)
SM-02	2,8	32	-29
SM-08	4,8	38	-33
SM-102	4,7	30	-25
SM-104	4,8	29	-24
SM-107	3,9	33	-29
SM-202	1,2	30	-29
SM-203	2,0	32	-30
SM-205	2,0	28	-26
SM-206	4,3	36	-32
SM-207	1,4	29	-28

Tabela 5.9 – Resultados da previsão de comprimento das estacas dos pilares com menores cargas onde há enrocamento – Estaca Raiz diâm. 50 cm

Sondagem	Cota da boca (m)	Previsão	
		Comprimento (m)	Cota de ponta (m)
SM-02	2,8	32	-29
SM-08	4,8	38	-33
SM-102	4,7	30	-25
SM-104	4,8	30	-25
SM-107	3,9	33	-29
SM-202	1,2	34	-33
SM-203	2,0	36	-34
SM-205	2,0	31	-29
SM-206	4,3	39	-35
SM-207	1,4	32	-31

Um resumo dos resultados em termos de cotas de ponta previstas para as estacas consta da Tabela 5.10.

Tabela 5.10 – Resumo das cotas de ponta previstas para as estacas dos pilares com menores cargas onde há enrocamento

Estaca	Cota de ponta prevista (m)		
	Média	Mais profunda	Mais rasa
Raiz Diâm. 41 cm	-28	-33	-24
Raiz Diâm. 50 cm	-30	-35	-25

A princípio não há necessidade de embutimento em rocha.

6. PREVISÃO DE COMPRIMENTO DE EMBUTIMENTO EM ROCHA

Os resultados apresentados no Item 5 indicam que – a princípio – não há necessidade de embutimento das estacas em rocha. Entretanto, para se conhecer o comprimento desse embutimento, caso necessário, foi feito um pré-dimensionamento pela metodologia descrita no Item 4.2.

6.1 Fundações para os 3 Pilares Grandes

Caso seja necessário embutimento em rocha de estacas dos Pilares Grandes (cargas de serviço de 350 tf), o executor deve garantir um diâmetro na rocha mínimo de 80 cm.

Para o pré-dimensionamento será adotado um RQD de 20%. Caso novas investigações indiquem valores menores, os cálculos devem ser revistos.

A resistência à compressão axial máxima (q_u) correspondente a um RQD de 20% é:

$$q_u = 5 + 0,6 \times 20 = 17 \text{ MPa}$$

A tensão cisalhante mobilizada máxima ($\tau_{m\acute{a}x}$) e a tensão admissível da rocha ($\tau_{rocha-adm}$) são calculadas a seguir.

$$\tau_{max} = \alpha \cdot (q_u)^\beta = 0,2 \cdot (17)^{0,5} = 0,825 \text{ MPa} = 825 \text{ kPa}$$

$$\tau_{rocha-adm} = \tau_{m\acute{a}x} / 2,0 = 412 \text{ kPa}$$

A tensão admissível do concreto para f_{ck} igual a 20 MPa é:

$$\tau_{concreto-adm} = 0,05 \cdot 20 = 1 \text{ MPa} = 1000 \text{ kPa}$$

Assim, a tensão admissível a ser utilizada é a da rocha, que corresponde ao menor valor. O comprimento do pino em rocha será:

$$L_{pino} = \frac{Q_{ser}}{\pi \cdot D \cdot \tau_{adm}} = \frac{3500}{\pi \cdot 0,8 \cdot 412} = 3,4 \text{ m} \rightarrow 4 \text{ m}$$

O comprimento de pino calculado é de 4 m.

6.2 Fundações para os Pilares com Menores Cargas (onde há enrocamento)

Caso seja necessário embutimento em rocha de estacas dos Pilares com Menores Cargas onde há enrocamento, o executor deve garantir um diâmetro mínimo de:

- 30,5 cm para estacas raiz diâmetro nominal de 41 cm (carga de serviço = 130 tf);
- 38 cm para estacas raiz diâmetro nominal de 50 cm (carga de serviço = 200 tf).

Para o pré-dimensionamento será adotado um RQD de 20 %. Caso novas investigações indiquem valores menores, os cálculos devem ser revistos.

Os valores calculados para resistência à compressão axial máxima e tensões cisalhantes são os mesmos do Item 5.1. Os cálculos dos comprimentos são mostrados a seguir.

Estacas raiz com diâmetro nominal de 41 cm (diâmetro do pino de 30,5 cm)

$$L_{pino} = \frac{Q_{ser}}{\pi \cdot D \cdot \tau_{adm}} = \frac{1300}{\pi \cdot 0,305 \cdot 412} = 3,3 \text{ m} \rightarrow 4 \text{ m}$$

Estacas raiz com diâmetro nominal de 50 cm (diâmetro do pino de 38 cm)

$$L_{pino} = \frac{Q_{ser}}{\pi \cdot D \cdot \tau_{adm}} = \frac{2000}{\pi \cdot 0,38 \cdot 412} = 4,1 \text{ m} \rightarrow 4 \text{ m}$$

7. INDICAÇÃO DE ARMADURAS DAS ESTACAS

O projeto das armaduras das estacas deverá ser elaborado pela **BC Engenharia**. Como recomendação, indicamos abaixo as armaduras usuais para os diferentes tipos de estacas:

- estacas escavadas diâm. 90 cm: 17 ϕ 20 mm - estribos 10 mm c 20 cm;
- estacas hélice ϕ 50 cm: 6 ϕ 16 mm - estribos 6,3 mm c 15 cm;
- estacas hélice ϕ 70 cm: 10 ϕ 16 mm - estribos 6,3 mm c 15 cm;
- estacas raiz ϕ 41 cm: 6 ϕ 20 mm - estribos 6,3 mm c 20 cm (armadura até a ponta);
- estacas raiz ϕ 50 cm: 9 ϕ 20 mm - estribos 8 mm c 20 cm (armadura até a ponta).

8. COMENTÁRIOS FINAIS

Com base nos resultados obtidos temos os seguintes comentários a fazer.

- 1) As investigações geotécnicas ainda deixaram algumas dúvidas no que se refere ao mapeamento do enrocamento pré-existente, em particular nas proximidades da SM-204 (que não encontrou enrocamento) e no bordo do terreno junto ao mar (ver Fig. A1.1).
- 2) Apenas 2 sondagens alcançaram a rocha do embasamento: SM-13 (aprox. -44 m) e SM-207 (aprox. -34 m);
- 3) As previsões de profundidade indicam que – a princípio – não será necessário embutimento de estacas em rocha.
- 4) Considerando que as estacas serão executadas a partir da cota +2,0 m, as estacas teriam os seguintes comprimentos médios:
 - estacas tubulares de aço diâm. 90 cm (Pilares Grandes onde não há enrocamento): 29 m;
 - estacas escavadas diâm. 90 cm (Pilares Grandes onde não há enrocamento): 44 m;
 - estacas escavadas diâm. 90 cm (Pilares Grandes onde há enrocamento): 44 m;
 - perfis de aço HP 250 x 62 (Pilares com Menores Cargas): 23 m;
 - perfis de aço HP 310 x 110 (Pilares com Menores Cargas): 30 m;
 - estacas hélice ϕ 50 cm (Pilares com Menores Cargas): 25 m;
 - estacas hélice ϕ 70 cm (Pilares com Menores Cargas): 28 m;
 - estacas raiz ϕ 41 cm (Pilares com Menores Cargas): 30 m;
 - estacas raiz ϕ 50 cm (Pilares com Menores Cargas): 32 m.
- 5) Na tomada de preços, as empresas executoras devem detalhar os processos propostos e garantir, em particular na região do enrocamento, que atingirão as profundidades e as capacidades de carga necessárias de acordo com o projeto.
- 6) As estacas cravadas (tubulares e perfis) deverão atravessar material compacto, eventualmente com pedregulhos.
- 7) Para as estacas cravadas, os critérios de paralização (nega) serão definidos na ocasião da obra, após caracterização dos equipamentos de cravação.
- 8) Conforme preconizado pela NBR 6122:2010 (Projeto e execução de fundações), devem ser feitas provas de carga logo no início da obra, em pelo menos uma estaca de cada tipo. As estacas tubulares e os perfis H cravados poderão ser ensaiados dinamicamente (Ensaio de Carregamento Dinâmico).

Colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais.



Roney de Moura Gomes

Engº. Civil, M.Sc.

Groundtech Engenharia Ltda.



Francisco R. Lopes

Engº. Civil, Ph.D.

Consultor

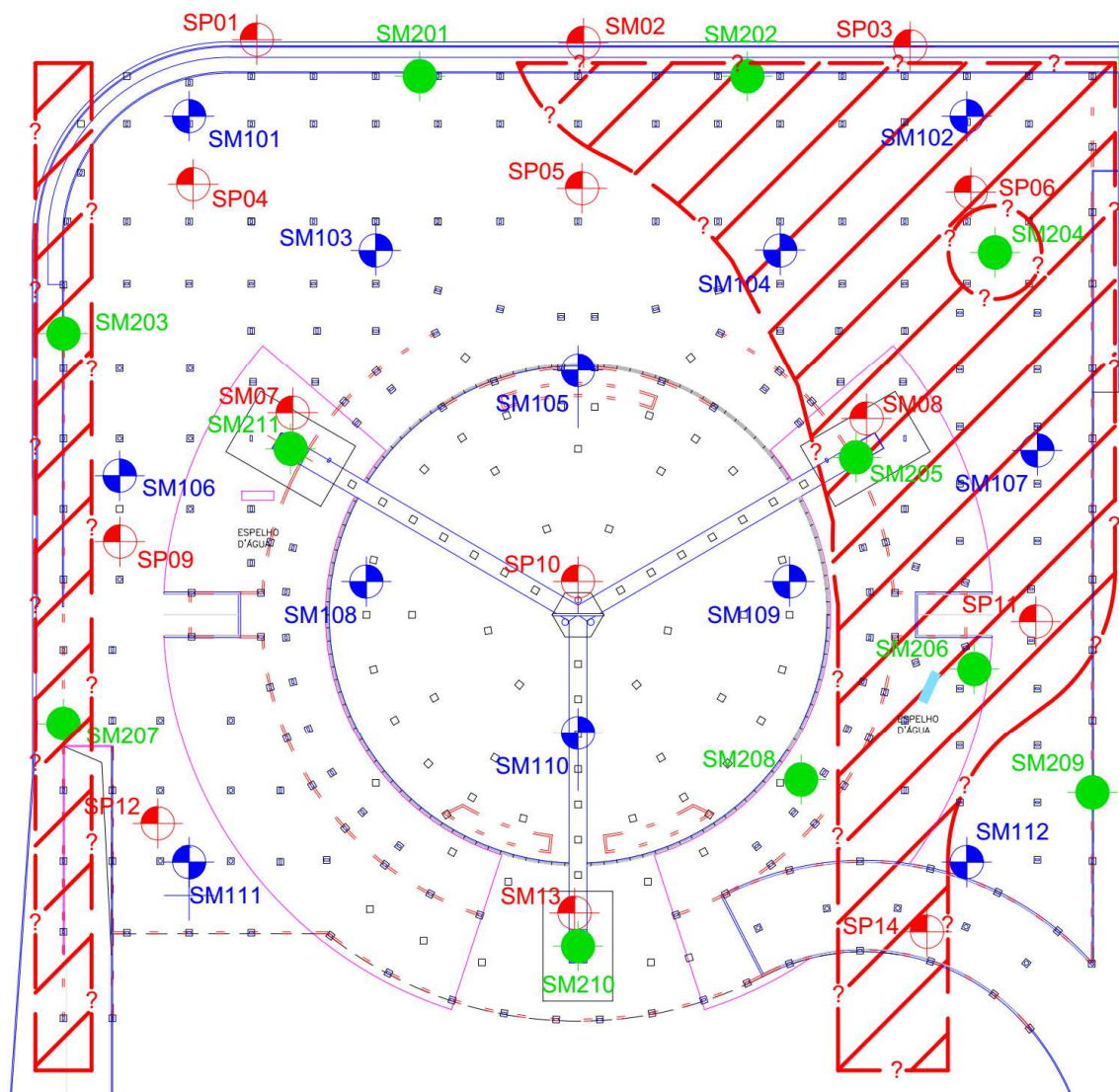
APÊNDICE 1 – MAPEAMENTO DO ENROCAMENTO

Figura A1.1 – Mapeamento do enrocamento (trecho hachurado: detectada a presença de enrocamento)

APÊNDICE 2 – PREVISÃO DE COMPRIMENTO DAS ESTACAS EM SOLO DOS PILARES GRANDES – MÉTODO DE AOKI E VELLOSO

- Pilares onde não há enrocamento (PB1 e PB3) – Estacas tubulares de aço
Ø 90 cm

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA :	Nova Catedral de Niterói	SONDAGEM :	SM-07
Estaca:	Tubo metálico Ø 90 cm		

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,6362	2,83

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = a.kN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
9,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	46	29,1	29,1
10,5	4	areia argilosa	60	3,0	2	8,7	91	58,2	66,9
12,0	4	argila arenosa	35	2,4	1	12,8	73	46,7	59,4
13,5	3	argila arenosa	35	2,4	1	15,8	60	38,2	54,0
15,0	2	argila arenosa	35	2,4	0	17,9	73	46,7	64,5
16,5	6	argila arenosa	35	2,4	1	24,0	113	72,1	96,1
18,0	9	argila arenosa	35	2,4	2	33,2	200	127,2	160,4
19,5	15	argila	20	6,0	5	55,0	141	89,7	144,6
21,0	13	argila	20	6,0	4	73,9	133	84,8	158,7
22,5	7	argila	20	6,0	2	84,0	118	75,1	159,2
24,0	11	argila	20	6,0	4	100,0	114	72,7	172,7
25,5	12	argila	20	6,0	4	117,5	122	77,6	195,0
27,0	9	argila	20	6,0	3	130,6	114	72,7	203,3
28,5	9	argila	20	6,0	3	143,7	107	67,9	211,5
30,0	10	argila	20	6,0	3	158,2	118	75,1	233,3
31,5	12	argila	20	6,0	4	175,7	236	150,3	325,9
33,0	40	argila	20	6,0	14	233,8	350	223,0	456,8
34,5	40	argila arenosa	35	2,4	10	274,5	800	508,9	783,5
36,0	40	argila arenosa	35	2,4	10	315,3	800	508,9	824,2
37,5	40	argila arenosa	35	2,4	10	356,0	800	508,9	864,9
39,0	40	argila arenosa	35	2,4	10	396,7	800	508,9	905,6
40,5	40	argila arenosa	35	2,4	10	437,4	800	508,9	946,3
42,0	40	argila arenosa	35	2,4	10	478,1	800	508,9	987,0
43,5	40	argila arenosa	35	2,4	10	518,8	800	508,9	1027,8
45,0	40	argila arenosa	35	2,4	10	559,5	800	508,9	1068,5
46,5	40	areia	100	1,4	16	627,4	2286	1454,1	2081,5
48,0	40	areia	100	1,4	16	695,3	2286	1454,1	2149,4
49,5	40	areia	100	1,4	16	763,1	2286	1454,1	2217,2
51,0	40	areia	100	1,4	16	831,0	2286	1454,1	2285,1

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-211

Estaca: Tubo metálico ϕ 90 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,6362	2,83

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia argilo-siltosa	50	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	areia argilo-siltosa	50	2,8	0	0,0	76	48,5	48,5
5	8	areia siltosa	80	2,0	4	10,3	174	110,8	121,1
6	3	areia argilo-siltosa	50	2,8	1	14,2	146	92,7	106,9
7	4	areia argilo-siltosa	50	2,8	2	18,6	127	80,6	99,2
8	6	areia argilo-siltosa	50	2,8	2	25,4	180	114,3	139,7
9	9	areia argilo-siltosa	50	2,8	4	35,6	248	157,5	193,1
10	11	areia siltosa	80	2,0	5	49,8	488	310,2	360,0
11	12	areia siltosa	80	2,0	5	65,3	472	300,5	365,8
12	8	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	74,3	267	169,6	244,0
13	8	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	83,4	229	145,4	228,8
14	8	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	92,4	333	212,1	304,5
15	19	areia silto-arenosa	33	3,0	5	107,6	295	187,9	295,6
16	20	areia silto-arenosa	33	3,0	6	123,6	383	243,9	367,5
17	22	areia silto-arenosa	33	3,0	6	141,2	421	267,9	409,1
18	25	areia silto-arenosa	33	3,0	7	161,2	459	291,9	453,1
19	26	areia silto-arenosa	33	3,0	7	182,0	503	319,9	501,9
20	29	areia silto-arenosa	33	3,0	8	205,2	471	299,9	505,1
21	20	areia areno-argilosa	45	2,8	7	225,6	651	414,4	640,0
22	27	areia areno-argilosa	45	2,8	10	253,0	651	414,4	667,5
23	29	areia areno-argilosa	45	2,8	10	282,6	763	485,3	767,9
24	33	areia areno-argilosa	45	2,8	12	316,1	874	556,2	872,3
25	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	356,9	969	616,2	973,0
26	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	397,6	1029	654,3	1051,9
27	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	438,3	1029	654,3	1092,6
28	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	479,0	1029	654,3	1133,4
29	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	519,7	1029	654,3	1174,1
30	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	560,4	1029	654,3	1214,8
31	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	601,2	1029	654,3	1255,5
32	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	641,9	1029	654,3	1296,2
33	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	682,6	1029	654,3	1336,9
34	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	723,3	1029	654,3	1377,6
35	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	764,0	1029	654,3	1418,4
36	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	804,7	1029	654,3	1459,1
37	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	845,4	1029	654,3	1499,8
38	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	886,2	1029	654,3	1540,5
39	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	926,9	1029	654,3	1581,2
40	40	areia silte arenoso	55	2,2	14	966,0	1257	799,8	1765,7
41	40	areia silte arenoso	55	2,2	14	1005,1	1257	799,8	1804,8
42	40	areia silte arenoso	55	2,2	14	1044,2	1257	799,8	1843,9
43	40	areia silte arenoso	55	2,2	14	1083,3	1257	799,8	1883,0
44	40	areia silte arenoso	55	2,2	14	1122,4	1257	799,8	1922,1
45	40	areia silte arenoso	55	2,2	14	1161,5	1257	799,8	1961,2
46	40	areia silte arenoso	55	2,2	14	1200,6	1257	799,8	2000,3
47	40	areia silte arenoso	55	2,2	14	1239,7	1257	799,8	2039,4
48	40	areia silte arenoso	55	2,2	14	1278,8	1257	799,8	2078,5
49	40	areia silte arenoso	55	2,2	14	1317,9	1257	799,8	2117,6
50	40	areia silte arenoso	55	2,2	14	1357,0	1257	799,8	2156,7
51	40	areia silte arenoso	55	2,2	14	1396,1	1257	799,8	2195,8
52	40	areia silte arenoso	55	2,2	14	1435,2	1257	799,8	2234,9
53	40	areia silte arenoso	55	2,2	14	1474,3	1257	799,8	2274,0
54	40	areia silte arenoso	55	2,2	14	1513,4	1257	799,8	2313,1
55	40	areia silte arenoso	55	2,2	14	1552,5	1257	799,8	2352,2

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-13

Estaca: Tubo metálico ϕ 90 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,6362	2,83

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	240	152,7	152,7
9,0	21	areia argilosa	60	3,0	11	45,8	491	312,6	358,4
10,5	22	areia argilosa	60	3,0	11	93,8	640	407,2	500,9
12,0	13	argila	20	6,0	4	112,7	179	113,9	226,6
13,5	12	argila	20	6,0	4	130,1	149	94,5	224,7
15,0	14	areia	100	1,4	6	153,9	743	472,6	626,5
16,5	13	areia	100	1,4	5	175,9	743	472,6	648,5
18,0	12	areia	100	1,4	5	196,3	781	496,8	693,1
19,5	16	areia	100	1,4	6	223,4	800	508,9	732,4
21,0	14	areia	100	1,4	6	247,2	648	412,0	659,2
22,5	4	argila	20	6,0	1	253,0	88	55,7	308,8
24,0	5	argila	20	6,0	2	260,3	39	24,6	284,9
25,5	1	argila	20	6,0	0	262,0	28	17,5	279,5
27,0	1	argila	20	6,0	0	263,5	24	15,1	278,6
28,5	4	argila	20	6,0	1	269,3	35	22,0	291,3
30,0	4	argila	20	6,0	1	275,2	80	50,9	326,0
31,5	13	areia argilosa	60	3,0	7	303,5	263	167,2	470,7
33,0	6	argila arenosa	35	2,4	1	309,6	153	97,5	407,2
34,5	4	argila arenosa	35	2,4	1	313,7	333	212,1	525,7
36,0	40	argila arenosa	35	2,4	10	354,4	560	356,3	710,7
37,5	40	argila arenosa	35	2,4	10	395,1	800	508,9	904,1
39,0	40	areia	100	1,4	16	463,0	2286	1454,1	1917,1
40,5	40	areia	100	1,4	16	530,8	2286	1454,1	1984,9
42,0	40	areia	100	1,4	16	598,7	2286	1454,1	2052,8
43,5	40	areia	100	1,4	16	666,6	2286	1454,1	2120,7
45,0	40	areia argilosa	60	3,0	21	753,8	1371	872,5	1626,3
46,5	40	areia argilosa	60	3,0	21	841,0	1371	872,5	1713,5
48,0	40	areia	100	1,4	16	908,9	2286	1454,1	2363,0
49,5	40	areia	100	1,4	16	976,8	2286	1454,1	2430,9

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-210

Estaca: Tubo metálico ϕ 90 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,6362	2,83

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	areia	100	1,4	0	0,0	381	242,4	242,4
5	20	areia	100	1,4	8	22,6	648	412,0	434,6
6	14	areia	100	1,4	6	38,5	914	581,6	620,1
7	14	areia siltosa	80	2,0	6	56,5	670	426,5	483,1
8	16	areia siltosa	80	2,0	7	77,2	549	349,0	426,2
9	6	argila siltosa	22	4,0	2	81,5	122	77,3	158,8
10	7	argila siltosa	22	4,0	2	86,5	88	56,0	142,5
11	8	argila siltosa	22	4,0	2	92,2	230	146,6	238,8
12	40	areia	100	1,4	16	137,4	1676	1066,3	1203,7
13	40	areia	100	1,4	16	182,6	2286	1454,1	1636,7
14	40	areia	100	1,4	16	227,9	2286	1454,1	1682,0
15	40	areia	100	1,4	16	273,1	2286	1454,1	1727,2
16	40	areia	100	1,4	16	318,4	2286	1454,1	1772,5
17	40	areia	100	1,4	16	363,6	2286	1454,1	1817,7
18	40	areia	100	1,4	16	408,8	2286	1454,1	1862,9
19	40	areia	100	1,4	16	454,1	2286	1454,1	1908,2
20	40	areia	100	1,4	16	499,3	1638	1042,1	1541,4
21	6	ila silto-areno	33	3,0	2	504,1	333	211,9	716,0
22	7	ila silto-areno	33	3,0	2	509,7	126	80,0	589,7
23	7	ila silto-areno	33	3,0	2	515,3	138	88,0	603,3
24	8	ila silto-areno	33	3,0	2	521,7	151	96,0	617,7
25	9	ila silto-areno	33	3,0	3	528,9	157	100,0	628,9
26	8	ila silto-areno	33	3,0	2	535,3	157	100,0	635,3
27	8	ila silto-areno	33	3,0	2	541,7	163	104,0	645,7
28	10	ila silto-areno	33	3,0	3	549,7	182	116,0	665,7
29	11	ila silto-areno	33	3,0	3	558,5	383	243,9	802,4
30	40	e areno-argilo	45	2,8	14	599,2	780	496,2	1095,4
31	40	e areno-argilo	45	2,8	14	639,9	1029	654,3	1294,3
32	40	e areno-argilo	45	2,8	14	680,6	1029	654,3	1335,0
33	40	e areno-argilo	45	2,8	14	721,4	1029	654,3	1375,7
34	40	e areno-argilo	45	2,8	14	762,1	1029	654,3	1416,4
35	40	e areno-argilo	45	2,8	14	802,8	1029	654,3	1457,1
36	40	e areno-argilo	45	2,8	14	843,5	1029	654,3	1497,8
37	40	e areno-argilo	45	2,8	14	884,2	1029	654,3	1538,6
38	40	e areno-argilo	45	2,8	14	924,9	1029	654,3	1579,3
39	40	e areno-argilo	45	2,8	14	965,6	1029	654,3	1620,0
40	40	e areno-argilo	45	2,8	14	1006,4	1029	654,3	1660,7
41	40	e areno-argilo	45	2,8	14	1047,1	1029	654,3	1701,4
42	40	e areno-argilo	45	2,8	14	1087,8	1029	654,3	1742,1
43	40	silte arenoso	55	2,2	14	1126,9	1257	799,8	1926,6
44	40	silte arenoso	55	2,2	14	1166,0	1257	799,8	1965,7
45	40	silte arenoso	55	2,2	14	1205,1	1257	799,8	2004,8
46	40	silte arenoso	55	2,2	14	1244,2	1257	799,8	2043,9
47	40	silte arenoso	55	2,2	14	1283,3	1257	799,8	2083,0
48	40	silte arenoso	55	2,2	14	1322,4	1257	799,8	2122,1
49	40	silte arenoso	55	2,2	14	1361,5	1257	799,8	2161,2
50	40	silte arenoso	55	2,2	14	1400,6	1257	799,8	2200,3
51	40	silte arenoso	55	2,2	14	1439,7	1257	799,8	2239,4
52	40	silte arenoso	55	2,2	14	1478,8	1257	799,8	2278,5
53	40	silte arenoso	55	2,2	14	1517,9	1257	799,8	2317,6
54	40	silte arenoso	55	2,2	14	1557,0	1257	799,8	2356,7
55	40	silte arenoso	55	2,2	14	1596,1	1257	799,8	2395,8

- Pilares onde não há enrocamento (PB1 e PB3) – Estacas escavadas ϕ 90 cm

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-07

Estaca: Escavada ϕ 90 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Escavada	3,00	6,00	0,6362	2,83

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = a kN / F ₂	U . S (t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
9,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	27	0,0	0,0
10,5	4	areia argilosa	60	3,0	1	5,1	53	1,3	6,4
12,0	4	argila arenosa	35	2,4	1	7,5	43	1,9	9,3
13,5	3	argila arenosa	35	2,4	0	9,2	35	2,3	11,6
15,0	2	argila arenosa	35	2,4	0	10,4	43	2,6	13,0
16,5	6	argila arenosa	35	2,4	1	14,0	66	3,5	17,5
18,0	9	argila arenosa	35	2,4	1	19,3	117	4,8	24,2
19,5	15	argila	20	6,0	3	32,1	82	8,0	40,1
21,0	13	argila	20	6,0	3	43,1	78	10,8	53,9
22,5	7	argila	20	6,0	1	49,0	69	12,3	61,3
24,0	11	argila	20	6,0	2	58,4	67	14,6	72,9
25,5	12	argila	20	6,0	2	68,5	71	17,1	85,7
27,0	9	argila	20	6,0	2	76,2	67	19,0	95,2
28,5	9	argila	20	6,0	2	83,8	62	21,0	104,8
30,0	10	argila	20	6,0	2	92,3	69	23,1	115,4
31,5	12	argila	20	6,0	2	102,5	138	25,6	128,1
33,0	40	argila	20	6,0	8	136,4	204	34,1	170,5
34,5	40	argila arenosa	35	2,4	6	160,1	467	40,0	200,2
36,0	40	argila arenosa	35	2,4	6	183,9	467	46,0	229,9
37,5	40	argila arenosa	35	2,4	6	207,6	467	51,9	259,6
39,0	40	argila arenosa	35	2,4	6	231,4	467	57,8	289,2
40,5	40	argila arenosa	35	2,4	6	255,1	467	63,8	318,9
42,0	40	argila arenosa	35	2,4	6	278,9	467	69,7	348,6
43,5	40	argila arenosa	35	2,4	6	302,6	467	75,7	378,3
45,0	40	argila arenosa	35	2,4	6	326,4	467	81,6	408,0
46,5	40	areia	100	1,4	9	366,0	1333	91,5	457,5
48,0	40	areia	100	1,4	9	405,6	1333	101,4	507,0
49,5	40	areia	100	1,4	9	445,2	1333	111,3	556,4
51,0	40	areia	100	1,4	9	484,7	1333	121,2	605,9
52,5	40	areia	100	1,4	9	524,3	1333	131,1	655,4
54,0	40	areia	100	1,4	9	563,9	1333	141,0	704,9
55,5	40	areia	100	1,4	9	603,5	1333	150,9	754,4

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-211

Estaca: Escavada ϕ 90 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Escavada	3,00	6,00	0,6362	2,83

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U. S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia argilo-silto	50	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	areia argilo-silto	50	2,8	0	0,0	44	0,0	0,0
5	8	areia siltosa	80	2,0	2	6,0	102	1,5	7,5
6	3	areia argilo-silto	50	2,8	1	8,3	85	2,1	10,4
7	4	areia argilo-silto	50	2,8	1	10,8	74	2,7	13,6
8	6	areia argilo-silto	50	2,8	1	14,8	105	3,7	18,5
9	9	areia argilo-silto	50	2,8	2	20,7	144	5,2	25,9
10	11	areia siltosa	80	2,0	3	29,0	284	7,3	36,3
11	12	areia siltosa	80	2,0	3	38,1	276	9,5	47,6
12	8	areia argilo-silto	50	2,8	2	43,4	156	10,8	54,2
13	8	areia argilo-silto	50	2,8	2	48,6	133	12,2	60,8
14	8	areia argilo-silto	50	2,8	2	53,9	194	13,5	67,4
15	19	areia silto-arenosa	33	3,0	3	62,8	172	15,7	78,5
16	20	areia silto-arenosa	33	3,0	3	72,1	224	18,0	90,1
17	22	areia silto-arenosa	33	3,0	4	82,4	246	20,6	103,0
18	25	areia silto-arenosa	33	3,0	4	94,0	268	23,5	117,6
19	26	areia silto-arenosa	33	3,0	4	106,2	293	26,5	132,7
20	29	areia silto-arenosa	33	3,0	5	119,7	275	29,9	149,6
21	20	areia areno-argilo	45	2,8	4	131,6	380	32,9	164,5
22	27	areia areno-argilo	45	2,8	6	147,6	380	36,9	184,5
23	29	areia areno-argilo	45	2,8	6	164,8	445	41,2	206,0
24	33	areia areno-argilo	45	2,8	7	184,4	510	46,1	230,5
25	40	areia areno-argilo	45	2,8	8	208,2	565	52,0	260,2
26	40	areia areno-argilo	45	2,8	8	231,9	600	58,0	289,9
27	40	areia areno-argilo	45	2,8	8	255,7	600	63,9	319,6
28	40	areia areno-argilo	45	2,8	8	279,4	600	69,9	349,3
29	40	areia areno-argilo	45	2,8	8	303,2	600	75,8	379,0
30	40	areia areno-argilo	45	2,8	8	326,9	600	81,7	408,7
31	40	areia areno-argilo	45	2,8	8	350,7	600	87,7	438,3
32	40	areia areno-argilo	45	2,8	8	374,4	600	93,6	468,0
33	40	areia areno-argilo	45	2,8	8	398,2	600	99,5	497,7
34	40	areia areno-argilo	45	2,8	8	421,9	600	105,5	527,4
35	40	areia areno-argilo	45	2,8	8	445,7	600	111,4	557,1
36	40	areia areno-argilo	45	2,8	8	469,4	600	117,4	586,8
37	40	areia areno-argilo	45	2,8	8	493,2	600	123,3	616,5
38	40	areia areno-argilo	45	2,8	8	516,9	600	129,2	646,2
39	40	areia areno-argilo	45	2,8	8	540,7	600	135,2	675,8
40	40	silte arenoso	55	2,2	8	563,5	733	140,9	704,4
41	40	silte arenoso	55	2,2	8	586,3	733	146,6	732,9
42	40	silte arenoso	55	2,2	8	609,1	733	152,3	761,4
43	40	silte arenoso	55	2,2	8	631,9	733	158,0	789,9
44	40	silte arenoso	55	2,2	8	654,7	733	163,7	818,4
45	40	silte arenoso	55	2,2	8	677,5	733	169,4	846,9
46	40	silte arenoso	55	2,2	8	700,3	733	175,1	875,4
47	40	silte arenoso	55	2,2	8	723,1	733	180,8	903,9
48	40	silte arenoso	55	2,2	8	745,9	733	186,5	932,4
49	40	silte arenoso	55	2,2	8	768,8	733	192,2	960,9
50	40	silte arenoso	55	2,2	8	791,6	733	197,9	989,5
51	40	silte arenoso	55	2,2	8	814,4	733	203,6	1018,0
52	40	silte arenoso	55	2,2	8	837,2	733	209,3	1046,5
53	40	silte arenoso	55	2,2	8	860,0	733	215,0	1075,0
54	40	silte arenoso	55	2,2	8	882,8	733	220,7	1103,5
55	40	silte arenoso	55	2,2	8	905,6	733	226,4	1132,0

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-13

Estaca: Escavada ϕ 90 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Escavada	3,00	6,00	0,6362	2,83

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U. S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	140	0,0	0,0
9,0	21	areia argilosa	60	3,0	6	26,7	287	6,7	33,4
10,5	22	areia argilosa	60	3,0	7	54,7	373	13,7	68,4
12,0	13	argila	20	6,0	3	65,7	104	16,4	82,2
13,5	12	argila	20	6,0	2	75,9	87	19,0	94,9
15,0	14	areia	100	1,4	3	89,8	433	22,4	112,2
16,5	13	areia	100	1,4	3	102,6	433	25,7	128,3
18,0	12	areia	100	1,4	3	114,5	456	28,6	143,1
19,5	16	areia	100	1,4	4	130,3	467	32,6	162,9
21,0	14	areia	100	1,4	3	144,2	378	36,0	180,2
22,5	4	argila	20	6,0	1	147,6	51	32,5	180,1
24,0	5	argila	20	6,0	1	151,8	23	14,4	166,2
25,5	1	argila	20	6,0	0	152,8	16	10,2	163,0
27,0	1	argila	20	6,0	0	153,7	14	8,8	162,5
28,5	4	argila	20	6,0	1	157,1	20	12,8	169,9
30,0	4	argila	20	6,0	1	160,5	47	29,7	190,2
31,5	13	areia argilosa	60	3,0	4	177,0	153	44,3	221,3
33,0	6	argila arenosa	35	2,4	1	180,6	89	45,2	225,8
34,5	4	argila arenosa	35	2,4	1	183,0	194	45,7	228,7
36,0	40	argila arenosa	35	2,4	6	206,7	327	51,7	258,4
37,5	40	argila arenosa	35	2,4	6	230,5	467	57,6	288,1
39,0	40	areia	100	1,4	9	270,1	1333	67,5	337,6
40,5	40	areia	100	1,4	9	309,7	1333	77,4	387,1
42,0	40	areia	100	1,4	9	349,2	1333	87,3	436,5
43,5	40	areia	100	1,4	9	388,8	1333	97,2	486,0
45,0	40	areia argilosa	60	3,0	12	439,7	800	109,9	549,6
46,5	40	areia argilosa	60	3,0	12	490,6	800	122,7	613,3
48,0	40	areia	100	1,4	9	530,2	1333	132,5	662,7
49,5	40	areia	100	1,4	9	569,8	1333	142,4	712,2

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-210

Estaca: Escavada ϕ 90 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Escavada	3,00	6,00	0,6362	2,83

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U. S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	areia	100	1,4	0	0,0	222	0,0	0,0
5	20	areia	100	1,4	5	13,2	378	3,3	16,5
6	14	areia	100	1,4	3	22,4	533	5,6	28,0
7	14	areia siltosa	80	2,0	4	33,0	391	8,2	41,2
8	16	areia siltosa	80	2,0	4	45,1	320	11,3	56,3
9	6	argila siltosa	22	4,0	1	47,5	71	11,9	59,4
10	7	argila siltosa	22	4,0	1	50,4	51	12,6	63,1
11	8	argila siltosa	22	4,0	1	53,8	134	13,4	67,2
12	40	areia	100	1,4	9	80,1	978	20,0	100,2
13	40	areia	100	1,4	9	106,5	1333	26,6	133,2
14	40	areia	100	1,4	9	132,9	1333	33,2	166,2
15	40	areia	100	1,4	9	159,3	1333	39,8	199,1
16	40	areia	100	1,4	9	185,7	1333	46,4	232,1
17	40	areia	100	1,4	9	212,1	1333	53,0	265,1
18	40	areia	100	1,4	9	238,5	1333	59,6	298,1
19	40	areia	100	1,4	9	264,9	1333	66,2	331,1
20	40	areia	100	1,4	9	291,3	956	72,8	364,1
21	6	ila silto-areno	33	3,0	1	294,1	194	73,5	367,6
22	7	ila silto-areno	33	3,0	1	297,3	73	46,7	344,0
23	7	ila silto-areno	33	3,0	1	300,6	81	51,3	351,9
24	8	ila silto-areno	33	3,0	1	304,3	88	56,0	360,3
25	9	ila silto-areno	33	3,0	1	308,5	92	58,3	366,8
26	8	ila silto-areno	33	3,0	1	312,3	92	58,3	370,6
27	8	ila silto-areno	33	3,0	1	316,0	95	60,6	376,6
28	10	ila silto-areno	33	3,0	2	320,7	106	67,6	388,3
29	11	ila silto-areno	33	3,0	2	325,8	224	81,4	407,2
30	40	e areno-argilo	45	2,8	8	349,5	455	87,4	436,9
31	40	e areno-argilo	45	2,8	8	373,3	600	93,3	466,6
32	40	e areno-argilo	45	2,8	8	397,0	600	99,3	496,3
33	40	e areno-argilo	45	2,8	8	420,8	600	105,2	526,0
34	40	e areno-argilo	45	2,8	8	444,5	600	111,1	555,7
35	40	e areno-argilo	45	2,8	8	468,3	600	117,1	585,4
36	40	e areno-argilo	45	2,8	8	492,0	600	123,0	615,0
37	40	e areno-argilo	45	2,8	8	515,8	600	128,9	644,7
38	40	e areno-argilo	45	2,8	8	539,5	600	134,9	674,4
39	40	e areno-argilo	45	2,8	8	563,3	600	140,8	704,1
40	40	e areno-argilo	45	2,8	8	587,0	600	146,8	733,8
41	40	e areno-argilo	45	2,8	8	610,8	600	152,7	763,5
42	40	e areno-argilo	45	2,8	8	634,5	600	158,6	793,2
43	40	silte arenoso	55	2,2	8	657,3	733	164,3	821,7
44	40	silte arenoso	55	2,2	8	680,2	733	170,0	850,2
45	40	silte arenoso	55	2,2	8	703,0	733	175,7	878,7
46	40	silte arenoso	55	2,2	8	725,8	733	181,4	907,2
47	40	silte arenoso	55	2,2	8	748,6	733	187,1	935,7
48	40	silte arenoso	55	2,2	8	771,4	733	192,8	964,2
49	40	silte arenoso	55	2,2	8	794,2	733	198,5	992,7
50	40	silte arenoso	55	2,2	8	817,0	733	204,3	1021,3
51	40	silte arenoso	55	2,2	8	839,8	733	210,0	1049,8
52	40	silte arenoso	55	2,2	8	862,6	733	215,7	1078,3
53	40	silte arenoso	55	2,2	8	885,4	733	221,4	1106,8
54	40	silte arenoso	55	2,2	8	908,2	733	227,1	1135,3
55	40	silte arenoso	55	2,2	8	931,0	733	232,8	1163,8

- Pilar onde há enrocamento (PB2)**PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO**

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-08

Estaca: Escavada ϕ 90 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Escavada	3,00	6,00	0,6362	2,83

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = a kN / F ₂	U . S (t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
9,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
10,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	12	0,0	0,0
12,0	1	argila arenosa	35	2,4	0	0,7	9	0,2	0,8
13,5	1	argila arenosa	35	2,4	0	1,3	17	0,3	1,7
15,0	2	argila arenosa	35	2,4	0	2,5	17	0,6	3,2
16,5	1	argila arenosa	35	2,4	0	3,3	20	0,8	4,1
18,0	2	argila arenosa	35	2,4	0	4,5	20	1,1	5,6
19,5	2	argila arenosa	35	2,4	0	5,6	27	1,4	7,1
21,0	3	argila arenosa	35	2,4	0	7,4	39	1,9	9,3
22,5	5	argila arenosa	35	2,4	1	10,4	51	2,6	13,0
24,0	5	argila arenosa	35	2,4	1	13,4	62	3,3	16,7
25,5	6	argila arenosa	35	2,4	1	16,9	70	4,2	21,2
27,0	7	areia argilosa	60	3,0	2	25,8	147	6,5	32,3
28,5	9	areia argilosa	60	3,0	3	37,3	193	9,3	46,6
30,0	13	areia argilosa	60	3,0	4	53,8	227	13,5	67,3
31,5	12	areia argilosa	60	3,0	4	69,1	240	17,3	86,4
33,0	11	areia argilosa	60	3,0	3	83,1	300	20,8	103,9
34,5	22	areia argilosa	60	3,0	7	111,1	487	27,8	138,9
36,0	40	argila	20	6,0	8	145,0	227	36,3	181,3
37,5	40	areia	100	1,4	9	184,6	1333	46,1	230,7
39,0	40	areia	100	1,4	9	224,2	1333	56,0	280,2
40,5	40	areia	100	1,4	9	263,8	1333	65,9	329,7
42,0	40	areia	100	1,4	9	303,4	1333	75,8	379,2
43,5	40	areia	100	1,4	9	342,9	1333	85,7	428,7
45,0	40	areia	100	1,4	9	382,5	1333	95,6	478,1
46,5	40	areia	100	1,4	9	422,1	1333	105,5	527,6
48,0	40	areia	100	1,4	9	461,7	1333	115,4	577,1
49,5	40	areia	100	1,4	9	501,3	1333	125,3	626,6
51,0	40	areia	100	1,4	9	540,9	1333	135,2	676,1
52,5	40	areia	100	1,4	9	580,4	1333	145,1	725,5

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-205

Estaca: Escavada ϕ 90 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Escavada	3,00	6,00	0,6362	2,83

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U. S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1	0	areia argilo-arenosa	25	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia argilo-arenosa	25	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia areno-argilosa	45	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
8	0	areia	100	1,4	0	0,0	89	0,0	0,0
9	8	areia	100	1,4	2	5,3	533	1,3	6,6
10	40	areia	100	1,4	9	31,7	978	7,9	39,6
11	40	areia	100	1,4	9	58,1	1333	14,5	72,6
12	40	areia	100	1,4	9	84,4	1333	21,1	105,6
13	40	areia	100	1,4	9	110,8	1333	27,7	138,5
14	40	areia	100	1,4	9	137,2	1333	34,3	171,5
15	40	areia	100	1,4	9	163,6	1333	40,9	204,5
16	40	areia	100	1,4	9	190,0	1333	47,5	237,5
17	40	areia	100	1,4	9	216,4	1333	54,1	270,5
18	40	areia	100	1,4	9	242,8	1333	60,7	303,5
19	40	areia	100	1,4	9	269,2	1233	67,3	336,5
20	31	areia	100	1,4	7	289,6	856	72,4	362,0
21	6	argila siltosa	22	4,0	1	292,1	108	68,4	360,5
22	7	argila siltosa	22	4,0	1	295,0	51	32,7	327,7
23	8	argila siltosa	22	4,0	1	298,3	61	38,9	337,2
24	10	argila siltosa	22	4,0	1	302,5	71	45,1	347,6
25	11	argila siltosa	22	4,0	2	307,0	78	49,8	356,8
26	11	argila siltosa	22	4,0	2	311,6	88	56,0	367,6
27	14	areia areno-silte	30	2,8	2	317,1	147	79,3	396,4
28	19	areia areno-silte	30	2,8	3	324,7	243	81,2	405,8
29	40	areia	100	1,4	9	351,1	1100	87,8	438,8
30	40	areia areno-argilosa	45	2,8	8	374,8	600	93,7	468,5
31	40	areia areno-argilosa	45	2,8	8	398,6	600	99,6	498,2
32	40	areia areno-argilosa	45	2,8	8	422,3	600	105,6	527,9
33	40	areia areno-argilosa	45	2,8	8	446,1	600	111,5	557,6
34	40	areia areno-argilosa	45	2,8	8	469,8	600	117,5	587,3
35	40	areia areno-argilosa	45	2,8	8	493,6	600	123,4	616,9
36	40	areia areno-argilosa	45	2,8	8	517,3	600	129,3	646,6
37	40	areia areno-argilosa	45	2,8	8	541,1	600	135,3	676,3
38	40	areia areno-argilosa	45	2,8	8	564,8	600	141,2	706,0
39	40	silte argiloso	23	3,4	5	579,5	307	144,9	724,4
40	40	silte argiloso	23	3,4	5	594,3	307	148,6	742,9
41	40	silte argiloso	23	3,4	5	609,0	307	152,3	761,3
42	40	silte arenoso	55	2,2	8	631,8	733	158,0	789,8
43	40	silte arenoso	55	2,2	8	654,6	733	163,7	818,3
44	40	silte arenoso	55	2,2	8	677,5	733	169,4	846,8
45	40	silte arenoso	55	2,2	8	700,3	733	175,1	875,3
46	40	silte arenoso	55	2,2	8	723,1	733	180,8	903,8
47	40	silte arenoso	55	2,2	8	745,9	733	186,5	932,3
48	40	silte arenoso	55	2,2	8	768,7	733	192,2	960,9
49	40	silte arenoso	55	2,2	8	791,5	733	197,9	989,4
50	40	silte arenoso	55	2,2	8	814,3	733	203,6	1017,9
51	40	silte arenoso	55	2,2	8	837,1	733	209,3	1046,4
52	40	silte arenoso	55	2,2	8	859,9	733	215,0	1074,9
53	40	silte arenoso	55	2,2	8	882,7	733	220,7	1103,4
54	40	silte arenoso	55	2,2	8	905,5	733	226,4	1131,9

APÊNDICE 3 – PREVISÃO DE COMPRIMENTO DAS ESTACAS EM SOLO DOS PILARES COM MENORES CARGAS – MÉTODO DE AOKI E VELLOSO**- Pilares onde não há enrocamento: HP 250 x 62**

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-07

Estaca: Perfil metálico HP 250 x 62

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0630	1,47

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
9,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	46	2,9	2,9
10,5	4	areia argilosa	60	3,0	2	4,5	91	5,8	10,3
12,0	4	argila arenosa	35	2,4	1	6,7	73	4,6	11,3
13,5	3	argila arenosa	35	2,4	1	8,2	60	3,8	12,0
15,0	2	argila arenosa	35	2,4	0	9,3	73	4,6	13,9
16,5	6	argila arenosa	35	2,4	1	12,5	113	7,1	19,6
18,0	9	argila arenosa	35	2,4	2	17,2	200	12,6	29,8
19,5	15	argila	20	6,0	5	28,6	141	8,9	37,5
21,0	13	argila	20	6,0	4	38,4	133	8,4	46,8
22,5	7	argila	20	6,0	2	43,7	118	7,4	51,1
24,0	11	argila	20	6,0	4	52,0	114	7,2	59,2
25,5	12	argila	20	6,0	4	61,1	122	7,7	68,8
27,0	9	argila	20	6,0	3	67,9	114	7,2	75,1
28,5	9	argila	20	6,0	3	74,7	107	6,7	81,4
30,0	10	argila	20	6,0	3	82,3	118	7,4	89,7
31,5	12	argila	20	6,0	4	91,3	236	14,9	106,2
33,0	40	argila	20	6,0	14	121,6	350	22,1	143,6
34,5	40	argila arenosa	35	2,4	10	142,7	800	50,4	193,1
36,0	40	argila arenosa	35	2,4	10	163,9	800	50,4	214,3
37,5	40	argila arenosa	35	2,4	10	185,1	800	50,4	235,5
39,0	40	argila arenosa	35	2,4	10	206,2	800	50,4	256,6
40,5	40	argila arenosa	35	2,4	10	227,4	800	50,4	277,8
42,0	40	argila arenosa	35	2,4	10	248,6	800	50,4	299,0
43,5	40	argila arenosa	35	2,4	10	269,7	800	50,4	320,1
45,0	40	argila arenosa	35	2,4	10	290,9	800	50,4	341,3
46,5	40	areia	100	1,4	16	326,2	2286	144,0	470,2
48,0	40	areia	100	1,4	16	361,5	2286	144,0	505,5
49,5	40	areia	100	1,4	16	396,7	2286	144,0	540,7
51,0	40	areia	100	1,4	16	432,0	2286	144,0	576,0
52,5	40	areia	100	1,4	16	467,3	2286	144,0	611,3
54,0	40	areia	100	1,4	16	502,6	2286	144,0	646,6
55,5	40	areia	100	1,4	16	537,9	2286	144,0	681,9

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-13

Estaca: Perfil metálico HP 250 x 62

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0630	1,47

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	229	14,4	14,4
7,5	20	areia argilosa	60	3,0	10	22,7	469	29,5	52,2
9,0	21	areia argilosa	60	3,0	11	46,5	720	45,4	91,9
10,5	22	areia argilosa	60	3,0	11	71,4	640	40,3	111,8
12,0	13	argila	20	6,0	4	81,3	179	11,3	92,6
13,5	12	argila	20	6,0	4	90,3	149	9,4	99,7
15,0	14	areia	100	1,4	6	102,7	743	46,8	149,5
16,5	13	areia	100	1,4	5	114,2	743	46,8	161,0
18,0	12	areia	100	1,4	5	124,7	781	49,2	173,9
19,5	16	areia	100	1,4	6	138,9	800	50,4	189,3
21,0	14	areia	100	1,4	6	151,2	648	40,8	192,0
22,5	4	argila	20	6,0	1	154,2	88	5,5	159,7
24,0	5	argila	20	6,0	2	158,0	39	2,4	160,4
25,5	1	argila	20	6,0	0	158,9	28	1,7	160,6
27,0	1	argila	20	6,0	0	159,7	24	1,5	161,2
28,5	4	argila	20	6,0	1	162,7	35	2,2	164,9
30,0	4	argila	20	6,0	1	165,7	80	5,0	170,8
31,5	13	areia argilosa	60	3,0	7	180,5	263	16,6	197,0
33,0	6	argila arenosa	35	2,4	1	183,7	153	9,7	193,3
34,5	4	argila arenosa	35	2,4	1	185,8	333	21,0	206,8
36,0	40	argila arenosa	35	2,4	10	206,9	560	35,3	242,2
37,5	40	argila arenosa	35	2,4	10	228,1	800	50,4	278,5
39,0	40	areia	100	1,4	16	263,4	2286	144,0	407,4
40,5	40	areia	100	1,4	16	298,7	2286	144,0	442,7
42,0	40	areia	100	1,4	16	333,9	2286	144,0	477,9
43,5	40	areia	100	1,4	16	369,2	2286	144,0	513,2
45,0	40	areia argilosa	60	3,0	21	414,6	1371	86,4	501,0
46,5	40	areia argilosa	60	3,0	21	459,9	1371	86,4	546,3
48,0	40	areia	100	1,4	16	495,2	2286	144,0	639,2
49,5	40	areia	100	1,4	16	530,5	2286	144,0	674,5

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-101

Estaca: Perfil metálico HP 250 x 62

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0630	1,47

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	183	11,5	11,5
6,0	12	areia	100	1,4	5	10,6	381	24,0	34,6
7,5	8	areia	100	1,4	3	17,6	552	34,8	52,4
9,0	9	areia	100	1,4	4	25,6	533	33,6	59,2
10,5	11	areia argilosa	60	3,0	6	38,1	400	25,2	63,3
12,0	15	argila arenosa	35	2,4	4	46,0	253	16,0	62,0
13,5	12	argila arenosa	35	2,4	3	52,3	273	17,2	69,6
15,0	14	argila arenosa	35	2,4	3	59,7	267	16,8	76,5
16,5	14	argila arenosa	35	2,4	3	67,2	293	18,5	85,6
18,0	16	argila arenosa	35	2,4	4	75,6	313	19,7	95,4
19,5	17	argila arenosa	35	2,4	4	84,6	333	21,0	105,6
21,0	17	argila arenosa	35	2,4	4	93,6	347	21,8	115,5
22,5	18	argila arenosa	35	2,4	4	103,1	500	31,5	134,6
24,0	40	areia	100	1,4	16	138,4	1867	117,6	256,0
25,5	40	areia	100	1,4	16	173,7	2286	144,0	317,7
27,0	40	areia	100	1,4	16	209,0	1867	117,6	326,6
28,5	18	areia	100	1,4	7	224,9	1505	94,8	319,7
30,0	21	areia	100	1,4	8	243,4	1143	72,0	315,4
31,5	21	areia	100	1,4	8	261,9	1276	80,4	342,3
33,0	25	areia	100	1,4	10	284,0	1486	93,6	377,6
34,5	32	areia	100	1,4	13	312,2	1848	116,4	428,6
36,0	40	areia	100	1,4	16	347,5	2057	129,6	477,1

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-103

Estaca: Perfil metálico HP 250 x 62

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0630	1,47

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	114	7,2	7,2
7,5	6	areia	100	1,4	2	5,3	190	12,0	17,3
9,0	4	areia argilosa	60	3,0	2	9,8	149	9,4	19,2
10,5	3	argila arenosa	35	2,4	1	11,4	73	4,6	16,0
12,0	4	argila arenosa	35	2,4	1	13,5	200	12,6	26,1
13,5	23	areia	100	1,4	9	33,8	876	55,2	89,0
15,0	19	areia	100	1,4	8	50,6	914	57,6	108,2
16,5	6	areia	100	1,4	2	55,9	667	42,0	97,9
18,0	10	areia siltosa	80	2,0	5	65,9	457	28,8	94,7
19,5	14	areia siltosa	80	2,0	6	80,1	625	39,4	119,4
21,0	17	areia siltosa	80	2,0	8	97,2	1082	68,2	165,4
22,5	40	argila arenosa	35	2,4	10	118,4	640	40,3	158,7
24,0	39	argila arenosa	35	2,4	9	139,0	720	45,4	184,4
25,5	29	areia	100	1,4	12	164,6	1752	110,4	275,0
27,0	24	areia	100	1,4	10	185,7	1771	111,6	297,3
28,5	40	areia	100	1,4	16	221,0	1695	106,8	327,8
30,0	25	areia	100	1,4	10	243,1	1981	124,8	367,9
31,5	39	areia	100	1,4	16	277,5	1981	124,8	402,3
33,0	40	areia	100	1,4	16	312,8	2257	142,2	455,0

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-105

Estaca: Perfil metálico HP 250 x 62

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0630	1,47

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	76	4,8	4,8
7,5	4	areia	100	1,4	2	3,5	248	15,6	19,1
9,0	9	argila	20	6,0	3	10,3	84	5,3	15,6
10,5	9	argila	20	6,0	3	17,1	95	6,0	23,1
12,0	7	argila	20	6,0	2	22,4	84	5,3	27,7
13,5	6	argila arenosa	35	2,4	1	25,6	127	8,0	33,6
15,0	6	areia	100	1,4	2	30,9	381	24,0	54,9
16,5	8	areia	100	1,4	3	38,0	400	25,2	63,2
18,0	7	areia siltosa	80	2,0	3	45,0	366	23,0	68,0
19,5	9	areia siltosa	80	2,0	4	54,1	366	23,0	77,1
21,0	8	areia siltosa	80	2,0	4	62,1	518	32,6	94,8
22,5	17	areia siltosa	80	2,0	8	79,3	884	55,7	135,0
24,0	33	areia siltosa	80	2,0	15	112,5	1371	86,4	198,9
25,5	40	areia	100	1,4	16	147,8	2152	135,6	283,4
27,0	40	areia	100	1,4	16	183,1	2286	144,0	327,1
28,5	40	areia	100	1,4	16	218,4	2286	144,0	362,4
30,0	40	areia	100	1,4	16	253,7	2286	144,0	397,7
31,5	40	areia	100	1,4	16	288,9	2286	144,0	432,9
33,0	40	areia	100	1,4	16	324,2	2286	144,0	468,2

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-106

Estaca: Perfil metálico HP 250 x 62

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0630	1,47

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	76	4,8	4,8
9,0	4	areia argilosa	60	3,0	2	4,5	103	6,5	11,0
10,5	5	argila arenosa	35	2,4	1	7,2	67	4,2	11,4
12,0	1	argila arenosa	35	2,4	0	7,7	67	4,2	12,0
13,5	4	argila arenosa	35	2,4	1	9,9	80	5,1	14,9
15,0	7	argila arenosa	35	2,4	2	13,6	167	10,5	24,1
16,5	14	argila	20	6,0	5	24,2	99	6,2	30,4
18,0	5	argila	20	6,0	2	27,9	103	6,5	34,4
19,5	8	argila	20	6,0	3	34,0	88	5,5	39,5
21,0	10	argila arenosa	35	2,4	2	39,3	287	18,1	57,3
22,5	25	argila arenosa	35	2,4	6	52,5	320	20,2	72,7
24,0	13	argila arenosa	35	2,4	3	59,4	360	22,7	82,1
25,5	16	argila arenosa	35	2,4	4	67,9	460	29,0	96,8
27,0	40	areia argilosa	60	3,0	21	113,2	1097	69,1	182,3
28,5	40	areia argilosa	60	3,0	21	158,6	1371	86,4	245,0
30,0	40	areia argilosa	60	3,0	21	203,9	1371	86,4	290,3
31,5	40	areia argilosa	60	3,0	21	249,3	1371	86,4	335,7

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-108

Estaca: Perfil metálico HP 250 x 62

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0630	1,47

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	76	4,8	4,8
9,0	4	areia	100	1,4	2	3,5	152	9,6	13,1
10,5	4	areia	100	1,4	2	7,1	267	16,8	23,9
12,0	6	areia	100	1,4	2	12,3	476	30,0	42,3
13,5	15	areia	100	1,4	6	25,6	857	54,0	79,6
15,0	24	argila arenosa	35	2,4	6	38,3	367	23,1	61,4
16,5	16	argila arenosa	35	2,4	4	46,7	313	19,7	66,5
18,0	7	argila	20	6,0	2	52,0	126	7,9	60,0
19,5	10	argila	20	6,0	3	59,6	84	5,3	64,9
21,0	5	argila	20	6,0	2	63,4	107	6,7	70,1
22,5	13	argila	20	6,0	4	73,2	114	7,2	80,4
24,0	12	argila	20	6,0	4	82,3	156	9,8	92,1
25,5	16	argila	20	6,0	5	94,4	259	16,3	110,7
27,0	40	areia	100	1,4	16	129,7	1600	100,8	230,5
28,5	28	areia	100	1,4	11	154,4	1829	115,2	269,6
30,0	28	areia	100	1,4	11	179,0	1638	103,2	282,2
31,5	30	areia	100	1,4	12	205,5	1714	108,0	313,5
33,0	32	areia	100	1,4	13	233,7	1848	116,4	350,1
34,5	35	areia	100	1,4	14	264,6	2038	128,4	393,0
36,0	40	areia	100	1,4	16	299,9	2143	135,0	434,9

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-109

Estaca: Perfil metálico HP 250 x 62

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0630	1,47

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	30	1,9	1,9
6,0	2	areia argilosa	60	3,0	1	2,3	57	3,6	5,9
7,5	3	areia argilosa	60	3,0	2	5,7	103	6,5	12,2
9,0	4	areia argilosa	60	3,0	2	10,2	126	7,9	18,1
10,5	4	argila arenosa	35	2,4	1	12,3	227	14,3	26,6
12,0	26	areia	100	1,4	10	35,3	1257	79,2	114,5
13,5	36	areia	100	1,4	14	67,0	1752	110,4	177,4
15,0	30	areia	100	1,4	12	93,5	2019	127,2	220,7
16,5	40	areia	100	1	16	128,7	2095,2	132,0	260,7
18,0	40	areia	100	1,4	16	164,0	2286	144,0	308,0
19,5	40	areia	100	1,4	16	199,3	1657	104,4	303,7
21,0	7	argila arenosa	35	2,4	2	203,0	327	20,6	223,6
22,5	2	argila arenosa	35	2,4	0	204,1	93	5,9	209,9
24,0	5	argila arenosa	35	2,4	1	206,7	100	6,3	213,0
25,5	8	argila arenosa	35	2,4	2	210,9	140	8,8	219,8
27,0	8	argila arenosa	35	2,4	2	215,2	167	10,5	225,7
28,5	9	argila arenosa	35	2,4	2	219,9	240	15,1	235,1
30,0	19	argila arenosa	35	2,4	5	230,0	453	28,6	258,6
31,5	40	areia	100	1,4	16	265,3	1686	106,2	371,5

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-110

Estaca: Perfil metálico HP 250 x 62

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0630	1,47

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U. S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	46	2,9	2,9
7,5	4	areia argilosa	60	3,0	2	4,5	80	5,0	9,6
9,0	3	areia argilosa	60	3,0	2	7,9	137	8,6	16,6
10,5	5	areia argilosa	60	3,0	3	13,6	137	8,6	22,2
12,0	4	argila	20	6,0	1	16,6	88	5,5	22,2
13,5	14	argila	20	6,0	5	27,2	221	13,9	41,1
15,0	40	areia	100	1,4	16	62,5	1790	112,8	175,3
16,5	40	areia	100	1,4	16	97,8	2076	130,8	228,6
18,0	29	areia	100	1,4	12	123,4	1562	98,4	221,8
19,5	13	areia	100	1,4	5	134,8	914	57,6	192,4
21,0	6	argila arenosa	35	2,4	1	138,0	160	10,1	148,1
22,5	5	argila arenosa	35	2,4	1	140,6	100	6,3	146,9
24,0	4	argila arenosa	35	2,4	1	142,8	87	5,5	148,2
25,5	4	argila	20	6,0	1	145,8	53	3,4	149,1
27,0	6	argila	20	6,0	2	150,3	57	3,6	153,9
28,5	5	argila	20	6,0	2	154,1	57	3,6	157,7
30,0	4	argila	20	6,0	1	157,1	53	3,4	160,5
31,5	5	argila	20	6,0	2	160,9	65	4,1	165,0
33,0	8	argila	20	6,0	3	167,0	107	6,7	173,7
34,5	15	areia argilosa	60	3,0	8	184,0	720	45,4	229,3
36,0	40	areia argilosa	60	3,0	21	229,3	1086	68,4	297,7
37,5	40	areia argilosa	60	3,0	21	274,7	1371	86,4	361,1

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-111

Estaca: Perfil metálico HP 250 x 62

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0630	1,47

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	152	9,6	9,6
9,0	8	areia	100	1,4	3	7,1	438	27,6	34,7
10,5	15	areia	100	1,4	6	20,3	667	42,0	62,3
12,0	12	areia	100	1,4	5	30,9	590	37,2	68,1
13,5	4	argila arenosa	35	2,4	1	33,0	147	9,2	42,2
15,0	6	argila arenosa	35	2,4	1	36,2	333	21,0	57,2
16,5	40	areia	100	1,4	16	71,4	1638	103,2	174,6
18,0	40	areia	100	1,4	16	106,7	2286	144,0	250,7
19,5	40	areia	100	1,4	16	142,0	1924	121,2	263,2
21,0	21	areia	100	1,4	8	160,5	1219	76,8	237,3
22,5	3	argila	20	6,0	1	162,8	107	6,7	169,5
24,0	4	argila	20	6,0	1	165,8	61	3,8	169,7
25,5	9	argila	20	6,0	3	172,6	84	5,3	177,9
27,0	9	argila	20	6,0	3	179,4	145	9,1	188,5
28,5	20	argila	20	6,0	7	194,5	263	16,6	211,1
30,0	40	argila	20	6,0	14	224,8	381	24,0	248,8
31,5	40	argila	20	6,0	14	255,0	457	28,8	283,8
33,0	40	argila	20	6,0	14	285,3	457	28,8	314,1

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-112

Estaca: Perfil metálico HP 250 x 62

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0630	1,47

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	210	13,2	13,2
6,0	11	areia	100	1,4	4	9,7	438	27,6	37,3
7,5	12	areia	100	1,4	5	20,3	686	43,2	63,5
9,0	13	areia	100	1,4	5	31,8	571	36,0	67,8
10,5	5	areia	100	1,4	2	36,2	419	26,4	62,6
12,0	4	argila	20	6,0	1	39,2	61	3,8	43,0
13,5	7	areia	100	1,4	3	45,4	971	61,2	106,6
15,0	40	areia argilosa	60	3,0	21	90,7	926	58,3	149,0
16,5	34	areia	100	1,4	14	120,7	2095	132,0	252,7
18,0	36	areia	100	1,4	14	152,5	1886	118,8	271,3
19,5	29	areia	100	1,4	12	178,0	1295	81,6	259,6
21,0	3	argila arenosa	35	2,4	1	179,6	240	15,1	194,7
22,5	4	argila arenosa	35	2,4	1	181,7	80	5,0	186,8
24,0	5	argila arenosa	35	2,4	1	184,4	100	6,3	190,7
25,5	6	argila	20	6,0	2	188,9	72	4,6	193,5
27,0	8	argila	20	6,0	3	195,0	69	4,3	199,3
28,5	4	argila	20	6,0	1	198,0	65	4,1	202,1
30,0	5	argila	20	6,0	2	201,8	61	3,8	205,6
31,5	7	argila arenosa	35	2,4	2	205,5	213	13,4	218,9
33,0	20	areia argilosa	60	3,0	10	228,2	766	48,2	276,4
34,5	40	areia argilosa	60	3,0	21	273,5	1029	64,8	338,3

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-201

Estaca: Perfil metálico HP 250 x 62

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0630	1,47

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1	0	areia argilo-silto	50	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia argilo-silto	50	2,8	0	0,0	48	3,0	3,0
3	5	areia areno-silto	30	2,8	1	1,8	63	4,0	5,7
4	6	areia areno-silto	30	2,8	1	3,9	97	6,1	10,0
5	6	areia areno-silto	30	2,8	1	6,0	149	9,4	15,4
6	14	areia	100	1,4	6	14,2	423	26,6	40,9
7	2	argila siltosa	22	4,0	1	15,0	68	4,3	19,3
8	0	argila siltosa	22	4,0	0	15,0	26	1,6	16,7
9	4	areia argilo-silto	50	2,8	2	17,4	133	8,4	25,8
10	10	areia siltosa	80	2,0	5	24,1	366	23,0	47,2
11	10	areia siltosa	80	2,0	5	30,8	442	27,8	58,7
12	9	areia siltosa	80	2,0	4	36,9	533	33,6	70,5
13	16	areia silto-areno	33	3,0	5	43,5	245	15,4	59,0
14	14	areia silto-areno	33	3,0	4	49,4	302	19,0	68,4
15	18	areia silto-areno	33	3,0	5	56,8	327	20,6	77,4
16	20	areia silto-areno	33	3,0	6	65,2	383	24,2	89,3
17	23	areia silto-areno	33	3,0	7	74,7	415	26,1	100,9
18	23	areia silto-areno	33	3,0	7	84,3	478	30,1	114,4
19	30	areia areno-silto	30	2,8	7	94,9	451	28,4	123,3
20	26	areia areno-silto	30	2,8	6	104,0	469	29,5	133,6
21	26	areia areno-silto	30	2,8	6	113,2	486	30,6	143,8
22	33	areia areno-silto	30	2,8	8	124,9	549	34,6	159,4
23	37	areia areno-silto	30	2,8	9	137,9	600	37,8	175,7
24	35	areia areno-silto	30	2,8	8	150,3	537	33,8	184,1
25	22	areia areno-argilo	45	2,8	8	161,9	703	44,3	206,2
26	25	areia areno-argilo	45	2,8	9	175,1	660	41,6	216,7
27	30	areia areno-argilo	45	2,8	11	191,0	814	51,3	242,3
28	40	areia areno-argilo	45	2,8	14	212,2	943	59,4	271,6
29	40	areia areno-argilo	45	2,8	14	233,3	1029	64,8	298,1
30	40	areia areno-argilo	45	2,8	14	254,5	1029	64,8	319,3
31	40	areia areno-argilo	45	2,8	14	275,7	1029	64,8	340,5
32	40	areia areno-argilo	45	2,8	14	296,8	1029	64,8	361,6
33	40	areia	100	1,4	16	320,4	2286	144,0	464,4
34	40	areia	100	1,4	16	343,9	2286	144,0	487,9
35	40	areia areno-argilo	45	2,8	14	365,1	1029	64,8	429,9
36	40	areia areno-argilo	45	2,8	14	386,2	1029	64,8	451,0
37	40	areia areno-argilo	45	2,8	14	407,4	1029	64,8	472,2
38	40	silte arenoso	55	2,2	14	427,7	1257	79,2	506,9
39	40	silte arenoso	55	2,2	14	448,0	1257	79,2	527,2
40	40	areia	100	1,4	16	471,6	2286	144,0	615,6
41	40	areia	100	1,4	16	495,1	2286	144,0	639,1
42	40	silte arenoso	55	2,2	14	515,4	1257	79,2	594,6
43	40	silte arenoso	55	2,2	14	535,7	1257	79,2	614,9
44	40	silte arenoso	55	2,2	14	556,1	1257	79,2	635,3
45	40	silte arenoso	55	2,2	14	576,4	1257	79,2	655,6
46	40	silte arenoso	55	2,2	14	596,7	1257	79,2	675,9
47	40	silte arenoso	55	2,2	14	617,1	1257	79,2	696,3
48	40	silte arenoso	55	2,2	14	637,4	1257	79,2	716,6
49	40	silte arenoso	55	2,2	14	657,7	1257	79,2	736,9
50	40	silte arenoso	55	2,2	14	678,0	1257	79,2	757,2
51	40	silte arenoso	55	2,2	14	698,4	1257	79,2	777,6
52	40	silte arenoso	55	2,2	14	718,7	1257	79,2	797,9
53	40	silte arenoso	55	2,2	14	739,0	1257	79,2	818,2
54	40	silte arenoso	55	2,2	14	759,3	1257	79,2	838,5

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-204

Estaca: Perfil metálico HP 250 x 62

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0630	1,47

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = a kN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	213	13,4	13,4
5	14	areia	100	1,4	6	8,2	571	36,0	44,2
6	16	areia	100	1,4	6	17,6	895	56,4	74,0
7	17	areia	100	1,4	7	27,6	971	61,2	88,8
8	18	argila siltosa	22	4,0	5	34,3	193	12,1	46,4
9	11	argila siltosa	22	4,0	3	38,4	122	7,7	46,0
10	0	argila siltosa	22	4,0	0	38,4	46	2,9	41,3
11	0	argila siltosa	22	4,0	0	38,4	13	0,8	39,1
12	3	argila siltosa	22	4,0	1	39,5	180	11,4	50,8
13	40	areia	100	1,4	16	63,0	1581	99,6	162,6
14	40	areia	100	1,4	16	86,5	2286	144,0	230,5
15	40	areia	100	1,4	16	110,0	2286	144,0	254,0
16	40	areia	100	1,4	16	133,5	2286	144,0	277,5
17	40	areia	100	1,4	16	157,1	2286	144,0	301,1
18	40	areia	100	1,4	16	180,6	2286	144,0	324,6
19	40	areia	100	1,4	16	204,1	2286	144,0	348,1
20	40	areia	100	1,4	16	227,6	1600	100,8	328,4
21	4	argila siltosa	22	4,0	1	229,1	205	12,9	242,0
22	5	argila siltosa	22	4,0	1	230,9	63	4,0	234,9
23	6	argila siltosa	22	4,0	2	233,2	71	4,5	237,7
24	6	argila siltosa	22	4,0	2	235,4	80	5,0	240,4
25	7	argila siltosa	22	4,0	2	238,0	88	5,5	243,5
26	8	argila siltosa	22	4,0	2	240,9	96	6,1	247,0
27	8	argila siltosa	22	4,0	2	243,9	96	6,1	250,0
28	7	argila siltosa	22	4,0	2	246,5	88	5,5	252,0
29	6	argila siltosa	22	4,0	2	248,7	134	8,4	257,1
30	19	e areno-argilo	45	2,8	7	258,7	386	24,3	283,0
31	20	e areno-argilo	45	2,8	7	269,3	523	32,9	302,3
32	22	e areno-argilo	45	2,8	8	281,0	669	42,1	323,1
33	36	e areno-argilo	45	2,8	13	300,0	840	52,9	352,9
34	40	e areno-argilo	45	2,8	14	321,2	994	62,6	383,8
35	40	e areno-argilo	45	2,8	14	342,4	1029	64,8	407,2
36	40	e areno-argilo	45	2,8	14	363,5	1029	64,8	428,3
37	40	e areno-argilo	45	2,8	14	384,7	1029	64,8	449,5
38	40	e areno-argilo	45	2,8	14	405,9	1029	64,8	470,7
39	40	e areno-argilo	45	2,8	14	427,0	1029	64,8	491,8
40	40	e areno-argilo	45	2,8	14	448,2	1029	64,8	513,0
41	40	e areno-argilo	45	2,8	14	469,4	1029	64,8	534,2
42	40	silte arenoso	55	2,2	14	489,7	1257	79,2	568,9
43	40	silte arenoso	55	2,2	14	510,0	1257	79,2	589,2
44	40	silte arenoso	55	2,2	14	530,4	1257	79,2	609,6
45	40	silte arenoso	55	2,2	14	550,7	1257	79,2	629,9
46	40	silte arenoso	55	2,2	14	571,0	1257	79,2	650,2
47	40	silte arenoso	55	2,2	14	591,3	1257	79,2	670,5
48	40	silte arenoso	55	2,2	14	611,7	1257	79,2	690,9
49	40	silte arenoso	55	2,2	14	632,0	1257	79,2	711,2
50	40	silte arenoso	55	2,2	14	652,3	1257	79,2	731,5
51	40	silte arenoso	55	2,2	14	672,6	1257	79,2	751,8
52	40	silte arenoso	55	2,2	14	693,0	1257	79,2	772,2
53	40	silte arenoso	55	2,2	14	713,3	1257	79,2	792,5
54	40	silte arenoso	55	2,2	14	733,6	1257	79,2	812,8

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-208

Estaca: Perfil metálico HP 250 x 62

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0630	1,47

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia	100	1,4	0	0,0	152	9,6	9,6
4	8	areia	100	1,4	3	4,7	400	25,2	29,9
5	13	areia	100	1,4	5	12,3	590	37,2	49,5
6	10	areia	100	1,4	4	18,2	590	37,2	55,4
7	8	areia siltosa	80	2,0	4	23,6	335	21,1	44,7
8	4	areia siltosa	33	3,0	1	25,3	94	5,9	31,2
9	3	areia siltosa	33	3,0	1	26,5	75	4,8	31,3
10	5	areia siltosa	80	2,0	2	29,9	625	39,4	69,2
11	33	areia	100	1,4	13	49,3	1486	93,6	142,9
12	40	areia	100	1,4	16	72,8	2152	135,6	208,4
13	40	areia	100	1,4	16	96,3	2286	144,0	240,3
14	40	areia	100	1,4	16	119,8	2286	144,0	263,8
15	40	areia	100	1,4	16	143,4	2286	144,0	287,4
16	40	areia	100	1,4	16	166,9	2057	129,6	296,5
17	28	areia	100	1,4	11	183,3	1638	103,2	286,5
18	18	areia siltosa	80	2,0	8	195,4	838	52,8	248,2
19	9	areia siltosa	30	2,8	2	198,6	200	12,6	211,2
20	8	areia siltosa	30	2,8	2	201,4	143	9,0	210,4
21	8	argila siltosa	22	4,0	2	204,4	92	5,8	210,2
22	6	argila siltosa	22	4,0	2	206,6	88	5,5	212,2
23	7	argila siltosa	22	4,0	2	209,2	80	5,0	214,2
24	6	argila siltosa	22	4,0	2	211,4	92	5,8	217,2
25	9	argila siltosa	22	4,0	2	214,7	105	6,6	221,3
26	10	argila siltosa	22	4,0	3	218,4	101	6,3	224,8
27	5	argila siltosa	22	4,0	1	220,3	138	8,7	229,0
28	18	areia siltosa	80	2,0	8	232,4	670	42,2	274,6
29	21	areia siltosa	80	2,0	10	246,5	990	62,4	308,9
30	26	areia siltosa	80	2,0	12	264,0	1265	79,7	343,6
31	36	areia argilosa	45	2,8	13	283,0	797	50,2	333,2
32	31	areia argilosa	45	2,8	11	299,4	917	57,8	357,2
33	40	areia argilosa	45	2,8	14	320,6	951	59,9	380,5
34	40	areia argilosa	45	2,8	14	341,8	1029	64,8	406,6
35	40	areia argilosa	45	2,8	14	362,9	1029	64,8	427,7
36	40	areia argilosa	45	2,8	14	384,1	1029	64,8	448,9
37	40	areia argilosa	45	2,8	14	405,3	1029	64,8	470,1
38	40	areia argilosa	45	2,8	14	426,4	1029	64,8	491,2
39	40	areia argilosa	45	2,8	14	447,6	1029	64,8	512,4
40	40	areia argilosa	45	2,8	14	468,8	1029	64,8	533,6
41	40	areia argilosa	45	2,8	14	489,9	1029	64,8	554,7
42	40	areia argilosa	45	2,8	14	511,1	1029	64,8	575,9
43	40	areia argilosa	45	2,8	14	532,3	1029	64,8	597,1
44	40	areia argilosa	45	2,8	14	553,4	1029	64,8	618,2
45	40	silte arenoso	55	2,2	14	573,8	1257	79,2	653,0
46	40	silte arenoso	55	2,2	14	594,1	1257	79,2	673,3
47	40	silte arenoso	55	2,2	14	614,4	1257	79,2	693,6
48	40	silte arenoso	55	2,2	14	634,8	1257	79,2	714,0
49	40	silte arenoso	55	2,2	14	655,1	1257	79,2	734,3
50	40	silte arenoso	55	2,2	14	675,4	1257	79,2	754,6
51	40	silte arenoso	55	2,2	14	695,7	1257	79,2	774,9
52	40	silte arenoso	55	2,2	14	716,1	1257	79,2	795,3
53	40	silte arenoso	55	2,2	14	736,4	1257	79,2	815,6
54	40	silte arenoso	55	2,2	14	756,7	1257	79,2	835,9

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-209

Estaca: Perfil metálico HP 250 x 62

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0630	1,47

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
5	0	areia	100	1,4	0	0,0	343	21,6	21,6
6	18	areia siltosa	80	2,0	8	12,1	594	37,4	49,5
7	21	areia siltosa	80	2,0	10	26,2	930	58,6	84,8
8	22	areia siltosa	80	2,0	10	41,0	1051	66,2	107,2
9	26	areia siltosa	80	2,0	12	58,5	1265	79,7	138,1
10	35	areia siltosa	80	2,0	16	82,0	930	58,6	140,5
11	0	argila siltosa	22	4,0	0	82,0	159	10,0	92,0
12	3	argila siltosa	22	4,0	1	83,1	75	4,8	87,8
13	15	areia siltosa	80	2,0	7	93,2	533	33,6	126,8
14	17	areia siltosa	80	2,0	8	104,6	808	50,9	155,5
15	21	areia siltosa	80	2,0	10	118,7	1112	70,1	188,8
16	35	areia	100	1,4	14	139,3	1829	115,2	254,5
17	40	areia	100	1,4	16	162,8	2190	138,0	300,8
18	40	areia	100	1,4	16	186,3	2286	144,0	330,3
19	40	areia	100	1,4	16	209,8	2286	144,0	353,8
20	40	areia	100	1,4	16	233,4	2286	144,0	377,4
21	40	areia	100	1,4	16	256,9	2286	144,0	400,9
22	40	areia	100	1,4	16	280,4	1619	102,0	382,4
23	5	argila siltosa	22	4,0	1	282,3	214	13,5	295,7
24	6	argila siltosa	22	4,0	2	284,5	71	4,5	289,0
25	6	argila siltosa	22	4,0	2	286,7	80	5,0	291,7
26	7	argila siltosa	22	4,0	2	289,3	88	5,5	294,8
27	8	argila siltosa	22	4,0	2	292,2	101	6,3	298,6
28	9	argila siltosa	22	4,0	2	295,6	147	9,2	304,8
29	18	ila areno-silte	30	2,8	4	301,9	269	16,9	318,8
30	20	ila areno-silte	30	2,8	5	309,0	349	22,0	330,9
31	23	ila areno-silte	30	2,8	6	317,1	383	24,1	341,2
32	24	ila areno-silte	30	2,8	6	325,6	497	31,3	356,9
33	40	e areno-argila	45	2,8	14	346,7	891	56,2	402,9
34	40	e areno-argila	45	2,8	14	367,9	1029	64,8	432,7
35	40	e areno-argila	45	2,8	14	389,1	1029	64,8	453,9
36	40	e areno-argila	45	2,8	14	410,2	1029	64,8	475,0
37	40	e areno-argila	45	2,8	14	431,4	1029	64,8	496,2
38	40	e areno-argila	45	2,8	14	452,6	1029	64,8	517,4
39	40	silte arenoso	55	2,2	14	472,9	1257	79,2	552,1
40	40	silte arenoso	55	2,2	14	493,2	1257	79,2	572,4
41	40	silte arenoso	55	2,2	14	513,5	1257	79,2	592,7
42	40	silte arenoso	55	2,2	14	533,9	1257	79,2	613,1
43	40	silte arenoso	55	2,2	14	554,2	1257	79,2	633,4
44	40	silte arenoso	55	2,2	14	574,5	1257	79,2	653,7
45	40	silte arenoso	55	2,2	14	594,9	1257	79,2	674,1
46	40	silte arenoso	55	2,2	14	615,2	1257	79,2	694,4
47	40	silte arenoso	55	2,2	14	635,5	1257	79,2	714,7
48	40	silte arenoso	55	2,2	14	655,8	1257	79,2	735,0
49	40	silte arenoso	55	2,2	14	676,2	1257	79,2	755,4
50	40	silte arenoso	55	2,2	14	696,5	1257	79,2	775,7
51	40	silte arenoso	55	2,2	14	716,8	1257	79,2	796,0
52	40	silte arenoso	55	2,2	14	737,2	1257	79,2	816,4
53	40	silte arenoso	55	2,2	14	757,5	1257	79,2	836,7
54	40	silte arenoso	55	2,2	14	777,8	1257	79,2	857,0

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-210

Estaca: Perfil metálico HP 250 x 62

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0630	1,47

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia	100	1,4	0	0,0	400	25,2	25,2
4	21	areia	100	1,4	8	12,3	781	49,2	61,5
5	20	areia	100	1,4	8	24,1	1048	66,0	90,1
6	14	areia	100	1,4	6	32,3	914	57,6	89,9
7	14	areia siltosa	80	2,0	6	41,7	670	42,2	84,0
8	16	areia siltosa	80	2,0	7	52,5	549	34,6	87,1
9	6	argila siltosa	22	4,0	2	54,7	122	7,7	62,4
10	7	argila siltosa	22	4,0	2	57,3	88	5,5	62,8
11	8	argila siltosa	22	4,0	2	60,3	230	14,5	74,8
12	40	areia	100	1,4	16	83,8	1676	105,6	189,4
13	40	areia	100	1,4	16	107,3	2286	144,0	251,3
14	40	areia	100	1,4	16	130,8	2286	144,0	274,8
15	40	areia	100	1,4	16	154,3	2286	144,0	298,3
16	40	areia	100	1,4	16	177,9	2286	144,0	321,9
17	40	areia	100	1,4	16	201,4	2286	144,0	345,4
18	40	areia	100	1,4	16	224,9	2286	144,0	368,9
19	40	areia	100	1,4	16	248,4	2286	144,0	392,4
20	40	areia	100	1,4	16	271,9	1638	103,2	375,1
21	6	ila silto-areno	33	3,0	2	274,4	333	21,0	295,4
22	7	ila silto-areno	33	3,0	2	277,3	126	7,9	285,3
23	7	ila silto-areno	33	3,0	2	280,3	138	8,7	289,0
24	8	ila silto-areno	33	3,0	2	283,6	151	9,5	293,1
25	9	ila silto-areno	33	3,0	3	287,3	157	9,9	297,2
26	8	ila silto-areno	33	3,0	2	290,7	157	9,9	300,6
27	8	ila silto-areno	33	3,0	2	294,0	163	10,3	304,3
28	10	ila silto-areno	33	3,0	3	298,1	182	11,5	309,6
29	11	ila silto-areno	33	3,0	3	302,7	383	24,2	326,9
30	40	e areno-argilo	45	2,8	14	323,9	780	49,1	373,0
31	40	e areno-argilo	45	2,8	14	345,0	1029	64,8	409,8
32	40	e areno-argilo	45	2,8	14	366,2	1029	64,8	431,0
33	40	e areno-argilo	45	2,8	14	387,4	1029	64,8	452,2
34	40	e areno-argilo	45	2,8	14	408,6	1029	64,8	473,4
35	40	e areno-argilo	45	2,8	14	429,7	1029	64,8	494,5
36	40	e areno-argilo	45	2,8	14	450,9	1029	64,8	515,7
37	40	e areno-argilo	45	2,8	14	472,1	1029	64,8	536,9
38	40	e areno-argilo	45	2,8	14	493,2	1029	64,8	558,0
39	40	e areno-argilo	45	2,8	14	514,4	1029	64,8	579,2
40	40	e areno-argilo	45	2,8	14	535,6	1029	64,8	600,4
41	40	e areno-argilo	45	2,8	14	556,7	1029	64,8	621,5
42	40	e areno-argilo	45	2,8	14	577,9	1029	64,8	642,7
43	40	silte arenoso	55	2,2	14	598,2	1257	79,2	677,4
44	40	silte arenoso	55	2,2	14	618,6	1257	79,2	697,8
45	40	silte arenoso	55	2,2	14	638,9	1257	79,2	718,1
46	40	silte arenoso	55	2,2	14	659,2	1257	79,2	738,4
47	40	silte arenoso	55	2,2	14	679,5	1257	79,2	758,7
48	40	silte arenoso	55	2,2	14	699,9	1257	79,2	779,1
49	40	silte arenoso	55	2,2	14	720,2	1257	79,2	799,4
50	40	silte arenoso	55	2,2	14	740,5	1257	79,2	819,7
51	40	silte arenoso	55	2,2	14	760,8	1257	79,2	840,0
52	40	silte arenoso	55	2,2	14	781,2	1257	79,2	860,4
53	40	silte arenoso	55	2,2	14	801,5	1257	79,2	880,7
54	40	silte arenoso	55	2,2	14	821,8	1257	79,2	901,0
55	40	silte arenoso	55	2,2	14	842,2	1257	79,2	921,4

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-211

Estaca: Perfil metálico HP 250 x 62

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0630	1,47

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	107	6,7	6,7
3	7	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	4,1	143	9,0	13,1
4	8	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	8,8	219	13,8	22,6
5	8	areia siltosa	80	2,0	4	14,2	296	18,7	32,8
6	3	areia argilo-siltosa	50	2,8	1	16,2	146	9,2	25,4
7	4	areia argilo-siltosa	50	2,8	2	18,5	127	8,0	26,5
8	6	areia argilo-siltosa	50	2,8	2	22,0	180	11,3	33,3
9	9	areia argilo-siltosa	50	2,8	4	27,3	248	15,6	42,9
10	11	areia siltosa	80	2,0	5	34,7	488	30,7	65,4
11	12	areia siltosa	80	2,0	5	42,8	472	29,8	72,5
12	8	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	47,5	267	16,8	64,3
13	8	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	52,2	229	14,4	66,6
14	8	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	56,9	333	21,0	77,9
15	19	areia silto-arenosa	33	3,0	5	64,8	295	18,6	83,4
16	20	areia silto-arenosa	33	3,0	6	73,1	383	24,2	97,2
17	22	areia silto-arenosa	33	3,0	6	82,2	421	26,5	108,8
18	25	areia silto-arenosa	33	3,0	7	92,6	459	28,9	121,5
19	26	areia silto-arenosa	33	3,0	7	103,4	503	31,7	135,1
20	29	areia silto-arenosa	33	3,0	8	115,5	471	29,7	145,2
21	20	areia areno-argilosa	45	2,8	7	126,1	651	41,0	167,1
22	27	areia areno-argilosa	45	2,8	10	140,4	651	41,0	181,4
23	29	areia areno-argilosa	45	2,8	10	155,7	763	48,1	203,8
24	33	areia areno-argilosa	45	2,8	12	173,2	874	55,1	228,3
25	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	194,4	969	61,0	255,4
26	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	215,5	1029	64,8	280,3
27	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	236,7	1029	64,8	301,5
28	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	257,9	1029	64,8	322,7
29	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	279,0	1029	64,8	343,8
30	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	300,2	1029	64,8	365,0
31	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	321,4	1029	64,8	386,2
32	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	342,5	1029	64,8	407,3
33	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	363,7	1029	64,8	428,5
34	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	384,9	1029	64,8	449,7
35	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	406,0	1029	64,8	470,8
36	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	427,2	1029	64,8	492,0
37	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	448,4	1029	64,8	513,2
38	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	469,5	1029	64,8	534,3
39	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	490,7	1029	64,8	555,5
40	40	areia silte arenosa	55	2,2	14	511,0	1257	79,2	590,2
41	40	areia silte arenosa	55	2,2	14	531,4	1257	79,2	610,6
42	40	areia silte arenosa	55	2,2	14	551,7	1257	79,2	630,9
43	40	areia silte arenosa	55	2,2	14	572,0	1257	79,2	651,2
44	40	areia silte arenosa	55	2,2	14	592,3	1257	79,2	671,5
45	40	areia silte arenosa	55	2,2	14	612,7	1257	79,2	691,9
46	40	areia silte arenosa	55	2,2	14	633,0	1257	79,2	712,2
47	40	areia silte arenosa	55	2,2	14	653,3	1257	79,2	732,5
48	40	areia silte arenosa	55	2,2	14	673,7	1257	79,2	752,9
49	40	areia silte arenosa	55	2,2	14	694,0	1257	79,2	773,2
50	40	areia silte arenosa	55	2,2	14	714,3	1257	79,2	793,5
51	40	areia silte arenosa	55	2,2	14	734,6	1257	79,2	813,8
52	40	areia silte arenosa	55	2,2	14	755,0	1257	79,2	834,2
53	40	areia silte arenosa	55	2,2	14	775,3	1257	79,2	854,5
54	40	areia silte arenosa	55	2,2	14	795,6	1257	79,2	874,8
55	40	areia silte arenosa	55	2,2	14	816,0	1257	79,2	895,2

- Pilares onde não há enrocamento: HP 310 x 110

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-07

Estaca: Perfil metálico HP 310 x 110

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0955	1,80

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = a kN / F ₂	U . S (t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
9,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	46	4,4	4,4
10,5	4	areia argilosa	60	3,0	2	5,6	91	8,7	14,3
12,0	4	argila arenosa	35	2,4	1	8,1	73	7,0	15,1
13,5	3	argila arenosa	35	2,4	1	10,1	60	5,7	15,8
15,0	2	argila arenosa	35	2,4	0	11,4	73	7,0	18,4
16,5	6	argila arenosa	35	2,4	1	15,3	113	10,8	26,1
18,0	9	argila arenosa	35	2,4	2	21,1	200	19,1	40,2
19,5	15	argila	20	6,0	5	35,0	141	13,5	48,5
21,0	13	argila	20	6,0	4	47,0	133	12,7	59,8
22,5	7	argila	20	6,0	2	53,5	118	11,3	64,8
24,0	11	argila	20	6,0	4	63,7	114	10,9	74,6
25,5	12	argila	20	6,0	4	74,8	122	11,6	86,4
27,0	9	argila	20	6,0	3	83,1	114	10,9	94,0
28,5	9	argila	20	6,0	3	91,5	107	10,2	101,6
30,0	10	argila	20	6,0	3	100,7	118	11,3	112,0
31,5	12	argila	20	6,0	4	111,8	236	22,6	134,4
33,0	40	argila	20	6,0	14	148,9	350	33,5	182,3
34,5	40	argila arenosa	35	2,4	10	174,8	800	76,4	251,2
36,0	40	argila arenosa	35	2,4	10	200,7	800	76,4	277,1
37,5	40	argila arenosa	35	2,4	10	226,6	800	76,4	303,0
39,0	40	argila arenosa	35	2,4	10	252,5	800	76,4	328,9
40,5	40	argila arenosa	35	2,4	10	278,5	800	76,4	354,9
42,0	40	argila arenosa	35	2,4	10	304,4	800	76,4	380,8
43,5	40	argila arenosa	35	2,4	10	330,3	800	76,4	406,7
45,0	40	argila arenosa	35	2,4	10	356,2	800	76,4	432,6
46,5	40	areia	100	1,4	16	399,4	2286	218,3	617,7
48,0	40	areia	100	1,4	16	442,6	2286	218,3	660,9
49,5	40	areia	100	1,4	16	485,8	2286	218,3	704,1
51,0	40	areia	100	1,4	16	529,0	2286	218,3	747,3
52,5	40	areia	100	1,4	16	572,2	2286	218,3	790,5
54,0	40	areia	100	1,4	16	615,4	2286	218,3	833,7
55,5	40	areia	100	1,4	16	658,6	2286	218,3	876,9

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-13

Estaca: Perfil metálico HP 310 x 110

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0955	1,80

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	229	21,8	21,8
7,5	20	areia argilosa	60	3,0	10	27,8	469	44,7	72,5
9,0	21	areia argilosa	60	3,0	11	56,9	720	68,8	125,7
10,5	22	areia argilosa	60	3,0	11	87,5	640	61,1	148,6
12,0	13	argila	20	6,0	4	99,5	179	17,1	116,6
13,5	12	argila	20	6,0	4	110,6	149	14,2	124,8
15,0	14	areia	100	1,4	6	125,7	743	70,9	196,7
16,5	13	areia	100	1,4	5	139,8	743	70,9	210,7
18,0	12	areia	100	1,4	5	152,7	781	74,6	227,3
19,5	16	areia	100	1,4	6	170,0	800	76,4	246,4
21,0	14	areia	100	1,4	6	185,1	648	61,8	247,0
22,5	4	argila	20	6,0	1	188,8	88	8,4	197,2
24,0	5	argila	20	6,0	2	193,5	39	3,7	197,2
25,5	1	argila	20	6,0	0	194,5	28	2,6	197,2
27,0	1	argila	20	6,0	0	195,5	24	2,3	197,8
28,5	4	argila	20	6,0	1	199,2	35	3,3	202,5
30,0	4	argila	20	6,0	1	202,9	80	7,6	210,6
31,5	13	areia argilosa	60	3,0	7	221,0	263	25,1	246,1
33,0	6	argila arenosa	35	2,4	1	224,9	153	14,6	239,5
34,5	4	argila arenosa	35	2,4	1	227,5	333	31,8	259,3
36,0	40	argila arenosa	35	2,4	10	253,4	560	53,5	306,9
37,5	40	argila arenosa	35	2,4	10	279,3	800	76,4	355,7
39,0	40	areia	100	1,4	16	322,5	2286	218,3	540,8
40,5	40	areia	100	1,4	16	365,7	2286	218,3	584,0
42,0	40	areia	100	1,4	16	408,9	2286	218,3	627,2
43,5	40	areia	100	1,4	16	452,1	2286	218,3	670,4
45,0	40	areia argilosa	60	3,0	21	507,7	1371	131,0	638,6
46,5	40	areia argilosa	60	3,0	21	563,2	1371	131,0	694,2
48,0	40	areia	100	1,4	16	606,4	2286	218,3	824,7
49,5	40	areia	100	1,4	16	649,6	2286	218,3	867,9

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-101

Estaca: Perfil metálico HP 310 x 110

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0955	1,80

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	183	17,5	17,5
6,0	12	areia	100	1,4	5	13,0	381	36,4	49,3
7,5	8	areia	100	1,4	3	21,6	552	52,8	74,4
9,0	9	areia	100	1,4	4	31,3	533	50,9	82,3
10,5	11	areia argilosa	60	3,0	6	46,6	400	38,2	84,8
12,0	15	argila arenosa	35	2,4	4	56,3	253	24,2	80,5
13,5	12	argila arenosa	35	2,4	3	64,1	273	26,1	90,2
15,0	14	argila arenosa	35	2,4	3	73,2	267	25,5	98,6
16,5	14	argila arenosa	35	2,4	3	82,2	293	28,0	110,2
18,0	16	argila arenosa	35	2,4	4	92,6	313	29,9	122,5
19,5	17	argila arenosa	35	2,4	4	103,6	333	31,8	135,5
21,0	17	argila arenosa	35	2,4	4	114,6	347	33,1	147,7
22,5	18	argila arenosa	35	2,4	4	126,3	500	47,8	174,0
24,0	40	areia	100	1,4	16	169,5	1867	178,3	347,8
25,5	40	areia	100	1,4	16	212,7	2286	218,3	431,0
27,0	40	areia	100	1,4	16	255,9	1867	178,3	434,2
28,5	18	areia	100	1,4	7	275,3	1505	143,7	419,0
30,0	21	areia	100	1,4	8	298,0	1143	109,1	407,2
31,5	21	areia	100	1,4	8	320,7	1276	121,9	442,6
33,0	25	areia	100	1,4	10	347,7	1486	141,9	489,6
34,5	32	areia	100	1,4	13	382,3	1848	176,4	558,7
36,0	40	areia	100	1,4	16	425,5	2057	196,5	621,9

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-103

Estaca: Perfil metálico HP 310 x 110

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0955	1,80

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	114	10,9	10,9
7,5	6	areia	100	1,4	2	6,5	190	18,2	24,7
9,0	4	areia argilosa	60	3,0	2	12,0	149	14,2	26,2
10,5	3	argila arenosa	35	2,4	1	14,0	73	7,0	21,0
12,0	4	argila arenosa	35	2,4	1	16,6	200	19,1	35,7
13,5	23	areia	100	1,4	9	41,4	876	83,7	125,1
15,0	19	areia	100	1,4	8	61,9	914	87,3	149,2
16,5	6	areia	100	1,4	2	68,4	667	63,7	132,1
18,0	10	areia siltosa	80	2,0	5	80,8	457	43,7	124,4
19,5	14	areia siltosa	80	2,0	6	98,0	625	59,7	157,7
21,0	17	areia siltosa	80	2,0	8	119,0	1082	103,3	222,3
22,5	40	argila arenosa	35	2,4	10	144,9	640	61,1	206,1
24,0	39	argila arenosa	35	2,4	9	170,2	720	68,8	239,0
25,5	29	areia	100	1,4	12	201,5	1752	167,4	368,9
27,0	24	areia	100	1,4	10	227,4	1771	169,2	396,6
28,5	40	areia	100	1,4	16	270,6	1695	161,9	432,5
30,0	25	areia	100	1,4	10	297,6	1981	189,2	486,8
31,5	39	areia	100	1,4	16	339,8	1981	189,2	528,9
33,0	40	areia	100	1,4	16	383,0	2257	215,6	598,5

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-105

Estaca: Perfil metálico HP 310 x 110

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0955	1,80

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	76	7,3	7,3
7,5	4	areia	100	1,4	2	4,3	248	23,6	28,0
9,0	9	argila	20	6,0	3	12,7	84	8,0	20,7
10,5	9	argila	20	6,0	3	21,0	95	9,1	30,1
12,0	7	argila	20	6,0	2	27,5	84	8,0	35,5
13,5	6	argila arenosa	35	2,4	1	31,4	127	12,1	43,4
15,0	6	areia	100	1,4	2	37,8	381	36,4	74,2
16,5	8	areia	100	1,4	3	46,5	400	38,2	84,7
18,0	7	areia siltosa	80	2,0	3	55,1	366	34,9	90,0
19,5	9	areia siltosa	80	2,0	4	66,2	366	34,9	101,1
21,0	8	areia siltosa	80	2,0	4	76,1	518	49,5	125,6
22,5	17	areia siltosa	80	2,0	8	97,1	884	84,4	181,5
24,0	33	areia siltosa	80	2,0	15	137,8	1371	131,0	268,8
25,5	40	areia	100	1,4	16	181,0	2152	205,6	386,6
27,0	40	areia	100	1,4	16	224,2	2286	218,3	442,5
28,5	40	areia	100	1,4	16	267,4	2286	218,3	485,7
30,0	40	areia	100	1,4	16	310,6	2286	218,3	528,9
31,5	40	areia	100	1,4	16	353,8	2286	218,3	572,1
33,0	40	areia	100	1,4	16	397,0	2286	218,3	615,3

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-106

Estaca: Perfil metálico HP 310 x 110

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0955	1,80

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	76	7,3	7,3
9,0	4	areia argilosa	60	3,0	2	5,6	103	9,8	15,4
10,5	5	argila arenosa	35	2,4	1	8,8	67	6,4	15,2
12,0	1	argila arenosa	35	2,4	0	9,5	67	6,4	15,9
13,5	4	argila arenosa	35	2,4	1	12,1	80	7,7	19,8
15,0	7	argila arenosa	35	2,4	2	16,6	167	15,9	32,5
16,5	14	argila	20	6,0	5	29,6	99	9,5	39,0
18,0	5	argila	20	6,0	2	34,2	103	9,8	44,0
19,5	8	argila	20	6,0	3	41,6	88	8,4	50,0
21,0	10	argila arenosa	35	2,4	2	48,1	287	27,4	75,5
22,5	25	argila arenosa	35	2,4	6	64,3	320	30,6	94,9
24,0	13	argila arenosa	35	2,4	3	72,7	360	34,4	107,1
25,5	16	argila arenosa	35	2,4	4	83,1	460	43,9	127,0
27,0	40	areia argilosa	60	3,0	21	138,6	1097	104,8	243,4
28,5	40	areia argilosa	60	3,0	21	194,2	1371	131,0	325,1
30,0	40	areia argilosa	60	3,0	21	249,7	1371	131,0	380,7
31,5	40	areia argilosa	60	3,0	21	305,3	1371	131,0	436,2

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-108

Estaca: Perfil metálico HP 310 x 110

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0955	1,80

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	76	7,3	7,3
9,0	4	areia	100	1,4	2	4,3	152	14,6	18,9
10,5	4	areia	100	1,4	2	8,6	267	25,5	34,1
12,0	6	areia	100	1,4	2	15,1	476	45,5	60,6
13,5	15	areia	100	1,4	6	31,3	857	81,9	113,2
15,0	24	argila arenosa	35	2,4	6	46,9	367	35,0	81,9
16,5	16	argila arenosa	35	2,4	4	57,2	313	29,9	87,2
18,0	7	argila	20	6,0	2	63,7	126	12,0	75,7
19,5	10	argila	20	6,0	3	73,0	84	8,0	81,0
21,0	5	argila	20	6,0	2	77,6	107	10,2	87,8
22,5	13	argila	20	6,0	4	89,6	114	10,9	100,6
24,0	12	argila	20	6,0	4	100,7	156	14,9	115,7
25,5	16	argila	20	6,0	5	115,6	259	24,7	140,3
27,0	40	areia	100	1,4	16	158,8	1600	152,8	311,6
28,5	28	areia	100	1,4	11	189,0	1829	174,6	363,6
30,0	28	areia	100	1,4	11	219,2	1638	156,4	375,7
31,5	30	areia	100	1,4	12	251,6	1714	163,7	415,4
33,0	32	areia	100	1,4	13	286,2	1848	176,4	462,6
34,5	35	areia	100	1,4	14	324,0	2038	194,6	518,6
36,0	40	areia	100	1,4	16	367,2	2143	204,6	571,8

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-109

Estaca: Perfil metálico HP 310 x 110

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0955	1,80

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	30	2,9	2,9
6,0	2	areia argilosa	60	3,0	1	2,8	57	5,5	8,2
7,5	3	areia argilosa	60	3,0	2	6,9	103	9,8	16,8
9,0	4	areia argilosa	60	3,0	2	12,5	126	12,0	24,5
10,5	4	argila arenosa	35	2,4	1	15,1	227	21,6	36,7
12,0	26	areia	100	1,4	10	43,2	1257	120,1	163,2
13,5	36	areia	100	1,4	14	82,0	1752	167,4	249,4
15,0	30	areia	100	1,4	12	114,4	2019	192,8	307,3
16,5	40	areia	100	1,4	16	157,6	2095	200,1	357,7
18,0	40	areia	100	1,4	16	200,8	2286	218,3	419,1
19,5	40	areia	100	1,4	16	244,0	1657	158,3	402,3
21,0	7	argila arenosa	35	2,4	2	248,6	327	31,2	279,8
22,5	2	argila arenosa	35	2,4	0	249,9	93	8,9	258,8
24,0	5	argila arenosa	35	2,4	1	253,1	100	9,6	262,7
25,5	8	argila arenosa	35	2,4	2	258,3	140	13,4	271,7
27,0	8	argila arenosa	35	2,4	2	263,5	167	15,9	279,4
28,5	9	argila arenosa	35	2,4	2	269,3	240	22,9	292,2
30,0	19	argila arenosa	35	2,4	5	281,6	453	43,3	324,9
31,5	40	areia	100	1,4	16	324,8	1686	161,0	485,8

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-110

Estaca: Perfil metálico HP 310 x 110

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0955	1,80

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	46	4,4	4,4
7,5	4	areia argilosa	60	3,0	2	5,6	80	7,6	13,2
9,0	3	areia argilosa	60	3,0	2	9,7	137	13,1	22,8
10,5	5	areia argilosa	60	3,0	3	16,7	137	13,1	29,8
12,0	4	argila	20	6,0	1	20,4	88	8,4	28,7
13,5	14	argila	20	6,0	5	33,3	221	21,1	54,4
15,0	40	areia	100	1,4	16	76,5	1790	171,0	247,5
16,5	40	areia	100	1,4	16	119,7	2076	198,3	318,0
18,0	29	areia	100	1,4	12	151,0	1562	149,2	300,2
19,5	13	areia	100	1,4	5	165,1	914	87,3	252,4
21,0	6	argila arenosa	35	2,4	1	169,0	160	15,3	184,3
22,5	5	argila arenosa	35	2,4	1	172,2	100	9,6	181,8
24,0	4	argila arenosa	35	2,4	1	174,8	87	8,3	183,1
25,5	4	argila	20	6,0	1	178,5	53	5,1	183,6
27,0	6	argila	20	6,0	2	184,1	57	5,5	189,5
28,5	5	argila	20	6,0	2	188,7	57	5,5	194,1
30,0	4	argila	20	6,0	1	192,4	53	5,1	197,5
31,5	5	argila	20	6,0	2	197,0	65	6,2	203,2
33,0	8	argila	20	6,0	3	204,4	107	10,2	214,6
34,5	15	areia argilosa	60	3,0	8	225,3	720	68,8	294,0
36,0	40	areia argilosa	60	3,0	21	280,8	1086	103,7	384,5
37,5	40	areia argilosa	60	3,0	21	336,3	1371	131,0	467,3

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-111

Estaca: Perfil metálico HP 310 x 110

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0955	1,80

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	152	14,6	14,6
9,0	8	areia	100	1,4	3	8,6	438	41,8	50,5
10,5	15	areia	100	1,4	6	24,8	667	63,7	88,5
12,0	12	areia	100	1,4	5	37,8	590	56,4	94,2
13,5	4	argila arenosa	35	2,4	1	40,4	147	14,0	54,4
15,0	6	argila arenosa	35	2,4	1	44,3	333	31,8	76,1
16,5	40	areia	100	1,4	16	87,5	1638	156,4	243,9
18,0	40	areia	100	1,4	16	130,7	2286	218,3	349,0
19,5	40	areia	100	1,4	16	173,9	1924	183,7	357,6
21,0	21	areia	100	1,4	8	196,6	1219	116,4	313,0
22,5	3	argila	20	6,0	1	199,3	107	10,2	209,5
24,0	4	argila	20	6,0	1	203,0	61	5,8	208,9
25,5	9	argila	20	6,0	3	211,4	84	8,0	219,4
27,0	9	argila	20	6,0	3	219,7	145	13,8	233,5
28,5	20	argila	20	6,0	7	238,2	263	25,1	263,3
30,0	40	argila	20	6,0	14	275,2	381	36,4	311,6
31,5	40	argila	20	6,0	14	312,3	457	43,7	355,9
33,0	40	argila	20	6,0	14	349,3	457	43,7	393,0
34,5	40	argila	20	6,0	14	386,3	457	43,7	430,0

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-112

Estaca: Perfil metálico HP 310 x 110

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0955	1,80

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	210	20,0	20,0
6,0	11	areia	100	1,4	4	11,9	438	41,8	53,7
7,5	12	areia	100	1,4	5	24,8	686	65,5	90,3
9,0	13	areia	100	1,4	5	38,9	571	54,6	93,5
10,5	5	areia	100	1,4	2	44,3	419	40,0	84,3
12,0	4	argila	20	6,0	1	48,0	61	5,8	53,8
13,5	7	areia	100	1,4	3	55,5	971	92,8	148,3
15,0	40	areia argilosa	60	3,0	21	111,1	926	88,4	199,5
16,5	34	areia	100	1,4	14	147,8	2095	200,1	347,9
18,0	36	areia	100	1,4	14	186,7	1886	180,1	366,8
19,5	29	areia	100	1,4	12	218,0	1295	123,7	341,7
21,0	3	argila arenosa	35	2,4	1	219,9	240	22,9	242,9
22,5	4	argila arenosa	35	2,4	1	222,5	80	7,6	230,2
24,0	5	argila arenosa	35	2,4	1	225,8	100	9,6	235,3
25,5	6	argila	20	6,0	2	231,3	72	6,9	238,2
27,0	8	argila	20	6,0	3	238,7	69	6,5	245,3
28,5	4	argila	20	6,0	1	242,4	65	6,2	248,6
30,0	5	argila	20	6,0	2	247,1	61	5,8	252,9
31,5	7	argila arenosa	35	2,4	2	251,6	213	20,4	272,0
33,0	20	areia argilosa	60	3,0	10	279,4	766	73,1	352,5
34,5	40	areia argilosa	60	3,0	21	334,9	1029	98,2	433,2

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-201

Estaca: Perfil metálico HP 310 x 110

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0955	1,80

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1	0	areia argilo-silto	50	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia argilo-silto	50	2,8	0	0,0	48	4,5	4,5
3	5	areia areno-silto	30	2,8	1	2,2	63	6,0	8,2
4	6	areia areno-silto	30	2,8	1	4,8	97	9,3	14,0
5	6	areia areno-silto	30	2,8	1	7,3	149	14,2	21,5
6	14	areia	100	1,4	6	17,4	423	40,4	57,8
7	2	argila siltosa	22	4,0	1	18,4	68	6,5	24,9
8	0	argila siltosa	22	4,0	0	18,4	26	2,5	20,9
9	4	areia argilo-silto	50	2,8	2	21,3	133	12,7	34,0
10	10	areia siltosa	80	2,0	5	29,5	366	34,9	64,5
11	10	areia siltosa	80	2,0	5	37,8	442	42,2	80,0
12	9	areia siltosa	80	2,0	4	45,2	533	50,9	96,1
13	16	areia silto-areno	33	3,0	5	53,3	245	23,4	76,7
14	14	areia silto-areno	33	3,0	4	60,4	302	28,8	89,3
15	18	areia silto-areno	33	3,0	5	69,6	327	31,2	100,8
16	20	areia silto-areno	33	3,0	6	79,8	383	36,6	116,4
17	23	areia silto-areno	33	3,0	7	91,5	415	39,6	131,1
18	23	areia silto-areno	33	3,0	7	103,2	478	45,6	148,8
19	30	areia areno-silto	30	2,8	7	116,2	451	43,1	159,3
20	26	areia areno-silto	30	2,8	6	127,4	469	44,7	172,1
21	26	areia areno-silto	30	2,8	6	138,6	486	46,4	185,0
22	33	areia areno-silto	30	2,8	8	152,9	549	52,4	205,3
23	37	areia areno-silto	30	2,8	9	168,9	600	57,3	226,2
24	35	areia areno-silto	30	2,8	8	184,0	537	51,3	235,3
25	22	areia areno-argilo	45	2,8	8	198,2	703	67,1	265,4
26	25	areia areno-argilo	45	2,8	9	214,4	660	63,0	277,5
27	30	areia areno-argilo	45	2,8	11	233,9	814	77,8	311,6
28	40	areia areno-argilo	45	2,8	14	259,8	943	90,0	349,8
29	40	areia areno-argilo	45	2,8	14	285,7	1029	98,2	384,0
30	40	areia areno-argilo	45	2,8	14	311,6	1029	98,2	409,9
31	40	areia areno-argilo	45	2,8	14	337,6	1029	98,2	435,8
32	40	areia areno-argilo	45	2,8	14	363,5	1029	98,2	461,7
33	40	areia	100	1,4	16	392,3	2286	218,3	610,6
34	40	areia	100	1,4	16	421,1	2286	218,3	639,4
35	40	areia areno-argilo	45	2,8	14	447,0	1029	98,2	545,2
36	40	areia areno-argilo	45	2,8	14	472,9	1029	98,2	571,2
37	40	areia areno-argilo	45	2,8	14	498,8	1029	98,2	597,1
38	40	silte arenoso	55	2,2	14	523,7	1257	120,1	643,8
39	40	silte arenoso	55	2,2	14	548,6	1257	120,1	668,7
40	40	areia	100	1,4	16	577,4	2286	218,3	795,7
41	40	areia	100	1,4	16	606,2	2286	218,3	824,5
42	40	silte arenoso	55	2,2	14	631,1	1257	120,1	751,2
43	40	silte arenoso	55	2,2	14	656,0	1257	120,1	776,1
44	40	silte arenoso	55	2,2	14	680,9	1257	120,1	801,0
45	40	silte arenoso	55	2,2	14	705,8	1257	120,1	825,9
46	40	silte arenoso	55	2,2	14	730,7	1257	120,1	850,7
47	40	silte arenoso	55	2,2	14	755,6	1257	120,1	875,6
48	40	silte arenoso	55	2,2	14	780,5	1257	120,1	900,5
49	40	silte arenoso	55	2,2	14	805,4	1257	120,1	925,4
50	40	silte arenoso	55	2,2	14	830,3	1257	120,1	950,3
51	40	silte arenoso	55	2,2	14	855,1	1257	120,1	975,2
52	40	silte arenoso	55	2,2	14	880,0	1257	120,1	1000,1
53	40	silte arenoso	55	2,2	14	904,9	1257	120,1	1025,0
54	40	silte arenoso	55	2,2	14	929,8	1257	120,1	1049,9

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-204

Estaca: Perfil metálico HP 310 x 110

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0955	1,80

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	213	20,4	20,4
5	14	areia	100	1,4	6	10,1	571	54,6	64,7
6	16	areia	100	1,4	6	21,6	895	85,5	107,1
7	17	areia	100	1,4	7	33,8	971	92,8	126,6
8	18	argila siltosa	22	4,0	5	42,0	193	18,4	60,4
9	11	argila siltosa	22	4,0	3	47,0	122	11,6	58,6
10	0	argila siltosa	22	4,0	0	47,0	46	4,4	51,4
11	0	argila siltosa	22	4,0	0	47,0	13	1,2	48,2
12	3	argila siltosa	22	4,0	1	48,3	180	17,2	65,5
13	40	areia	100	1,4	16	77,1	1581	151,0	228,1
14	40	areia	100	1,4	16	105,9	2286	218,3	324,2
15	40	areia	100	1,4	16	134,7	2286	218,3	353,0
16	40	areia	100	1,4	16	163,5	2286	218,3	381,8
17	40	areia	100	1,4	16	192,3	2286	218,3	410,6
18	40	areia	100	1,4	16	221,1	2286	218,3	439,4
19	40	areia	100	1,4	16	249,9	2286	218,3	468,2
20	40	areia	100	1,4	16	278,7	1600	152,8	431,5
21	4	argila siltosa	22	4,0	1	280,5	205	19,6	300,1
22	5	argila siltosa	22	4,0	1	282,8	63	6,0	288,8
23	6	argila siltosa	22	4,0	2	285,5	71	6,8	292,3
24	6	argila siltosa	22	4,0	2	288,2	80	7,6	295,8
25	7	argila siltosa	22	4,0	2	291,4	88	8,4	299,8
26	8	argila siltosa	22	4,0	2	295,0	96	9,2	304,2
27	8	argila siltosa	22	4,0	2	298,6	96	9,2	307,8
28	7	argila siltosa	22	4,0	2	301,8	88	8,4	310,2
29	6	argila siltosa	22	4,0	2	304,5	134	12,8	317,3
30	19	e areno-argilo	45	2,8	7	316,8	386	36,8	353,7
31	20	e areno-argilo	45	2,8	7	329,8	523	49,9	379,7
32	22	e areno-argilo	45	2,8	8	344,0	669	63,8	407,9
33	36	e areno-argilo	45	2,8	13	367,4	840	80,2	447,6
34	40	e areno-argilo	45	2,8	14	393,3	994	95,0	488,2
35	40	e areno-argilo	45	2,8	14	419,2	1029	98,2	517,4
36	40	e areno-argilo	45	2,8	14	445,1	1029	98,2	543,4
37	40	e areno-argilo	45	2,8	14	471,1	1029	98,2	569,3
38	40	e areno-argilo	45	2,8	14	497,0	1029	98,2	595,2
39	40	e areno-argilo	45	2,8	14	522,9	1029	98,2	621,1
40	40	e areno-argilo	45	2,8	14	548,8	1029	98,2	647,0
41	40	e areno-argilo	45	2,8	14	574,7	1029	98,2	673,0
42	40	silte arenoso	55	2,2	14	599,6	1257	120,1	719,7
43	40	silte arenoso	55	2,2	14	624,5	1257	120,1	744,6
44	40	silte arenoso	55	2,2	14	649,4	1257	120,1	769,5
45	40	silte arenoso	55	2,2	14	674,3	1257	120,1	794,4
46	40	silte arenoso	55	2,2	14	699,2	1257	120,1	819,2
47	40	silte arenoso	55	2,2	14	724,1	1257	120,1	844,1
48	40	silte arenoso	55	2,2	14	749,0	1257	120,1	869,0
49	40	silte arenoso	55	2,2	14	773,9	1257	120,1	893,9
50	40	silte arenoso	55	2,2	14	798,8	1257	120,1	918,8
51	40	silte arenoso	55	2,2	14	823,6	1257	120,1	943,7
52	40	silte arenoso	55	2,2	14	848,5	1257	120,1	968,6
53	40	silte arenoso	55	2,2	14	873,4	1257	120,1	993,5
54	40	silte arenoso	55	2,2	14	898,3	1257	120,1	1018,4

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-208

Estaca: Perfil metálico HP 310 x 110

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0955	1,80

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia	100	1,4	0	0,0	152	14,6	14,6
4	8	areia	100	1,4	3	5,8	400	38,2	44,0
5	13	areia	100	1,4	5	15,1	590	56,4	71,5
6	10	areia	100	1,4	4	22,3	590	56,4	78,7
7	8	areia siltosa	80	2,0	4	28,9	335	32,0	60,9
8	4	areia siltosa	33	3,0	1	30,9	94	9,0	39,9
9	3	areia siltosa	33	3,0	1	32,5	75	7,2	39,7
10	5	areia siltosa	80	2,0	2	36,6	625	59,7	96,2
11	33	areia	100	1,4	13	60,3	1486	141,9	202,2
12	40	areia	100	1,4	16	89,1	2152	205,6	294,7
13	40	areia	100	1,4	16	117,9	2286	218,3	336,2
14	40	areia	100	1,4	16	146,7	2286	218,3	365,0
15	40	areia	100	1,4	16	175,5	2286	218,3	393,8
16	40	areia	100	1,4	16	204,3	2057	196,5	400,8
17	28	areia	100	1,4	11	224,5	1638	156,4	380,9
18	18	areia siltosa	80	2,0	8	239,3	838	80,0	319,4
19	9	areia siltosa	30	2,8	2	243,2	200	19,1	262,3
20	8	areia siltosa	30	2,8	2	246,7	143	13,6	260,3
21	8	argila siltosa	22	4,0	2	250,3	92	8,8	259,1
22	6	argila siltosa	22	4,0	2	253,0	88	8,4	261,4
23	7	argila siltosa	22	4,0	2	256,2	80	7,6	263,8
24	6	argila siltosa	22	4,0	2	258,9	92	8,8	267,7
25	9	argila siltosa	22	4,0	2	262,9	105	10,0	273,0
26	10	argila siltosa	22	4,0	3	267,5	101	9,6	277,1
27	5	argila siltosa	22	4,0	1	269,7	138	13,2	282,9
28	18	areia siltosa	80	2,0	8	284,5	670	64,0	348,6
29	21	areia siltosa	80	2,0	10	301,8	990	94,6	396,4
30	26	areia siltosa	80	2,0	12	323,2	1265	120,8	444,0
31	36	areia argilosa	45	2,8	13	346,6	797	76,1	422,7
32	31	areia argilosa	45	2,8	11	366,6	917	87,6	454,2
33	40	areia argilosa	45	2,8	14	392,6	951	90,9	483,4
34	40	areia argilosa	45	2,8	14	418,5	1029	98,2	516,7
35	40	areia argilosa	45	2,8	14	444,4	1029	98,2	542,6
36	40	areia argilosa	45	2,8	14	470,3	1029	98,2	568,5
37	40	areia argilosa	45	2,8	14	496,2	1029	98,2	594,5
38	40	areia argilosa	45	2,8	14	522,2	1029	98,2	620,4
39	40	areia argilosa	45	2,8	14	548,1	1029	98,2	646,3
40	40	areia argilosa	45	2,8	14	574,0	1029	98,2	672,2
41	40	areia argilosa	45	2,8	14	599,9	1029	98,2	698,1
42	40	areia argilosa	45	2,8	14	625,8	1029	98,2	724,1
43	40	areia argilosa	45	2,8	14	651,8	1029	98,2	750,0
44	40	areia argilosa	45	2,8	14	677,7	1029	98,2	775,9
45	40	silte arenoso	55	2,2	14	702,6	1257	120,1	822,6
46	40	silte arenoso	55	2,2	14	727,5	1257	120,1	847,5
47	40	silte arenoso	55	2,2	14	752,4	1257	120,1	872,4
48	40	silte arenoso	55	2,2	14	777,2	1257	120,1	897,3
49	40	silte arenoso	55	2,2	14	802,1	1257	120,1	922,2
50	40	silte arenoso	55	2,2	14	827,0	1257	120,1	947,1
51	40	silte arenoso	55	2,2	14	851,9	1257	120,1	972,0
52	40	silte arenoso	55	2,2	14	876,8	1257	120,1	996,9
53	40	silte arenoso	55	2,2	14	901,7	1257	120,1	1021,8
54	40	silte arenoso	55	2,2	14	926,6	1257	120,1	1046,7

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-209

Estaca: Perfil metálico HP 310 x 110

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0955	1,80

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Quit (tf)
					t = akN / F ₂	U. S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
5	0	areia	100	1,4	0	0,0	343	32,7	32,7
6	18	areia siltosa	80	2,0	8	14,8	594	56,8	71,6
7	21	areia siltosa	80	2,0	10	32,1	930	88,8	120,9
8	22	areia siltosa	80	2,0	10	50,2	1051	100,4	150,6
9	26	areia siltosa	80	2,0	12	71,6	1265	120,8	192,4
10	35	areia siltosa	80	2,0	16	100,4	930	88,8	189,2
11	0	argila siltosa	22	4,0	0	100,4	159	15,2	115,6
12	3	argila siltosa	22	4,0	1	101,7	75	7,2	108,9
13	15	areia siltosa	80	2,0	7	114,1	533	50,9	165,0
14	17	areia siltosa	80	2,0	8	128,1	808	77,1	205,2
15	21	areia siltosa	80	2,0	10	145,4	1112	106,2	251,6
16	35	areia	100	1,4	14	170,6	1829	174,6	345,2
17	40	areia	100	1,4	16	199,4	2190	209,2	408,5
18	40	areia	100	1,4	16	228,2	2286	218,3	446,4
19	40	areia	100	1,4	16	257,0	2286	218,3	475,2
20	40	areia	100	1,4	16	285,8	2286	218,3	504,0
21	40	areia	100	1,4	16	314,6	2286	218,3	532,8
22	40	areia	100	1,4	16	343,4	1619	154,6	498,0
23	5	argila siltosa	22	4,0	1	345,6	214	20,4	366,0
24	6	argila siltosa	22	4,0	2	348,3	71	6,8	355,1
25	6	argila siltosa	22	4,0	2	351,1	80	7,6	358,7
26	7	argila siltosa	22	4,0	2	354,2	88	8,4	362,6
27	8	argila siltosa	22	4,0	2	357,8	101	9,6	367,4
28	9	argila siltosa	22	4,0	2	361,9	147	14,0	375,9
29	18	ila areno-silte	30	2,8	4	369,7	269	25,6	395,3
30	20	ila areno-silte	30	2,8	5	378,3	349	33,3	411,6
31	23	ila areno-silte	30	2,8	6	388,3	383	36,6	424,8
32	24	ila areno-silte	30	2,8	6	398,6	497	47,5	446,1
33	40	e areno-argila	45	2,8	14	424,6	891	85,1	509,7
34	40	e areno-argila	45	2,8	14	450,5	1029	98,2	548,7
35	40	e areno-argila	45	2,8	14	476,4	1029	98,2	574,6
36	40	e areno-argila	45	2,8	14	502,3	1029	98,2	600,5
37	40	e areno-argila	45	2,8	14	528,2	1029	98,2	626,5
38	40	e areno-argila	45	2,8	14	554,2	1029	98,2	652,4
39	40	silte arenoso	55	2,2	14	579,0	1257	120,1	699,1
40	40	silte arenoso	55	2,2	14	603,9	1257	120,1	724,0
41	40	silte arenoso	55	2,2	14	628,8	1257	120,1	748,9
42	40	silte arenoso	55	2,2	14	653,7	1257	120,1	773,8
43	40	silte arenoso	55	2,2	14	678,6	1257	120,1	798,7
44	40	silte arenoso	55	2,2	14	703,5	1257	120,1	823,6
45	40	silte arenoso	55	2,2	14	728,4	1257	120,1	848,5
46	40	silte arenoso	55	2,2	14	753,3	1257	120,1	873,3
47	40	silte arenoso	55	2,2	14	778,2	1257	120,1	898,2
48	40	silte arenoso	55	2,2	14	803,1	1257	120,1	923,1
49	40	silte arenoso	55	2,2	14	828,0	1257	120,1	948,0
50	40	silte arenoso	55	2,2	14	852,9	1257	120,1	972,9
51	40	silte arenoso	55	2,2	14	877,7	1257	120,1	997,8
52	40	silte arenoso	55	2,2	14	902,6	1257	120,1	1022,7
53	40	silte arenoso	55	2,2	14	927,5	1257	120,1	1047,6
54	40	silte arenoso	55	2,2	14	952,4	1257	120,1	1072,5

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-210

Estaca: Perfil metálico HP 310 x 110

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0955	1,80

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia	100	1,4	0	0,0	400	38,2	38,2
4	21	areia	100	1,4	8	15,1	781	74,6	89,7
5	20	areia	100	1,4	8	29,5	1048	100,0	129,6
6	14	areia	100	1,4	6	39,6	914	87,3	126,9
7	14	areia siltosa	80	2,0	6	51,1	670	64,0	115,2
8	16	areia siltosa	80	2,0	7	64,3	549	52,4	116,7
9	6	argila siltosa	22	4,0	2	67,0	122	11,6	78,6
10	7	argila siltosa	22	4,0	2	70,2	88	8,4	78,6
11	8	argila siltosa	22	4,0	2	73,8	230	22,0	95,8
12	40	areia	100	1,4	16	102,6	1676	160,1	262,7
13	40	areia	100	1,4	16	131,4	2286	218,3	349,7
14	40	areia	100	1,4	16	160,2	2286	218,3	378,5
15	40	areia	100	1,4	16	189,0	2286	218,3	407,3
16	40	areia	100	1,4	16	217,8	2286	218,3	436,1
17	40	areia	100	1,4	16	246,6	2286	218,3	464,9
18	40	areia	100	1,4	16	275,4	2286	218,3	493,7
19	40	areia	100	1,4	16	304,2	2286	218,3	522,5
20	40	areia	100	1,4	16	333,0	1638	156,4	489,4
21	6	ila silto-areno	33	3,0	2	336,0	333	31,8	367,9
22	7	ila silto-areno	33	3,0	2	339,6	126	12,0	351,6
23	7	ila silto-areno	33	3,0	2	343,2	138	13,2	356,4
24	8	ila silto-areno	33	3,0	2	347,2	151	14,4	361,7
25	9	ila silto-areno	33	3,0	3	351,8	157	15,0	366,8
26	8	ila silto-areno	33	3,0	2	355,9	157	15,0	370,9
27	8	ila silto-areno	33	3,0	2	360,0	163	15,6	375,6
28	10	ila silto-areno	33	3,0	3	365,1	182	17,4	382,5
29	11	ila silto-areno	33	3,0	3	370,7	383	36,6	407,3
30	40	e areno-argilo	45	2,8	14	396,6	780	74,5	471,1
31	40	e areno-argilo	45	2,8	14	422,5	1029	98,2	520,7
32	40	e areno-argilo	45	2,8	14	448,4	1029	98,2	546,7
33	40	e areno-argilo	45	2,8	14	474,3	1029	98,2	572,6
34	40	e areno-argilo	45	2,8	14	500,3	1029	98,2	598,5
35	40	e areno-argilo	45	2,8	14	526,2	1029	98,2	624,4
36	40	e areno-argilo	45	2,8	14	552,1	1029	98,2	650,3
37	40	e areno-argilo	45	2,8	14	578,0	1029	98,2	676,3
38	40	e areno-argilo	45	2,8	14	603,9	1029	98,2	702,2
39	40	e areno-argilo	45	2,8	14	629,9	1029	98,2	728,1
40	40	e areno-argilo	45	2,8	14	655,8	1029	98,2	754,0
41	40	e areno-argilo	45	2,8	14	681,7	1029	98,2	779,9
42	40	e areno-argilo	45	2,8	14	707,6	1029	98,2	805,9
43	40	silte arenoso	55	2,2	14	732,5	1257	120,1	852,6
44	40	silte arenoso	55	2,2	14	757,4	1257	120,1	877,5
45	40	silte arenoso	55	2,2	14	782,3	1257	120,1	902,4
46	40	silte arenoso	55	2,2	14	807,2	1257	120,1	927,2
47	40	silte arenoso	55	2,2	14	832,1	1257	120,1	952,1
48	40	silte arenoso	55	2,2	14	857,0	1257	120,1	977,0
49	40	silte arenoso	55	2,2	14	881,9	1257	120,1	1001,9
50	40	silte arenoso	55	2,2	14	906,8	1257	120,1	1026,8
51	40	silte arenoso	55	2,2	14	931,6	1257	120,1	1051,7
52	40	silte arenoso	55	2,2	14	956,5	1257	120,1	1076,6
53	40	silte arenoso	55	2,2	14	981,4	1257	120,1	1101,5
54	40	silte arenoso	55	2,2	14	1006,3	1257	120,1	1126,4
55	40	silte arenoso	55	2,2	14	1031,2	1257	120,1	1151,3

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-211

Estaca: Perfil metálico HP 310 x 110

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Metálica	1,75	3,50	0,0955	1,80

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	107	10,2	10,2
3	7	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	5,0	143	13,6	18,7
4	8	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	10,8	219	20,9	31,7
5	8	areia siltosa	80	2,0	4	17,4	296	28,3	45,7
6	3	areia argilo-siltosa	50	2,8	1	19,9	146	13,9	33,8
7	4	areia argilo-siltosa	50	2,8	2	22,6	127	12,1	34,7
8	6	areia argilo-siltosa	50	2,8	2	27,0	180	17,2	44,1
9	9	areia argilo-siltosa	50	2,8	4	33,4	248	23,6	57,1
10	11	areia siltosa	80	2,0	5	42,5	488	46,6	89,1
11	12	areia siltosa	80	2,0	5	52,4	472	45,1	97,5
12	8	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	58,1	267	25,5	83,6
13	8	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	63,9	229	21,8	85,7
14	8	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	69,6	333	31,8	101,5
15	19	areia silto-arenosa	33	3,0	5	79,3	295	28,2	107,5
16	20	areia silto-arenosa	33	3,0	6	89,5	383	36,6	126,1
17	22	areia silto-arenosa	33	3,0	6	100,7	421	40,2	140,9
18	25	areia silto-arenosa	33	3,0	7	113,4	459	43,8	157,3
19	26	areia silto-arenosa	33	3,0	7	126,7	503	48,0	174,7
20	29	areia silto-arenosa	33	3,0	8	141,4	471	45,0	186,5
21	20	areia areno-argilosa	45	2,8	7	154,4	651	62,2	216,6
22	27	areia areno-argilosa	45	2,8	10	171,9	651	62,2	234,1
23	29	areia areno-argilosa	45	2,8	10	190,7	763	72,9	263,5
24	33	areia areno-argilosa	45	2,8	12	212,1	874	83,5	295,6
25	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	238,0	969	92,5	330,5
26	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	263,9	1029	98,2	362,1
27	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	289,8	1029	98,2	388,1
28	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	315,7	1029	98,2	414,0
29	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	341,7	1029	98,2	439,9
30	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	367,6	1029	98,2	465,8
31	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	393,5	1029	98,2	491,7
32	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	419,4	1029	98,2	517,7
33	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	445,3	1029	98,2	543,6
34	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	471,3	1029	98,2	569,5
35	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	497,2	1029	98,2	595,4
36	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	523,1	1029	98,2	621,3
37	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	549,0	1029	98,2	647,3
38	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	574,9	1029	98,2	673,2
39	40	areia areno-argilosa	45	2,8	14	600,9	1029	98,2	699,1
40	40	silte arenoso	55	2,2	14	625,8	1257	120,1	745,8
41	40	silte arenoso	55	2,2	14	650,6	1257	120,1	770,7
42	40	silte arenoso	55	2,2	14	675,5	1257	120,1	795,6
43	40	silte arenoso	55	2,2	14	700,4	1257	120,1	820,5
44	40	silte arenoso	55	2,2	14	725,3	1257	120,1	845,4
45	40	silte arenoso	55	2,2	14	750,2	1257	120,1	870,3
46	40	silte arenoso	55	2,2	14	775,1	1257	120,1	895,2
47	40	silte arenoso	55	2,2	14	800,0	1257	120,1	920,1
48	40	silte arenoso	55	2,2	14	824,9	1257	120,1	944,9
49	40	silte arenoso	55	2,2	14	849,8	1257	120,1	969,8
50	40	silte arenoso	55	2,2	14	874,7	1257	120,1	994,7
51	40	silte arenoso	55	2,2	14	899,6	1257	120,1	1019,6
52	40	silte arenoso	55	2,2	14	924,5	1257	120,1	1044,5
53	40	silte arenoso	55	2,2	14	949,3	1257	120,1	1069,4
54	40	silte arenoso	55	2,2	14	974,2	1257	120,1	1094,3
55	40	silte arenoso	55	2,2	14	999,1	1257	120,1	1119,2

- Pilares onde não há enrocamento: hélice contínua ϕ 50 cm**PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO**

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-07

Estaca: Helice contínua ϕ 50 cm

				0,5	
Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)	
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,1963	1,57	0,1963 1,57079633

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
9,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	20	3,9	3,9
10,5	4	areia argilosa	60	3,0	2	4,2	40	7,9	12,1
12,0	4	argila arenosa	35	2,4	1	6,2	32	6,3	12,5
13,5	3	argila arenosa	35	2,4	1	7,7	26	5,2	12,9
15,0	2	argila arenosa	35	2,4	0	8,7	32	6,3	15,0
16,5	6	argila arenosa	35	2,4	1	11,7	50	9,7	21,4
18,0	9	argila arenosa	35	2,4	2	16,1	88	17,2	33,3
19,5	15	argila	20	6,0	5	26,7	62	12,1	38,8
21,0	13	argila	20	6,0	4	35,9	58	11,5	47,4
22,5	7	argila	20	6,0	2	40,9	52	10,1	51,0
24,0	11	argila	20	6,0	3	48,6	50	9,8	58,4
25,5	12	argila	20	6,0	4	57,1	53	10,5	67,6
27,0	9	argila	20	6,0	3	63,5	50	9,8	73,3
28,5	9	argila	20	6,0	3	69,8	47	9,2	79,0
30,0	10	argila	20	6,0	3	76,9	52	10,1	87,1
31,5	12	argila	20	6,0	4	85,4	103	20,3	105,7
33,0	40	argila	20	6,0	12	113,7	153	30,1	143,8
34,5	40	argila arenosa	35	2,4	8	133,5	350	68,7	202,2
36,0	40	argila arenosa	35	2,4	8	153,2	350	68,7	222,0
37,5	40	argila arenosa	35	2,4	8	173,0	350	68,7	241,8
39,0	40	argila arenosa	35	2,4	8	192,8	350	68,7	261,6
40,5	40	argila arenosa	35	2,4	8	212,6	350	68,7	281,3
42,0	40	argila arenosa	35	2,4	8	232,4	350	68,7	301,1
43,5	40	argila arenosa	35	2,4	8	252,2	350	68,7	320,9
45,0	40	argila arenosa	35	2,4	8	272,0	350	68,7	340,7
46,5	40	areia	100	1,4	14	305,0	1000	196,3	501,3
48,0	40	areia	100	1,4	14	338,0	1000	196,3	534,3
49,5	40	areia	100	1,4	14	371,0	1000	196,3	567,3
51,0	40	areia	100	1,4	14	403,9	1000	196,3	600,3
52,5	40	areia	100	1,4	14	436,9	1000	196,3	633,3
54,0	40	areia	100	1,4	14	469,9	1000	196,3	666,3
55,5	40	areia	100	1,4	14	502,9	1000	196,3	699,3

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-13

Estaca: Helice contínua ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	100	19,6	19,6
7,5	20	areia argilosa	60	3,0	9	21,2	205	40,3	61,5
9,0	21	areia argilosa	60	3,0	9	43,5	315	61,9	105,3
10,5	22	areia argilosa	60	3,0	10	66,8	280	55,0	121,8
12,0	13	argila	20	6,0	4	76,0	78	15,4	91,4
13,5	12	argila	20	6,0	4	84,5	65	12,8	97,2
15,0	14	areia	100	1,4	5	96,0	325	63,8	159,8
16,5	13	areia	100	1,4	5	106,7	325	63,8	170,5
18,0	12	areia	100	1,4	4	116,6	342	67,1	183,7
19,5	16	areia	100	1,4	6	129,8	350	68,7	198,5
21,0	14	areia	100	1,4	5	141,4	283	55,6	197,0
22,5	4	argila	20	6,0	1	144,2	38	7,5	151,7
24,0	5	argila	20	6,0	2	147,7	17	3,3	151,1
25,5	1	argila	20	6,0	0	148,5	12	2,4	150,9
27,0	1	argila	20	6,0	0	149,3	10	2,0	151,3
28,5	4	argila	20	6,0	1	152,1	15	3,0	155,1
30,0	4	argila	20	6,0	1	155,0	35	6,9	161,8
31,5	13	areia argilosa	60	3,0	6	168,7	115	22,6	191,3
33,0	6	argila arenosa	35	2,4	1	171,7	67	13,2	184,9
34,5	4	argila arenosa	35	2,4	1	173,7	146	28,6	202,3
36,0	40	argila arenosa	35	2,4	8	193,5	245	48,1	241,6
37,5	40	argila arenosa	35	2,4	8	213,3	350	68,7	282,0
39,0	40	areia	100	1,4	14	246,3	1000	196,3	442,6
40,5	40	areia	100	1,4	14	279,3	1000	196,3	475,6
42,0	40	areia	100	1,4	14	312,2	1000	196,3	508,6
43,5	40	areia	100	1,4	14	345,2	1000	196,3	541,6
45,0	40	areia argilosa	60	3,0	18	387,6	600	117,8	505,4
46,5	40	areia argilosa	60	3,0	18	430,0	600	117,8	547,9
48,0	40	areia	100	1,4	14	463,0	1000	196,3	659,4
49,5	40	areia	100	1,4	14	496,0	1000	196,3	692,4

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-101

Estaca: Helice contínua ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	80	15,7	15,7
6,0	12	areia	100	1,4	4	9,9	167	32,7	42,6
7,5	8	areia	100	1,4	3	16,5	242	47,5	63,9
9,0	9	areia	100	1,4	3	23,9	233	45,8	69,7
10,5	11	areia argilosa	60	3,0	5	35,6	175	34,4	69,9
12,0	15	argila arenosa	35	2,4	3	43,0	111	21,8	64,8
13,5	12	argila arenosa	35	2,4	3	48,9	120	23,5	72,4
15,0	14	argila arenosa	35	2,4	3	55,9	117	22,9	78,8
16,5	14	argila arenosa	35	2,4	3	62,8	128	25,2	88,0
18,0	16	argila arenosa	35	2,4	3	70,7	137	26,9	97,6
19,5	17	argila arenosa	35	2,4	4	79,1	146	28,6	107,8
21,0	17	argila arenosa	35	2,4	4	87,5	152	29,8	117,3
22,5	18	argila arenosa	35	2,4	4	96,4	219	43,0	139,4
24,0	40	areia	100	1,4	14	129,4	817	160,4	289,8
25,5	40	areia	100	1,4	14	162,4	1000	196,3	358,8
27,0	40	areia	100	1,4	14	195,4	817	160,4	355,8
28,5	18	areia	100	1,4	6	210,2	658	129,3	339,5
30,0	21	areia	100	1,4	7	227,6	500	98,2	325,7
31,5	21	areia	100	1,4	7	244,9	558	109,6	354,5
33,0	25	areia	100	1,4	9	265,5	650	127,6	393,1
34,5	32	areia	100	1,4	11	291,9	808	158,7	450,6
36,0	40	areia	100	1,4	14	324,9	900	176,7	501,6

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-103

Estaca: Helice contínua ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	50	9,8	9,8
7,5	6	areia	100	1,4	2	4,9	83	16,4	21,3
9,0	4	areia argilosa	60	3,0	2	9,2	65	12,8	22,0
10,5	3	argila arenosa	35	2,4	1	10,7	32	6,3	17,0
12,0	4	argila arenosa	35	2,4	1	12,7	88	17,2	29,8
13,5	23	areia	100	1,4	8	31,6	383	75,3	106,9
15,0	19	areia	100	1,4	7	47,3	400	78,5	125,8
16,5	6	areia	100	1,4	2	52,2	292	57,3	109,5
18,0	10	areia siltosa	80	2,0	4	61,7	200	39,3	100,9
19,5	14	areia siltosa	80	2,0	6	74,9	273	53,7	128,5
21,0	17	areia siltosa	80	2,0	7	90,9	473	92,9	183,8
22,5	40	argila arenosa	35	2,4	8	110,7	280	55,0	165,6
24,0	39	argila arenosa	35	2,4	8	130,0	315	61,9	191,8
25,5	29	areia	100	1,4	10	153,9	767	150,5	304,4
27,0	24	areia	100	1,4	8	173,7	775	152,2	325,8
28,5	40	areia	100	1,4	14	206,7	742	145,6	352,3
30,0	25	areia	100	1,4	9	227,3	867	170,2	397,4
31,5	39	areia	100	1,4	14	259,4	867	170,2	429,6
33,0	40	areia	100	1,4	14	292,4	988	193,9	486,3

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-105

Estaca: Helice contínua ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	33	6,5	6,5
7,5	4	areia	100	1,4	1	3,3	108	21,3	24,6
9,0	9	argila	20	6,0	3	9,7	37	7,2	16,9
10,5	9	argila	20	6,0	3	16,0	42	8,2	24,2
12,0	7	argila	20	6,0	2	21,0	37	7,2	28,2
13,5	6	argila arenosa	35	2,4	1	23,9	55	10,9	34,8
15,0	6	areia	100	1,4	2	28,9	167	32,7	61,6
16,5	8	areia	100	1,4	3	35,5	175	34,4	69,8
18,0	7	areia siltosa	80	2,0	3	42,1	160	31,4	73,5
19,5	9	areia siltosa	80	2,0	4	50,6	160	31,4	82,0
21,0	8	areia siltosa	80	2,0	3	58,1	227	44,5	102,6
22,5	17	areia siltosa	80	2,0	7	74,1	387	75,9	150,0
24,0	33	areia siltosa	80	2,0	13	105,2	600	117,8	223,0
25,5	40	areia	100	1,4	14	138,2	942	184,9	323,1
27,0	40	areia	100	1,4	14	171,2	1000	196,3	367,6
28,5	40	areia	100	1,4	14	204,2	1000	196,3	400,5
30,0	40	areia	100	1,4	14	237,2	1000	196,3	433,5
31,5	40	areia	100	1,4	14	270,2	1000	196,3	466,5
33,0	40	areia	100	1,4	14	303,1	1000	196,3	499,5

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-106

Estaca: Helice contínua ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	33	6,5	6,5
9,0	4	areia argilosa	60	3,0	2	4,2	45	8,8	13,1
10,5	5	argila arenosa	35	2,4	1	6,7	29	5,8	12,5
12,0	1	argila arenosa	35	2,4	0	7,2	29	5,8	13,0
13,5	4	argila arenosa	35	2,4	1	9,2	35	6,9	16,1
15,0	7	argila arenosa	35	2,4	1	12,7	73	14,3	27,0
16,5	14	argila	20	6,0	4	22,6	43	8,5	31,1
18,0	5	argila	20	6,0	2	26,1	45	8,8	35,0
19,5	8	argila	20	6,0	2	31,8	38	7,5	39,3
21,0	10	argila arenosa	35	2,4	2	36,7	125	24,6	61,3
22,5	25	argila arenosa	35	2,4	5	49,1	140	27,5	76,6
24,0	13	argila arenosa	35	2,4	3	55,5	158	30,9	86,4
25,5	16	argila arenosa	35	2,4	3	63,4	201	39,5	103,0
27,0	40	areia argilosa	60	3,0	18	105,9	480	94,2	200,1
28,5	40	areia argilosa	60	3,0	18	148,3	600	117,8	266,1
30,0	40	areia argilosa	60	3,0	18	190,7	600	117,8	308,5
31,5	40	areia argilosa	60	3,0	18	233,1	600	117,8	350,9

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-108

Estaca: Helice contínua ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	33	6,5	6,5
9,0	4	areia	100	1,4	1	3,3	67	13,1	16,4
10,5	4	areia	100	1,4	1	6,6	117	22,9	29,5
12,0	6	areia	100	1,4	2	11,5	208	40,9	52,5
13,5	15	areia	100	1,4	5	23,9	375	73,6	97,5
15,0	24	argila arenosa	35	2,4	5	35,8	160	31,5	67,3
16,5	16	argila arenosa	35	2,4	3	43,7	137	26,9	70,6
18,0	7	argila	20	6,0	2	48,7	55	10,8	59,5
19,5	10	argila	20	6,0	3	55,7	37	7,2	62,9
21,0	5	argila	20	6,0	2	59,3	47	9,2	68,4
22,5	13	argila	20	6,0	4	68,4	50	9,8	78,3
24,0	12	argila	20	6,0	4	76,9	68	13,4	90,3
25,5	16	argila	20	6,0	5	88,2	113	22,3	110,5
27,0	40	areia	100	1,4	14	121,2	700	137,4	258,7
28,5	28	areia	100	1,4	10	144,3	800	157,1	301,4
30,0	28	areia	100	1,4	10	167,4	717	140,7	308,1
31,5	30	areia	100	1,4	11	192,1	750	147,3	339,4
33,0	32	areia	100	1,4	11	218,5	808	158,7	377,3
34,5	35	areia	100	1,4	12	247,4	892	175,1	422,5
36,0	40	areia	100	1,4	14	280,4	938	184,1	464,5

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-109

Estaca: Helice contínua ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	13	2,6	2,6
6,0	2	areia argilosa	60	3,0	1	2,1	25	4,9	7,0
7,5	3	areia argilosa	60	3,0	1	5,3	45	8,8	14,1
9,0	4	areia argilosa	60	3,0	2	9,5	55	10,8	20,3
10,5	4	argila arenosa	35	2,4	1	11,5	99	19,5	31,0
12,0	26	areia	100	1,4	9	33,0	550	108,0	141,0
13,5	36	areia	100	1,4	13	62,7	767	150,5	213,2
15,0	30	areia	100	1,4	11	87,4	883	173,4	260,8
16,5	40	areia	100	1,4	14	120,4	917	180,0	300,4
18,0	40	areia	100	1,4	14	153,4	1000	196,3	349,7
19,5	40	areia	100	1,4	14	186,4	725	142,4	328,7
21,0	7	argila arenosa	35	2,4	1	189,8	143	28,1	217,9
22,5	2	argila arenosa	35	2,4	0	190,8	41	8,0	198,8
24,0	5	argila arenosa	35	2,4	1	193,3	44	8,6	201,9
25,5	8	argila arenosa	35	2,4	2	197,2	61	12,0	209,3
27,0	8	argila arenosa	35	2,4	2	201,2	73	14,3	215,5
28,5	9	argila arenosa	35	2,4	2	205,6	105	20,6	226,3
30,0	19	argila arenosa	35	2	4	215,0	198,3	38,9	254,0
31,5	40	areia	100	1,4	14	248,0	738	144,8	392,8

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-110

Estaca: Helice contínua ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	20	3,9	3,9
7,5	4	areia argilosa	60	3,0	2	4,2	35	6,9	11,1
9,0	3	areia argilosa	60	3,0	1	7,4	60	11,8	19,2
10,5	5	areia argilosa	60	3,0	2	12,7	60	11,8	24,5
12,0	4	argila	20	6,0	1	15,6	38	7,5	23,1
13,5	14	argila	20	6,0	4	25,4	97	19,0	44,4
15,0	40	areia	100	1,4	14	58,4	783	153,8	212,2
16,5	40	areia	100	1,4	14	91,4	908	178,4	269,8
18,0	29	areia	100	1,4	10	115,3	683	134,2	249,5
19,5	13	areia	100	1,4	5	126,1	400	78,5	204,6
21,0	6	argila arenosa	35	2,4	1	129,0	70	13,7	142,8
22,5	5	argila arenosa	35	2,4	1	131,5	44	8,6	140,1
24,0	4	argila arenosa	35	2,4	1	133,5	38	7,4	140,9
25,5	4	argila	20	6,0	1	136,3	23	4,6	140,9
27,0	6	argila	20	6,0	2	140,5	25	4,9	145,5
28,5	5	argila	20	6,0	2	144,1	25	4,9	149,0
30,0	4	argila	20	6,0	1	146,9	23	4,6	151,5
31,5	5	argila	20	6,0	2	150,4	28	5,6	156,0
33,0	8	argila	20	6,0	2	156,1	47	9,2	165,3
34,5	15	areia argilosa	60	3,0	7	172,0	315	61,9	233,9
36,0	40	areia argilosa	60	3,0	18	214,4	475	93,3	307,7
37,5	40	areia argilosa	60	3,0	18	256,8	600	117,8	374,6

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA :	Nova Catedral de Niterói	SONDAGEM :	SM-111
Estaca:	Helice contínua ϕ 50 cm		

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	67	13,1	13,1
9,0	8	areia	100	1,4	3	6,6	192	37,6	44,2
10,5	15	areia	100	1,4	5	19,0	292	57,3	76,2
12,0	12	areia	100	1,4	4	28,9	258	50,7	79,6
13,5	4	argila arenosa	35	2,4	1	30,8	64	12,6	43,4
15,0	6	argila arenosa	35	2,4	1	33,8	146	28,6	62,4
16,5	40	areia	100	1,4	14	66,8	717	140,7	207,5
18,0	40	areia	100	1,4	14	99,8	1000	196,3	296,1
19,5	40	areia	100	1,4	14	132,8	842	165,3	298,0
21,0	21	areia	100	1,4	7	150,1	533	104,7	254,8
22,5	3	argila	20	6,0	1	152,2	47	9,2	161,4
24,0	4	argila	20	6,0	1	155,0	27	5,2	160,3
25,5	9	argila	20	6,0	3	161,4	37	7,2	168,6
27,0	9	argila	20	6,0	3	167,8	63	12,4	180,2
28,5	20	argila	20	6,0	6	181,9	115	22,6	204,5
30,0	40	argila	20	6,0	12	210,2	167	32,7	242,9
31,5	40	argila	20	6,0	12	238,4	200	39,3	277,7
33,0	40	argila	20	6,0	12	266,7	200	39,3	306,0

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-112

Estaca: Helice contínua ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	92	18,0	18,0
6,0	11	areia	100	1,4	4	9,1	192	37,6	46,7
7,5	12	areia	100	1,4	4	19,0	300	58,9	77,9
9,0	13	areia	100	1,4	5	29,7	250	49,1	78,8
10,5	5	areia	100	1,4	2	33,8	183	36,0	69,8
12,0	4	argila	20	6,0	1	36,6	27	5,2	41,9
13,5	7	areia	100	1,4	2	42,4	425	83,4	125,9
15,0	40	areia argilosa	60	3,0	18	84,8	405	79,5	164,3
16,5	34	areia	100	1,4	12	112,9	917	180,0	292,8
18,0	36	areia	100	1,4	13	142,5	825	162,0	304,5
19,5	29	areia	100	1,4	10	166,5	567	111,3	277,7
21,0	3	argila arenosa	35	2,4	1	167,9	105	20,6	188,6
22,5	4	argila arenosa	35	2,4	1	169,9	35	6,9	176,8
24,0	5	argila arenosa	35	2,4	1	172,4	44	8,6	181,0
25,5	6	argila	20	6,0	2	176,6	32	6,2	182,9
27,0	8	argila	20	6,0	2	182,3	30	5,9	188,2
28,5	4	argila	20	6,0	1	185,1	28	5,6	190,7
30,0	5	argila	20	6,0	2	188,7	27	5,2	193,9
31,5	7	argila arenosa	35	2,4	1	192,1	93	18,3	210,5
33,0	20	areia argilosa	60	3,0	9	213,3	335	65,8	279,1
34,5	40	areia argilosa	60	3,0	18	255,7	450	88,4	344,1

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-201

Estaca: Helice contínua ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1	0	argila argilo-silto	50	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	argila argilo-silto	50	2,8	0	0,0	21	4,1	4,1
3	5	argila areno-silto	30	2,8	1	1,6	28	5,4	7,0
4	6	argila areno-silto	30	2,8	1	3,6	43	8,3	12,0
5	6	argila areno-silto	30	2,8	1	5,6	65	12,8	18,4
6	14	areia	100	1,4	5	13,3	185	36,3	49,6
7	2	argila siltosa	22	4,0	0	14,1	30	5,8	19,9
8	0	argila siltosa	22	4,0	0	14,1	11	2,2	16,3
9	4	argila argilo-silto	50	2,8	1	16,3	58	11,5	27,7
10	10	areia siltosa	80	2,0	4	22,5	160	31,4	54,0
11	10	areia siltosa	80	2,0	4	28,8	193	38,0	66,8
12	9	areia siltosa	80	2,0	4	34,5	233	45,8	80,3
13	16	argila silto-areno	33	3,0	4	40,7	107	21,1	61,8
14	14	argila silto-areno	33	3,0	3	46,1	132	25,9	72,1
15	18	argila silto-areno	33	3,0	4	53,1	143	28,1	81,2
16	20	argila silto-areno	33	3,0	5	60,9	168	32,9	93,9
17	23	argila silto-areno	33	3,0	6	69,9	182	35,6	105,5
18	23	argila silto-areno	33	3,0	6	78,8	209	41,0	119,8
19	30	argila areno-silto	30	2,8	6	88,7	198	38,8	127,5
20	26	argila areno-silto	30	2,8	5	97,3	205	40,3	137,5
21	26	argila areno-silto	30	2,8	5	105,9	213	41,7	147,6
22	33	argila areno-silto	30	2,8	7	116,7	240	47,1	163,9
23	37	argila areno-silto	30	2,8	8	128,9	263	51,5	180,5
24	35	argila areno-silto	30	2,8	7	140,5	235	46,1	186,6
25	22	areno-argilo	45	2,8	7	151,4	308	60,4	211,8
26	25	areno-argilo	45	2,8	8	163,7	289	56,7	220,4
27	30	areno-argilo	45	2,8	9	178,6	356	69,9	248,5
28	40	areno-argilo	45	2,8	13	198,4	413	81,0	279,4
29	40	areno-argilo	45	2,8	13	218,2	450	88,4	306,5
30	40	areno-argilo	45	2,8	13	238,0	450	88,4	326,3
31	40	areno-argilo	45	2,8	13	257,8	450	88,4	346,1
32	40	areno-argilo	45	2,8	13	277,6	450	88,4	365,9
33	40	areia	100	1,4	14	299,5	1000	196,3	495,9
34	40	areia	100	1,4	14	321,5	1000	196,3	517,9
35	40	areno-argilo	45	2,8	13	341,3	450	88,4	429,7
36	40	areno-argilo	45	2,8	13	361,1	450	88,4	449,5
37	40	areno-argilo	45	2,8	13	380,9	450	88,4	469,3
38	40	silte arenoso	55	2,2	12	399,9	550	108,0	507,9
39	40	silte arenoso	55	2,2	12	418,9	550	108,0	526,9
40	40	areia	100	1,4	14	440,9	1000	196,3	637,3
41	40	areia	100	1,4	14	462,9	1000	196,3	659,3
42	40	silte arenoso	55	2,2	12	481,9	550	108,0	589,9
43	40	silte arenoso	55	2,2	12	500,9	550	108,0	608,9
44	40	silte arenoso	55	2,2	12	519,9	550	108,0	627,9
45	40	silte arenoso	55	2,2	12	538,9	550	108,0	646,9
46	40	silte arenoso	55	2,2	12	557,9	550	108,0	665,9
47	40	silte arenoso	55	2,2	12	576,9	550	108,0	684,9
48	40	silte arenoso	55	2,2	12	596,0	550	108,0	703,9
49	40	silte arenoso	55	2,2	12	615,0	550	108,0	722,9
50	40	silte arenoso	55	2,2	12	634,0	550	108,0	742,0
51	40	silte arenoso	55	2,2	12	653,0	550	108,0	761,0
52	40	silte arenoso	55	2,2	12	672,0	550	108,0	780,0
53	40	silte arenoso	55	2,2	12	691,0	550	108,0	799,0
54	40	silte arenoso	55	2,2	12	710,0	550	108,0	818,0

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-204

Estaca: Helice contínua ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	93	18,3	18,3
5	14	areia	100	1,4	5	7,7	250	49,1	56,8
6	16	areia	100	1,4	6	16,5	392	76,9	93,4
7	17	areia	100	1,4	6	25,8	425	83,4	109,3
8	18	argila siltosa	22	4,0	4	32,1	84	16,6	48,6
9	11	argila siltosa	22	4,0	2	35,9	53	10,4	46,3
10	0	argila siltosa	22	4,0	0	35,9	20	4,0	39,8
11	0	argila siltosa	22	4,0	0	35,9	6	1,1	36,9
12	3	argila siltosa	22	4,0	1	36,9	79	15,5	52,4
13	40	areia	100	1,4	14	58,9	692	135,8	194,7
14	40	areia	100	1,4	14	80,9	1000	196,3	277,2
15	40	areia	100	1,4	14	102,9	1000	196,3	299,2
16	40	areia	100	1,4	14	124,9	1000	196,3	321,2
17	40	areia	100	1,4	14	146,9	1000	196,3	343,2
18	40	areia	100	1,4	14	168,8	1000	196,3	365,2
19	40	areia	100	1,4	14	190,8	1000	196,3	387,2
20	40	areia	100	1,4	14	212,8	700	137,4	350,3
21	4	argila siltosa	22	4,0	1	214,2	90	17,6	231,8
22	5	argila siltosa	22	4,0	1	215,9	28	5,4	221,3
23	6	argila siltosa	22	4,0	1	218,0	31	6,1	224,1
24	6	argila siltosa	22	4,0	1	220,1	35	6,8	226,9
25	7	argila siltosa	22	4,0	2	222,5	39	7,6	230,1
26	8	argila siltosa	22	4,0	2	225,3	42	8,3	233,5
27	8	argila siltosa	22	4,0	2	228,0	42	8,3	236,3
28	7	argila siltosa	22	4,0	2	230,5	39	7,6	238,0
29	6	argila siltosa	22	4,0	1	232,5	59	11,5	244,0
30	19	e areno-argilo	45	2,8	6	241,9	169	33,1	275,1
31	20	e areno-argilo	45	2,8	6	251,8	229	44,9	296,7
32	22	e areno-argilo	45	2,8	7	262,7	293	57,4	320,1
33	36	e areno-argilo	45	2,8	11	280,5	368	72,2	352,7
34	40	e areno-argilo	45	2,8	13	300,3	435	85,4	385,7
35	40	e areno-argilo	45	2,8	13	320,1	450	88,4	408,5
36	40	e areno-argilo	45	2,8	13	339,9	450	88,4	428,3
37	40	e areno-argilo	45	2,8	13	359,7	450	88,4	448,0
38	40	e areno-argilo	45	2,8	13	379,5	450	88,4	467,8
39	40	e areno-argilo	45	2,8	13	399,3	450	88,4	487,6
40	40	e areno-argilo	45	2,8	13	419,1	450	88,4	507,4
41	40	e areno-argilo	45	2,8	13	438,9	450	88,4	527,2
42	40	silte arenoso	55	2,2	12	457,9	550	108,0	565,9
43	40	silte arenoso	55	2,2	12	476,9	550	108,0	584,9
44	40	silte arenoso	55	2,2	12	495,9	550	108,0	603,9
45	40	silte arenoso	55	2,2	12	514,9	550	108,0	622,9
46	40	silte arenoso	55	2,2	12	533,9	550	108,0	641,9
47	40	silte arenoso	55	2,2	12	552,9	550	108,0	660,9
48	40	silte arenoso	55	2,2	12	571,9	550	108,0	679,9
49	40	silte arenoso	55	2,2	12	590,9	550	108,0	698,9
50	40	silte arenoso	55	2,2	12	609,9	550	108,0	717,9
51	40	silte arenoso	55	2,2	12	628,9	550	108,0	736,9
52	40	silte arenoso	55	2,2	12	647,9	550	108,0	755,9
53	40	silte arenoso	55	2,2	12	666,9	550	108,0	774,9
54	40	silte arenoso	55	2,2	12	685,9	550	108,0	793,9

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-208

Estaca: Helice contínua ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Quit (tf)
					t = a kN / F ₂	U. S(t.dl)	q = kN / F ₁	A. q	
1	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia	100	1,4	0	0,0	67	13,1	13,1
4	8	areia	100	1,4	3	4,4	175	34,4	38,8
5	13	areia	100	1,4	5	11,5	258	50,7	62,3
6	10	areia	100	1,4	4	17,0	258	50,7	67,8
7	8	areia siltosa	80	2,0	3	22,1	147	28,8	50,9
8	4	areia siltosa	33	3,0	1	23,6	41	8,1	31,7
9	3	areia siltosa	33	3,0	1	24,8	33	6,5	31,3
10	5	areia siltosa	80	2,0	2	27,9	273	53,7	81,6
11	33	areia	100	1,4	12	46,1	650	127,6	173,7
12	40	areia	100	1,4	14	68,1	942	184,9	253,0
13	40	areia	100	1,4	14	90,1	1000	196,3	286,4
14	40	areia	100	1,4	14	112,0	1000	196,3	308,4
15	40	areia	100	1,4	14	134,0	1000	196,3	330,4
16	40	areia	100	1,4	14	156,0	900	176,7	332,7
17	28	areia	100	1,4	10	171,4	717	140,7	312,1
18	18	areia siltosa	80	2,0	7	182,7	367	72,0	254,7
19	9	areia siltosa	30	2,8	2	185,7	88	17,2	202,9
20	8	areia siltosa	30	2,8	2	188,3	63	12,3	200,6
21	8	argila siltosa	22	4,0	2	191,1	40	7,9	199,0
22	6	argila siltosa	22	4,0	1	193,2	39	7,6	200,7
23	7	argila siltosa	22	4,0	2	195,6	35	6,8	202,4
24	6	argila siltosa	22	4,0	1	197,7	40	7,9	205,6
25	9	argila siltosa	22	4,0	2	200,8	46	9,0	209,8
26	10	argila siltosa	22	4,0	2	204,2	44	8,6	212,9
27	5	argila siltosa	22	4,0	1	206,0	61	11,9	217,8
28	18	areia siltosa	80	2,0	7	217,3	293	57,6	274,9
29	21	areia siltosa	80	2,0	8	230,5	433	85,1	315,6
30	26	areia siltosa	80	2,0	10	246,8	553	108,6	355,5
31	36	areia siltosa	45	2,8	11	264,6	349	68,5	333,1
32	31	areia siltosa	45	2,8	10	280,0	401	78,8	358,7
33	40	areia siltosa	45	2,8	13	299,8	416	81,7	381,5
34	40	areia siltosa	45	2,8	13	319,5	450	88,4	407,9
35	40	areia siltosa	45	2,8	13	339,3	450	88,4	427,7
36	40	areia siltosa	45	2,8	13	359,1	450	88,4	447,5
37	40	areia siltosa	45	2,8	13	378,9	450	88,4	467,3
38	40	areia siltosa	45	2,8	13	398,7	450	88,4	487,1
39	40	areia siltosa	45	2,8	13	418,5	450	88,4	506,9
40	40	areia siltosa	45	2,8	13	438,3	450	88,4	526,7
41	40	areia siltosa	45	2,8	13	458,1	450	88,4	546,4
42	40	areia siltosa	45	2,8	13	477,9	450	88,4	566,2
43	40	areia siltosa	45	2,8	13	497,7	450	88,4	586,0
44	40	areia siltosa	45	2,8	13	517,5	450	88,4	605,8
45	40	areia siltosa	55	2,2	12	536,5	550	108,0	644,5
46	40	areia siltosa	55	2,2	12	555,5	550	108,0	663,5
47	40	areia siltosa	55	2,2	12	574,5	550	108,0	682,5
48	40	areia siltosa	55	2,2	12	593,5	550	108,0	701,5
49	40	areia siltosa	55	2,2	12	612,5	550	108,0	720,5
50	40	areia siltosa	55	2,2	12	631,5	550	108,0	739,5
51	40	areia siltosa	55	2,2	12	650,5	550	108,0	758,5
52	40	areia siltosa	55	2,2	12	669,5	550	108,0	777,5
53	40	areia siltosa	55	2,2	12	688,5	550	108,0	796,5
54	40	areia siltosa	55	2,2	12	707,5	550	108,0	815,5

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-209

Estaca: Helice contínua ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
5	0	areia	100	1,4	0	0,0	150	29,5	29,5
6	18	areia siltosa	80	2,0	7	11,3	260	51,1	62,4
7	21	areia siltosa	80	2,0	8	24,5	407	79,8	104,4
8	22	areia siltosa	80	2,0	9	38,3	460	90,3	128,6
9	26	areia siltosa	80	2,0	10	54,7	553	108,6	163,3
10	35	areia siltosa	80	2,0	14	76,7	407	79,8	156,5
11	0	argila siltosa	22	4,0	0	76,7	70	13,7	90,3
12	3	argila siltosa	22	4,0	1	77,7	33	6,5	84,2
13	15	areia siltosa	80	2,0	6	87,1	233	45,8	132,9
14	17	areia siltosa	80	2,0	7	97,8	353	69,4	167,2
15	21	areia siltosa	80	2,0	8	111,0	487	95,6	206,5
16	35	areia	100	1,4	12	130,2	800	157,1	287,3
17	40	areia	100	1,4	14	152,2	958	188,2	340,4
18	40	areia	100	1,4	14	174,2	1000	196,3	370,6
19	40	areia	100	1,4	14	196,2	1000	196,3	392,6
20	40	areia	100	1,4	14	218,2	1000	196,3	414,5
21	40	areia	100	1,4	14	240,2	1000	196,3	436,5
22	40	areia	100	1,4	14	262,2	708	139,1	401,3
23	5	argila siltosa	22	4,0	1	263,9	94	18,4	282,3
24	6	argila siltosa	22	4,0	1	266,0	31	6,1	272,1
25	6	argila siltosa	22	4,0	1	268,1	35	6,8	274,9
26	7	argila siltosa	22	4,0	2	270,5	39	7,6	278,0
27	8	argila siltosa	22	4,0	2	273,2	44	8,6	281,9
28	9	argila siltosa	22	4,0	2	276,4	64	12,6	288,9
29	18	ila areno-silte	30	2,8	4	282,3	118	23,1	305,4
30	20	ila areno-silte	30	2,8	4	288,9	153	29,9	318,8
31	23	ila areno-silte	30	2,8	5	296,5	168	32,9	329,4
32	24	ila areno-silte	30	2,8	5	304,4	218	42,7	347,1
33	40	e areno-argila	45	2,8	13	324,2	390	76,6	400,8
34	40	e areno-argila	45	2,8	13	344,0	450	88,4	432,3
35	40	e areno-argila	45	2,8	13	363,8	450	88,4	452,1
36	40	e areno-argila	45	2,8	13	383,6	450	88,4	471,9
37	40	e areno-argila	45	2,8	13	403,3	450	88,4	491,7
38	40	e areno-argila	45	2,8	13	423,1	450	88,4	511,5
39	40	silte arenoso	55	2,2	12	442,1	550	108,0	550,1
40	40	silte arenoso	55	2,2	12	461,2	550	108,0	569,1
41	40	silte arenoso	55	2,2	12	480,2	550	108,0	588,2
42	40	silte arenoso	55	2,2	12	499,2	550	108,0	607,2
43	40	silte arenoso	55	2,2	12	518,2	550	108,0	626,2
44	40	silte arenoso	55	2,2	12	537,2	550	108,0	645,2
45	40	silte arenoso	55	2,2	12	556,2	550	108,0	664,2
46	40	silte arenoso	55	2,2	12	575,2	550	108,0	683,2
47	40	silte arenoso	55	2,2	12	594,2	550	108,0	702,2
48	40	silte arenoso	55	2,2	12	613,2	550	108,0	721,2
49	40	silte arenoso	55	2,2	12	632,2	550	108,0	740,2
50	40	silte arenoso	55	2,2	12	651,2	550	108,0	759,2
51	40	silte arenoso	55	2,2	12	670,2	550	108,0	778,2
52	40	silte arenoso	55	2,2	12	689,2	550	108,0	797,2
53	40	silte arenoso	55	2,2	12	708,2	550	108,0	816,2
54	40	silte arenoso	55	2,2	12	727,2	550	108,0	835,2

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-210

Estaca: Helice contínua ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia	100	1,4	0	0,0	175	34,4	34,4
4	21	areia	100	1,4	7	11,5	342	67,1	78,6
5	20	areia	100	1,4	7	22,5	458	90,0	112,5
6	14	areia	100	1,4	5	30,2	400	78,5	108,8
7	14	areia siltosa	80	2,0	6	39,0	293	57,6	96,6
8	16	areia siltosa	80	2,0	6	49,1	240	47,1	96,2
9	6	argila siltosa	22	4,0	1	51,2	53	10,4	61,6
10	7	argila siltosa	22	4,0	2	53,6	39	7,6	61,1
11	8	argila siltosa	22	4,0	2	56,3	101	19,8	76,1
12	40	areia	100	1,4	14	78,3	733	144,0	222,3
13	40	areia	100	1,4	14	100,3	1000	196,3	296,7
14	40	areia	100	1,4	14	122,3	1000	196,3	318,7
15	40	areia	100	1,4	14	144,3	1000	196,3	340,7
16	40	areia	100	1,4	14	166,3	1000	196,3	362,6
17	40	areia	100	1,4	14	188,3	1000	196,3	384,6
18	40	areia	100	1,4	14	210,3	1000	196,3	406,6
19	40	areia	100	1,4	14	232,3	1000	196,3	428,6
20	40	areia	100	1,4	14	254,3	717	140,7	395,0
21	6	ila silto-areno	33	3,0	1	256,6	146	28,6	285,2
22	7	ila silto-areno	33	3,0	2	259,3	55	10,8	270,1
23	7	ila silto-areno	33	3,0	2	262,0	61	11,9	273,9
24	8	ila silto-areno	33	3,0	2	265,2	66	13,0	278,1
25	9	ila silto-areno	33	3,0	2	268,6	69	13,5	282,1
26	8	ila silto-areno	33	3,0	2	271,8	69	13,5	285,3
27	8	ila silto-areno	33	3,0	2	274,9	72	14,0	288,9
28	10	ila silto-areno	33	3,0	2	278,8	80	15,7	294,4
29	11	ila silto-areno	33	3,0	3	283,0	168	32,9	316,0
30	40	e areno-argilo	45	2,8	13	302,8	341	67,0	369,8
31	40	e areno-argilo	45	2,8	13	322,6	450	88,4	411,0
32	40	e areno-argilo	45	2,8	13	342,4	450	88,4	430,8
33	40	e areno-argilo	45	2,8	13	362,2	450	88,4	450,6
34	40	e areno-argilo	45	2,8	13	382,0	450	88,4	470,4
35	40	e areno-argilo	45	2,8	13	401,8	450	88,4	490,1
36	40	e areno-argilo	45	2,8	13	421,6	450	88,4	509,9
37	40	e areno-argilo	45	2,8	13	441,4	450	88,4	529,7
38	40	e areno-argilo	45	2,8	13	461,2	450	88,4	549,5
39	40	e areno-argilo	45	2,8	13	481,0	450	88,4	569,3
40	40	e areno-argilo	45	2,8	13	500,7	450	88,4	589,1
41	40	e areno-argilo	45	2,8	13	520,5	450	88,4	608,9
42	40	e areno-argilo	45	2,8	13	540,3	450	88,4	628,7
43	40	silte arenoso	55	2,2	12	559,3	550	108,0	667,3
44	40	silte arenoso	55	2,2	12	578,3	550	108,0	686,3
45	40	silte arenoso	55	2,2	12	597,4	550	108,0	705,3
46	40	silte arenoso	55	2,2	12	616,4	550	108,0	724,3
47	40	silte arenoso	55	2,2	12	635,4	550	108,0	743,4
48	40	silte arenoso	55	2,2	12	654,4	550	108,0	762,4
49	40	silte arenoso	55	2,2	12	673,4	550	108,0	781,4
50	40	silte arenoso	55	2,2	12	692,4	550	108,0	800,4
51	40	silte arenoso	55	2,2	12	711,4	550	108,0	819,4
52	40	silte arenoso	55	2,2	12	730,4	550	108,0	838,4
53	40	silte arenoso	55	2,2	12	749,4	550	108,0	857,4
54	40	silte arenoso	55	2,2	12	768,4	550	108,0	876,4
55	40	silte arenoso	55	2,2	12	787,4	550	108,0	895,4

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-211

Estaca: Helice contínua ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	47	9,2	9,2
3	7	areia argilo-siltosa	50	2,8	2	3,8	63	12,3	16,1
4	8	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	8,2	96	18,8	27,1
5	8	areia siltosa	80	2,0	3	13,3	130	25,4	38,7
6	3	areia argilo-siltosa	50	2,8	1	15,2	64	12,5	27,7
7	4	areia argilo-siltosa	50	2,8	1	17,3	55	10,9	28,2
8	6	areia argilo-siltosa	50	2,8	2	20,6	79	15,4	36,0
9	9	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	25,5	108	21,3	46,8
10	11	areia siltosa	80	2,0	4	32,4	213	41,9	74,3
11	12	areia siltosa	80	2,0	5	40,0	207	40,6	80,6
12	8	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	44,4	117	22,9	67,3
13	8	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	48,8	100	19,6	68,4
14	8	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	53,2	146	28,6	81,8
15	19	areia silto-arenosa	33	3,0	5	60,6	129	25,4	85,9
16	20	areia silto-arenosa	33	3,0	5	68,3	168	32,9	101,3
17	22	areia silto-arenosa	33	3,0	5	76,9	184	36,2	113,1
18	25	areia silto-arenosa	33	3,0	6	86,6	201	39,4	126,0
19	26	areia silto-arenosa	33	3,0	6	96,7	220	43,2	139,9
20	29	areia silto-arenosa	33	3,0	7	108,0	206	40,5	148,5
21	20	areia areno-argilosa	45	2,8	6	117,9	285	56,0	173,9
22	27	areia areno-argilosa	45	2,8	9	131,3	285	56,0	187,2
23	29	areia areno-argilosa	45	2,8	9	145,6	334	65,5	211,1
24	33	areia areno-argilosa	45	2,8	10	161,9	383	75,1	237,0
25	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	181,7	424	83,2	264,9
26	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	201,5	450	88,4	289,9
27	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	221,3	450	88,4	309,7
28	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	241,1	450	88,4	329,5
29	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	260,9	450	88,4	349,2
30	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	280,7	450	88,4	369,0
31	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	300,5	450	88,4	388,8
32	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	320,3	450	88,4	408,6
33	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	340,1	450	88,4	428,4
34	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	359,8	450	88,4	448,2
35	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	379,6	450	88,4	468,0
36	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	399,4	450	88,4	487,8
37	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	419,2	450	88,4	507,6
38	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	439,0	450	88,4	527,4
39	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	458,8	450	88,4	547,2
40	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	477,8	550	108,0	585,8
41	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	496,8	550	108,0	604,8
42	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	515,8	550	108,0	623,8
43	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	534,8	550	108,0	642,8
44	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	553,8	550	108,0	661,8
45	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	572,8	550	108,0	680,8
46	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	591,9	550	108,0	699,8
47	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	610,9	550	108,0	718,9
48	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	629,9	550	108,0	737,9
49	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	648,9	550	108,0	756,9
50	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	667,9	550	108,0	775,9
51	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	686,9	550	108,0	794,9
52	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	705,9	550	108,0	813,9
53	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	724,9	550	108,0	832,9
54	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	743,9	550	108,0	851,9
55	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	762,9	550	108,0	870,9

- Pilares onde não há enrocamento: hélice contínua ϕ 70 cm

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-07

Estaca: Helice contínua ϕ 70 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,3848	2,20

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = a kN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
9,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	20	7,7	7,7
10,5	4	areia argilosa	60	3,0	2	5,9	40	15,4	21,3
12,0	4	argila arenosa	35	2,4	1	8,7	32	12,3	21,1
13,5	3	argila arenosa	35	2,4	1	10,8	26	10,1	20,9
15,0	2	argila arenosa	35	2,4	0	12,2	32	12,3	24,5
16,5	6	argila arenosa	35	2,4	1	16,3	50	19,1	35,4
18,0	9	argila arenosa	35	2,4	2	22,6	88	33,7	56,2
19,5	15	argila	20	6,0	5	37,4	62	23,7	61,1
21,0	13	argila	20	6,0	4	50,3	58	22,4	72,7
22,5	7	argila	20	6,0	2	57,2	52	19,9	77,1
24,0	11	argila	20	6,0	3	68,1	50	19,2	87,3
25,5	12	argila	20	6,0	4	80,0	53	20,5	100,5
27,0	9	argila	20	6,0	3	88,9	50	19,2	108,1
28,5	9	argila	20	6,0	3	97,8	47	18,0	115,7
30,0	10	argila	20	6,0	3	107,7	52	19,9	127,6
31,5	12	argila	20	6,0	4	119,5	103	39,8	159,3
33,0	40	argila	20	6,0	12	159,1	153	59,0	218,1
34,5	40	argila arenosa	35	2,4	8	186,8	350	134,7	321,5
36,0	40	argila arenosa	35	2,4	8	214,5	350	134,7	349,2
37,5	40	argila arenosa	35	2,4	8	242,3	350	134,7	377,0
39,0	40	argila arenosa	35	2,4	8	270,0	350	134,7	404,7
40,5	40	argila arenosa	35	2,4	8	297,7	350	134,7	432,4
42,0	40	argila arenosa	35	2,4	8	325,4	350	134,7	460,1
43,5	40	argila arenosa	35	2,4	8	353,1	350	134,7	487,8
45,0	40	argila arenosa	35	2,4	8	380,8	350	134,7	515,5
46,5	40	areia	100	1,4	14	427,0	1000	384,8	811,8
48,0	40	areia	100	1,4	14	473,2	1000	384,8	858,0
49,5	40	areia	100	1,4	14	519,3	1000	384,8	904,2
51,0	40	areia	100	1,4	14	565,5	1000	384,8	950,4
52,5	40	areia	100	1,4	14	611,7	1000	384,8	996,6
54,0	40	areia	100	1,4	14	657,9	1000	384,8	1042,7
55,5	40	areia	100	1,4	14	704,1	1000	384,8	1088,9

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-13

Estaca: Helice contínua ϕ 70 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,3848	2,20

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	100	38,5	38,5
7,5	20	areia argilosa	60	3,0	9	29,7	205	78,9	108,6
9,0	21	areia argilosa	60	3,0	9	60,9	315	121,2	182,1
10,5	22	areia argilosa	60	3,0	10	93,5	280	107,8	201,3
12,0	13	argila	20	6,0	4	106,4	78	30,1	136,5
13,5	12	argila	20	6,0	4	118,3	65	25,0	143,3
15,0	14	areia	100	1,4	5	134,4	325	125,1	259,5
16,5	13	areia	100	1,4	5	149,4	325	125,1	274,5
18,0	12	areia	100	1,4	4	163,3	342	131,5	294,8
19,5	16	areia	100	1,4	6	181,8	350	134,7	316,5
21,0	14	areia	100	1,4	5	197,9	283	109,0	307,0
22,5	4	argila	20	6,0	1	201,9	38	14,8	216,6
24,0	5	argila	20	6,0	2	206,8	17	6,5	213,3
25,5	1	argila	20	6,0	0	208,0	12	4,6	212,6
27,0	1	argila	20	6,0	0	209,0	10	4,0	213,0
28,5	4	argila	20	6,0	1	213,0	15	5,8	218,8
30,0	4	argila	20	6,0	1	216,9	35	13,5	230,4
31,5	13	areia argilosa	60	3,0	6	236,2	115	44,3	280,5
33,0	6	argila arenosa	35	2,4	1	240,4	67	25,8	266,2
34,5	4	argila arenosa	35	2,4	1	243,2	146	56,1	299,3
36,0	40	argila arenosa	35	2,4	8	270,9	245	94,3	365,2
37,5	40	argila arenosa	35	2,4	8	298,6	350	134,7	433,3
39,0	40	areia	100	1,4	14	344,8	1000	384,8	729,6
40,5	40	areia	100	1,4	14	391,0	1000	384,8	775,8
42,0	40	areia	100	1,4	14	437,1	1000	384,8	822,0
43,5	40	areia	100	1,4	14	483,3	1000	384,8	868,2
45,0	40	areia argilosa	60	3,0	18	542,7	600	230,9	773,6
46,5	40	areia argilosa	60	3,0	18	602,1	600	230,9	833,0
48,0	40	areia	100	1,4	14	648,2	1000	384,8	1033,1
49,5	40	areia	100	1,4	14	694,4	1000	384,8	1079,3

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-101

Estaca: Helice contínua ϕ 70 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,3848	2,20

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = a kN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	80	30,8	30,8
6,0	12	areia	100	1,4	4	13,9	167	64,1	78,0
7,5	8	areia	100	1,4	3	23,1	242	93,0	116,1
9,0	9	areia	100	1,4	3	33,5	233	89,8	123,3
10,5	11	areia argilosa	60	3,0	5	49,8	175	67,3	117,2
12,0	15	argila arenosa	35	2,4	3	60,2	111	42,7	102,9
13,5	12	argila arenosa	35	2,4	3	68,5	120	46,0	114,5
15,0	14	argila arenosa	35	2,4	3	78,2	117	44,9	123,1
16,5	14	argila arenosa	35	2,4	3	87,9	128	49,4	137,3
18,0	16	argila arenosa	35	2,4	3	99,0	137	52,8	151,7
19,5	17	argila arenosa	35	2,4	4	110,8	146	56,1	166,9
21,0	17	argila arenosa	35	2,4	4	122,5	152	58,4	180,9
22,5	18	argila arenosa	35	2,4	4	135,0	219	84,2	219,2
24,0	40	areia	100	1,4	14	181,2	817	314,3	495,5
25,5	40	areia	100	1,4	14	227,4	1000	384,8	612,2
27,0	40	areia	100	1,4	14	273,6	817	314,3	587,8
28,5	18	areia	100	1,4	6	294,3	658	253,4	547,7
30,0	21	areia	100	1,4	7	318,6	500	192,4	511,0
31,5	21	areia	100	1,4	7	342,8	558	214,9	557,7
33,0	25	areia	100	1,4	9	371,7	650	250,1	621,8
34,5	32	areia	100	1,4	11	408,6	808	311,1	719,7
36,0	40	areia	100	1,4	14	454,8	900	346,4	801,2

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-103

Estaca: Helice contínua ϕ 70 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,3848	2,20

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	50	19,2	19,2
7,5	6	areia	100	1,4	2	6,9	83	32,1	39,0
9,0	4	areia argilosa	60	3,0	2	12,9	65	25,0	37,9
10,5	3	argila arenosa	35	2,4	1	14,9	32	12,3	27,3
12,0	4	argila arenosa	35	2,4	1	17,7	88	33,7	51,4
13,5	23	areia	100	1,4	8	44,3	383	147,5	191,8
15,0	19	areia	100	1,4	7	66,2	400	153,9	220,1
16,5	6	areia	100	1,4	2	73,1	292	112,2	185,4
18,0	10	areia siltosa	80	2,0	4	86,3	200	77,0	163,3
19,5	14	areia siltosa	80	2,0	6	104,8	273	105,2	210,0
21,0	17	areia siltosa	80	2,0	7	127,2	473	182,2	309,4
22,5	40	argila arenosa	35	2,4	8	154,9	280	107,8	262,7
24,0	39	argila arenosa	35	2,4	8	182,0	315	121,2	303,2
25,5	29	areia	100	1,4	10	215,4	767	295,0	510,5
27,0	24	areia	100	1,4	8	243,1	775	298,3	541,4
28,5	40	areia	100	1,4	14	289,3	742	285,4	574,8
30,0	25	areia	100	1,4	9	318,2	867	333,5	651,7
31,5	39	areia	100	1,4	14	363,2	867	333,5	696,7
33,0	40	areia	100	1,4	14	409,4	988	380,0	789,4

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-105

Estaca: Helice contínua ϕ 70 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,3848	2,20

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	33	12,8	12,8
7,5	4	areia	100	1,4	1	4,6	108	41,7	46,3
9,0	9	argila	20	6,0	3	13,5	37	14,1	27,6
10,5	9	argila	20	6,0	3	22,4	42	16,0	38,5
12,0	7	argila	20	6,0	2	29,4	37	14,1	43,5
13,5	6	argila arenosa	35	2,4	1	33,5	55	21,3	54,8
15,0	6	areia	100	1,4	2	40,4	167	64,1	104,6
16,5	8	areia	100	1,4	3	49,7	175	67,3	117,0
18,0	7	areia siltosa	80	2,0	3	58,9	160	61,6	120,5
19,5	9	areia siltosa	80	2,0	4	70,8	160	61,6	132,4
21,0	8	areia siltosa	80	2,0	3	81,3	227	87,2	168,6
22,5	17	areia siltosa	80	2,0	7	103,8	387	148,8	252,6
24,0	33	areia siltosa	80	2,0	13	147,3	600	230,9	378,2
25,5	40	areia	100	1,4	14	193,5	942	362,4	555,9
27,0	40	areia	100	1,4	14	239,7	1000	384,8	624,5
28,5	40	areia	100	1,4	14	285,9	1000	384,8	670,7
30,0	40	areia	100	1,4	14	332,0	1000	384,8	716,9
31,5	40	areia	100	1,4	14	378,2	1000	384,8	763,1
33,0	40	areia	100	1,4	14	424,4	1000	384,8	809,3

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-106

Estaca: Helice contínua ϕ 70 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,3848	2,20

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	33	12,8	12,8
9,0	4	areia argilosa	60	3,0	2	5,9	45	17,3	23,3
10,5	5	argila arenosa	35	2,4	1	9,4	29	11,3	20,7
12,0	1	argila arenosa	35	2,4	0	10,1	29	11,3	21,4
13,5	4	argila arenosa	35	2,4	1	12,9	35	13,5	26,5
15,0	7	argila arenosa	35	2,4	1	17,8	73	28,1	45,8
16,5	14	argila	20	6,0	4	31,6	43	16,7	48,3
18,0	5	argila	20	6,0	2	36,6	45	17,3	53,9
19,5	8	argila	20	6,0	2	44,5	38	14,8	59,2
21,0	10	argila arenosa	35	2,4	2	51,4	125	48,3	99,7
22,5	25	argila arenosa	35	2,4	5	68,7	140	53,9	122,6
24,0	13	argila arenosa	35	2,4	3	77,7	158	60,6	138,3
25,5	16	argila arenosa	35	2,4	3	88,8	201	77,5	166,3
27,0	40	areia argilosa	60	3,0	18	148,2	480	184,7	332,9
28,5	40	areia argilosa	60	3,0	18	207,6	600	230,9	438,5
30,0	40	areia argilosa	60	3,0	18	266,9	600	230,9	497,9
31,5	40	areia argilosa	60	3,0	18	326,3	600	230,9	557,2

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-108

Estaca: Helice contínua ϕ 70 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,3848	2,20

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	33	12,8	12,8
9,0	4	areia	100	1,4	1	4,6	67	25,7	30,3
10,5	4	areia	100	1,4	1	9,2	117	44,9	54,1
12,0	6	areia	100	1,4	2	16,2	208	80,2	96,3
13,5	15	areia	100	1,4	5	33,5	375	144,3	177,8
15,0	24	argila arenosa	35	2,4	5	50,1	160	61,7	111,8
16,5	16	argila arenosa	35	2,4	3	61,2	137	52,8	113,9
18,0	7	argila	20	6,0	2	68,1	55	21,2	89,3
19,5	10	argila	20	6,0	3	78,0	37	14,1	92,1
21,0	5	argila	20	6,0	2	83,0	47	18,0	100,9
22,5	13	argila	20	6,0	4	95,8	50	19,2	115,1
24,0	12	argila	20	6,0	4	107,7	68	26,3	134,0
25,5	16	argila	20	6,0	5	123,5	113	43,6	167,2
27,0	40	areia	100	1,4	14	169,7	700	269,4	439,1
28,5	28	areia	100	1,4	10	202,0	800	307,9	509,9
30,0	28	areia	100	1,4	10	234,4	717	275,8	510,2
31,5	30	areia	100	1,4	11	269,0	750	288,6	557,6
33,0	32	areia	100	1,4	11	306,0	808	311,1	617,0
34,5	35	areia	100	1,4	12	346,4	892	343,2	689,5
36,0	40	areia	100	1,4	14	392,5	938	360,8	753,3

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-109

Estaca: Helice contínua ϕ 70 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,3848	2,20

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	13	5,1	5,1
6,0	2	areia argilosa	60	3,0	1	3,0	25	9,6	12,6
7,5	3	areia argilosa	60	3,0	1	7,4	45	17,3	24,7
9,0	4	areia argilosa	60	3,0	2	13,4	55	21,2	34,5
10,5	4	argila arenosa	35	2,4	1	16,1	99	38,2	54,3
12,0	26	areia	100	1,4	9	46,1	550	211,7	257,8
13,5	36	areia	100	1,4	13	87,7	767	295,0	382,8
15,0	30	areia	100	1,4	11	122,3	883	339,9	462,3
16,5	40	areia	100	1,4	14	168,5	917	352,8	521,3
18,0	40	areia	100	1,4	14	214,7	1000	384,8	599,6
19,5	40	areia	100	1,4	14	260,9	725	279,0	539,9
21,0	7	argila arenosa	35	2,4	1	265,7	143	55,0	320,7
22,5	2	argila arenosa	35	2,4	0	267,1	41	15,7	282,8
24,0	5	argila arenosa	35	2,4	1	270,6	44	16,8	287,4
25,5	8	argila arenosa	35	2,4	2	276,1	61	23,6	299,7
27,0	8	argila arenosa	35	2,4	2	281,7	73	28,1	309,7
28,5	9	argila arenosa	35	2,4	2	287,9	105	40,4	328,3
30,0	19	argila arenosa	35	2,4	4	301,1	198	76,3	377,4
31,5	40	areia	100	1,4	14	347,3	738	283,8	631,1

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-110

Estaca: Helice contínua ϕ 70 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,3848	2,20

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U. S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	20	7,7	7,7
7,5	4	areia argilosa	60	3,0	2	5,9	35	13,5	19,4
9,0	3	areia argilosa	60	3,0	1	10,4	60	23,1	33,5
10,5	5	areia argilosa	60	3,0	2	17,8	60	23,1	40,9
12,0	4	argila	20	6,0	1	21,8	38	14,8	36,5
13,5	14	argila	20	6,0	4	35,6	97	37,2	72,8
15,0	40	areia	100	1,4	14	81,8	783	301,5	383,3
16,5	40	areia	100	1,4	14	128,0	908	349,6	477,6
18,0	29	areia	100	1,4	10	161,5	683	263,0	424,4
19,5	13	areia	100	1,4	5	176,5	400	153,9	330,4
21,0	6	argila arenosa	35	2,4	1	180,6	70	26,9	207,6
22,5	5	argila arenosa	35	2,4	1	184,1	44	16,8	200,9
24,0	4	argila arenosa	35	2,4	1	186,9	38	14,6	201,5
25,5	4	argila	20	6,0	1	190,8	23	9,0	199,8
27,0	6	argila	20	6,0	2	196,8	25	9,6	206,4
28,5	5	argila	20	6,0	2	201,7	25	9,6	211,3
30,0	4	argila	20	6,0	1	205,7	23	9,0	214,7
31,5	5	argila	20	6,0	2	210,6	28	10,9	221,5
33,0	8	argila	20	6,0	2	218,5	47	18,0	236,5
34,5	15	areia argilosa	60	3,0	7	240,8	315	121,2	362,0
36,0	40	areia argilosa	60	3,0	18	300,2	475	182,8	483,0
37,5	40	areia argilosa	60	3,0	18	359,6	600	230,9	590,5

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-111

Estaca: Helice contínua ϕ 70 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,3848	2,20

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	67	25,7	25,7
9,0	8	areia	100	1,4	3	9,2	192	73,8	83,0
10,5	15	areia	100	1,4	5	26,6	292	112,2	138,8
12,0	12	areia	100	1,4	4	40,4	258	99,4	139,8
13,5	4	argila arenosa	35	2,4	1	43,2	64	24,7	67,9
15,0	6	argila arenosa	35	2,4	1	47,3	146	56,1	103,5
16,5	40	areia	100	1,4	14	93,5	717	275,8	369,3
18,0	40	areia	100	1,4	14	139,7	1000	384,8	524,5
19,5	40	areia	100	1,4	14	185,9	842	323,9	509,8
21,0	21	areia	100	1,4	7	210,1	533	205,3	415,4
22,5	3	argila	20	6,0	1	213,1	47	18,0	231,1
24,0	4	argila	20	6,0	1	217,1	27	10,3	227,3
25,5	9	argila	20	6,0	3	226,0	37	14,1	240,1
27,0	9	argila	20	6,0	3	234,9	63	24,4	259,2
28,5	20	argila	20	6,0	6	254,7	115	44,3	298,9
30,0	40	argila	20	6,0	12	294,2	167	64,1	358,4
31,5	40	argila	20	6,0	12	333,8	200	77,0	410,8
33,0	40	argila	20	6,0	12	373,4	200	77,0	450,4

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-112

Estaca: Helice contínua ϕ 70 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,3848	2,20

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	92	35,3	35,3
6,0	11	areia	100	1,4	4	12,7	192	73,8	86,5
7,5	12	areia	100	1,4	4	26,6	300	115,5	142,0
9,0	13	areia	100	1,4	5	41,6	250	96,2	137,8
10,5	5	areia	100	1,4	2	47,3	183	70,6	117,9
12,0	4	argila	20	6,0	1	51,3	27	10,3	61,6
13,5	7	areia	100	1,4	2	59,4	425	163,6	222,9
15,0	40	areia argilosa	60	3,0	18	118,8	405	155,9	274,6
16,5	34	areia	100	1,4	12	158,0	917	352,8	510,8
18,0	36	areia	100	1,4	13	199,6	825	317,5	517,1
19,5	29	areia	100	1,4	10	233,1	567	218,1	451,1
21,0	3	argila arenosa	35	2,4	1	235,1	105	40,4	275,5
22,5	4	argila arenosa	35	2,4	1	237,9	35	13,5	251,4
24,0	5	argila arenosa	35	2,4	1	241,4	44	16,8	258,2
25,5	6	argila	20	6,0	2	247,3	32	12,2	259,5
27,0	8	argila	20	6,0	2	255,2	30	11,5	266,8
28,5	4	argila	20	6,0	1	259,2	28	10,9	270,1
30,0	5	argila	20	6,0	2	264,1	27	10,3	274,4
31,5	7	argila arenosa	35	2,4	1	269,0	93	35,9	304,9
33,0	20	areia argilosa	60	3,0	9	298,7	335	128,9	427,6
34,5	40	areia argilosa	60	3,0	18	358,0	450	173,2	531,2

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-201

Estaca: Helice contínua ϕ 70 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,3848	2,20

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1	0	areia argilo-silto	50	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia argilo-silto	50	2,8	0	0,0	21	8,0	8,0
3	5	areia areno-silto	30	2,8	1	2,3	28	10,6	12,9
4	6	areia areno-silto	30	2,8	1	5,1	43	16,4	21,4
5	6	areia areno-silto	30	2,8	1	7,9	65	25,0	32,9
6	14	areia	100	1,4	5	18,6	185	71,2	89,8
7	2	argila siltosa	22	4,0	0	19,7	30	11,4	31,1
8	0	argila siltosa	22	4,0	0	19,7	11	4,4	24,1
9	4	areia argilo-silto	50	2,8	1	22,8	58	22,4	45,2
10	10	areia siltosa	80	2,0	4	31,6	160	61,6	93,1
11	10	areia siltosa	80	2,0	4	40,4	193	74,4	114,8
12	9	areia siltosa	80	2,0	4	48,3	233	89,8	138,1
13	16	areia silto-areno	33	3,0	4	57,0	107	41,3	98,3
14	14	areia silto-areno	33	3,0	3	64,6	132	50,8	115,4
15	18	areia silto-areno	33	3,0	4	74,4	143	55,0	129,4
16	20	areia silto-areno	33	3,0	5	85,3	168	64,6	149,8
17	23	areia silto-areno	33	3,0	6	97,8	182	69,8	167,7
18	23	areia silto-areno	33	3,0	6	110,3	209	80,4	190,8
19	30	areia areno-silto	30	2,8	6	124,2	198	76,0	200,2
20	26	areia areno-silto	30	2,8	5	136,2	205	78,9	215,1
21	26	areia areno-silto	30	2,8	5	148,2	213	81,8	230,0
22	33	areia areno-silto	30	2,8	7	163,4	240	92,4	255,8
23	37	areia areno-silto	30	2,8	8	180,5	263	101,0	281,5
24	35	areia areno-silto	30	2,8	7	196,7	235	90,4	287,1
25	22	areia areno-argilo	45	2,8	7	211,9	308	118,3	330,3
26	25	areia areno-argilo	45	2,8	8	229,2	289	111,1	340,4
27	30	areia areno-argilo	45	2,8	9	250,0	356	137,1	387,1
28	40	areia areno-argilo	45	2,8	13	277,7	413	158,7	436,5
29	40	areia areno-argilo	45	2,8	13	305,4	450	173,2	478,6
30	40	areia areno-argilo	45	2,8	13	333,2	450	173,2	506,3
31	40	areia areno-argilo	45	2,8	13	360,9	450	173,2	534,0
32	40	areia areno-argilo	45	2,8	13	388,6	450	173,2	561,8
33	40	areia	100	1,4	14	419,4	1000	384,8	804,2
34	40	areia	100	1,4	14	450,1	1000	384,8	835,0
35	40	areia areno-argilo	45	2,8	13	477,9	450	173,2	651,0
36	40	areia areno-argilo	45	2,8	13	505,6	450	173,2	678,7
37	40	areia areno-argilo	45	2,8	13	533,3	450	173,2	706,5
38	40	areia silte arenoso	55	2,2	12	559,9	550	211,7	771,5
39	40	areia silte arenoso	55	2,2	12	586,5	550	211,7	798,2
40	40	areia	100	1,4	14	617,3	1000	384,8	1002,1
41	40	areia	100	1,4	14	648,1	1000	384,8	1032,9
42	40	areia silte arenoso	55	2,2	12	674,7	550	211,7	886,3
43	40	areia silte arenoso	55	2,2	12	701,3	550	211,7	912,9
44	40	areia silte arenoso	55	2,2	12	727,9	550	211,7	939,6
45	40	areia silte arenoso	55	2,2	12	754,5	550	211,7	966,2
46	40	areia silte arenoso	55	2,2	12	781,1	550	211,7	992,8
47	40	areia silte arenoso	55	2,2	12	807,7	550	211,7	1019,4
48	40	areia silte arenoso	55	2,2	12	834,3	550	211,7	1046,0
49	40	areia silte arenoso	55	2,2	12	860,9	550	211,7	1072,6
50	40	areia silte arenoso	55	2,2	12	887,5	550	211,7	1099,2
51	40	areia silte arenoso	55	2,2	12	914,2	550	211,7	1125,8
52	40	areia silte arenoso	55	2,2	12	940,8	550	211,7	1152,4
53	40	areia silte arenoso	55	2,2	12	967,4	550	211,7	1179,0
54	40	areia silte arenoso	55	2,2	12	994,0	550	211,7	1205,7

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-204

Estaca: Helice contínua ϕ 70 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,3848	2,20

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	93	35,9	35,9
5	14	areia	100	1,4	5	10,8	250	96,2	107,0
6	16	areia	100	1,4	6	23,1	392	150,7	173,8
7	17	areia	100	1,4	6	36,2	425	163,6	199,7
8	18	argila siltosa	22	4,0	4	44,9	84	32,5	77,3
9	11	argila siltosa	22	4,0	2	50,2	53	20,5	70,7
10	0	argila siltosa	22	4,0	0	50,2	20	7,8	58,0
11	0	argila siltosa	22	4,0	0	50,2	6	2,1	52,3
12	3	argila siltosa	22	4,0	1	51,7	79	30,3	82,0
13	40	areia	100	1,4	14	82,4	692	266,2	348,6
14	40	areia	100	1,4	14	113,2	1000	384,8	498,1
15	40	areia	100	1,4	14	144,0	1000	384,8	528,9
16	40	areia	100	1,4	14	174,8	1000	384,8	559,7
17	40	areia	100	1,4	14	205,6	1000	384,8	590,4
18	40	areia	100	1,4	14	236,4	1000	384,8	621,2
19	40	areia	100	1,4	14	267,2	1000	384,8	652,0
20	40	areia	100	1,4	14	298,0	700	269,4	567,3
21	4	argila siltosa	22	4,0	1	299,9	90	34,6	334,5
22	5	argila siltosa	22	4,0	1	302,3	28	10,6	312,9
23	6	argila siltosa	22	4,0	1	305,2	31	12,0	317,2
24	6	argila siltosa	22	4,0	1	308,1	35	13,4	321,5
25	7	argila siltosa	22	4,0	2	311,5	39	14,8	326,3
26	8	argila siltosa	22	4,0	2	315,4	42	16,2	331,6
27	8	argila siltosa	22	4,0	2	319,2	42	16,2	335,5
28	7	argila siltosa	22	4,0	2	322,6	39	14,8	337,4
29	6	argila siltosa	22	4,0	1	325,5	59	22,6	348,1
30	19	e areno-argilo	45	2,8	6	338,7	169	64,9	403,6
31	20	e areno-argilo	45	2,8	6	352,6	229	88,0	440,6
32	22	e areno-argilo	45	2,8	7	367,8	293	112,6	480,4
33	36	e areno-argilo	45	2,8	11	392,7	368	141,4	534,2
34	40	e areno-argilo	45	2,8	13	420,4	435	167,4	587,8
35	40	e areno-argilo	45	2,8	13	448,1	450	173,2	621,3
36	40	e areno-argilo	45	2,8	13	475,9	450	173,2	649,0
37	40	e areno-argilo	45	2,8	13	503,6	450	173,2	676,7
38	40	e areno-argilo	45	2,8	13	531,3	450	173,2	704,5
39	40	e areno-argilo	45	2,8	13	559,0	450	173,2	732,2
40	40	e areno-argilo	45	2,8	13	586,7	450	173,2	759,9
41	40	e areno-argilo	45	2,8	13	614,4	450	173,2	787,6
42	40	silte arenoso	55	2,2	12	641,0	550	211,7	852,7
43	40	silte arenoso	55	2,2	12	667,6	550	211,7	879,3
44	40	silte arenoso	55	2,2	12	694,2	550	211,7	905,9
45	40	silte arenoso	55	2,2	12	720,8	550	211,7	932,5
46	40	silte arenoso	55	2,2	12	747,4	550	211,7	959,1
47	40	silte arenoso	55	2,2	12	774,1	550	211,7	985,7
48	40	silte arenoso	55	2,2	12	800,7	550	211,7	1012,3
49	40	silte arenoso	55	2,2	12	827,3	550	211,7	1038,9
50	40	silte arenoso	55	2,2	12	853,9	550	211,7	1065,5
51	40	silte arenoso	55	2,2	12	880,5	550	211,7	1092,2
52	40	silte arenoso	55	2,2	12	907,1	550	211,7	1118,8
53	40	silte arenoso	55	2,2	12	933,7	550	211,7	1145,4
54	40	silte arenoso	55	2,2	12	960,3	550	211,7	1172,0

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-208

Estaca: Helice contínua ϕ 70 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,3848	2,20

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = a kN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia	100	1,4	0	0,0	67	25,7	25,7
4	8	areia	100	1,4	3	6,2	175	67,3	73,5
5	13	areia	100	1,4	5	16,2	258	99,4	115,6
6	10	areia	100	1,4	4	23,9	258	99,4	123,3
7	8	areia siltosa	80	2,0	3	30,9	147	56,4	87,3
8	4	areia siltosa	33	3,0	1	33,1	41	15,9	48,9
9	3	areia siltosa	33	3,0	1	34,7	33	12,7	47,4
10	5	areia siltosa	80	2,0	2	39,1	273	105,2	144,3
11	33	areia	100	1,4	12	64,5	650	250,1	314,7
12	40	areia	100	1,4	14	95,3	942	362,4	457,7
13	40	areia	100	1,4	14	126,1	1000	384,8	510,9
14	40	areia	100	1,4	14	156,9	1000	384,8	541,7
15	40	areia	100	1,4	14	187,7	1000	384,8	572,5
16	40	areia	100	1,4	14	218,4	900	346,4	564,8
17	28	areia	100	1,4	10	240,0	717	275,8	515,8
18	18	areia siltosa	80	2,0	7	255,8	367	141,1	396,9
19	9	areia siltosa	30	2,8	2	260,0	88	33,7	293,7
20	8	areia siltosa	30	2,8	2	263,7	63	24,1	287,7
21	8	argila siltosa	22	4,0	2	267,5	40	15,5	283,1
22	6	argila siltosa	22	4,0	1	270,5	39	14,8	285,3
23	7	argila siltosa	22	4,0	2	273,8	35	13,4	287,2
24	6	argila siltosa	22	4,0	1	276,7	40	15,5	292,3
25	9	argila siltosa	22	4,0	2	281,1	46	17,6	298,7
26	10	argila siltosa	22	4,0	2	285,9	44	16,9	302,9
27	5	argila siltosa	22	4,0	1	288,4	61	23,3	311,6
28	18	areia siltosa	80	2,0	7	304,2	293	112,9	417,1
29	21	areia siltosa	80	2,0	8	322,7	433	166,8	489,4
30	26	areia siltosa	80	2,0	10	345,5	553	212,9	558,5
31	36	areia argilosa	45	2,8	11	370,5	349	134,2	504,7
32	31	areia argilosa	45	2,8	10	391,9	401	154,4	546,4
33	40	areia argilosa	45	2,8	13	419,7	416	160,2	579,8
34	40	areia argilosa	45	2,8	13	447,4	450	173,2	620,5
35	40	areia argilosa	45	2,8	13	475,1	450	173,2	648,2
36	40	areia argilosa	45	2,8	13	502,8	450	173,2	676,0
37	40	areia argilosa	45	2,8	13	530,5	450	173,2	703,7
38	40	areia argilosa	45	2,8	13	558,2	450	173,2	731,4
39	40	areia argilosa	45	2,8	13	585,9	450	173,2	759,1
40	40	areia argilosa	45	2,8	13	613,6	450	173,2	786,8
41	40	areia argilosa	45	2,8	13	641,3	450	173,2	814,5
42	40	areia argilosa	45	2,8	13	669,0	450	173,2	842,2
43	40	areia argilosa	45	2,8	13	696,7	450	173,2	869,9
44	40	areia argilosa	45	2,8	13	724,4	450	173,2	897,6
45	40	silte arenoso	55	2,2	12	751,1	550	211,7	962,7
46	40	silte arenoso	55	2,2	12	777,7	550	211,7	989,3
47	40	silte arenoso	55	2,2	12	804,3	550	211,7	1015,9
48	40	silte arenoso	55	2,2	12	830,9	550	211,7	1042,6
49	40	silte arenoso	55	2,2	12	857,5	550	211,7	1069,2
50	40	silte arenoso	55	2,2	12	884,1	550	211,7	1095,8
51	40	silte arenoso	55	2,2	12	910,7	550	211,7	1122,4
52	40	silte arenoso	55	2,2	12	937,3	550	211,7	1149,0
53	40	silte arenoso	55	2,2	12	963,9	550	211,7	1175,6
54	40	silte arenoso	55	2,2	12	990,5	550	211,7	1202,2

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-209

Estaca: Helice contínua ϕ 70 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,3848	2,20

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
5	0	areia	100	1,4	0	0,0	150	57,7	57,7
6	18	areia siltosa	80	2,0	7	15,8	260	100,1	115,9
7	21	areia siltosa	80	2,0	8	34,3	407	156,5	190,8
8	22	areia siltosa	80	2,0	9	53,7	460	177,0	230,7
9	26	areia siltosa	80	2,0	10	76,5	553	212,9	289,5
10	35	areia siltosa	80	2,0	14	107,3	407	156,5	263,8
11	0	argila siltosa	22	4,0	0	107,3	70	26,8	134,1
12	3	argila siltosa	22	4,0	1	108,8	33	12,7	121,5
13	15	areia siltosa	80	2,0	6	122,0	233	89,8	211,8
14	17	areia siltosa	80	2,0	7	136,9	353	136,0	272,9
15	21	areia siltosa	80	2,0	8	155,4	487	187,3	342,7
16	35	areia	100	1,4	12	182,3	800	307,9	490,2
17	40	areia	100	1,4	14	213,1	958	368,8	581,9
18	40	areia	100	1,4	14	243,9	1000	384,8	628,7
19	40	areia	100	1,4	14	274,7	1000	384,8	659,5
20	40	areia	100	1,4	14	305,5	1000	384,8	690,3
21	40	areia	100	1,4	14	336,3	1000	384,8	721,1
22	40	areia	100	1,4	14	367,1	708	272,6	639,7
23	5	argila siltosa	22	4,0	1	369,5	94	36,0	405,5
24	6	argila siltosa	22	4,0	1	372,4	31	12,0	384,4
25	6	argila siltosa	22	4,0	1	375,3	35	13,4	388,7
26	7	argila siltosa	22	4,0	2	378,7	39	14,8	393,5
27	8	argila siltosa	22	4,0	2	382,5	44	16,9	399,5
28	9	argila siltosa	22	4,0	2	386,9	64	24,7	411,6
29	18	ila areno-silte	30	2,8	4	395,2	118	45,2	440,4
30	20	ila areno-silte	30	2,8	4	404,4	153	58,7	463,1
31	23	ila areno-silte	30	2,8	5	415,1	168	64,5	479,5
32	24	ila areno-silte	30	2,8	5	426,1	218	83,7	509,8
33	40	e areno-argila	45	2,8	13	453,9	390	150,1	603,9
34	40	e areno-argila	45	2,8	13	481,6	450	173,2	654,7
35	40	e areno-argila	45	2,8	13	509,3	450	173,2	682,5
36	40	e areno-argila	45	2,8	13	537,0	450	173,2	710,2
37	40	e areno-argila	45	2,8	13	564,7	450	173,2	737,9
38	40	e areno-argila	45	2,8	13	592,4	450	173,2	765,6
39	40	silte arenoso	55	2,2	12	619,0	550	211,7	830,7
40	40	silte arenoso	55	2,2	12	645,6	550	211,7	857,3
41	40	silte arenoso	55	2,2	12	672,2	550	211,7	883,9
42	40	silte arenoso	55	2,2	12	698,8	550	211,7	910,5
43	40	silte arenoso	55	2,2	12	725,4	550	211,7	937,1
44	40	silte arenoso	55	2,2	12	752,1	550	211,7	963,7
45	40	silte arenoso	55	2,2	12	778,7	550	211,7	990,3
46	40	silte arenoso	55	2,2	12	805,3	550	211,7	1016,9
47	40	silte arenoso	55	2,2	12	831,9	550	211,7	1043,5
48	40	silte arenoso	55	2,2	12	858,5	550	211,7	1070,2
49	40	silte arenoso	55	2,2	12	885,1	550	211,7	1096,8
50	40	silte arenoso	55	2,2	12	911,7	550	211,7	1123,4
51	40	silte arenoso	55	2,2	12	938,3	550	211,7	1150,0
52	40	silte arenoso	55	2,2	12	964,9	550	211,7	1176,6
53	40	silte arenoso	55	2,2	12	991,5	550	211,7	1203,2
54	40	silte arenoso	55	2,2	12	1018,1	550	211,7	1229,8

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-210

Estaca: Helice contínua ϕ 70 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,3848	2,20

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U. S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia	100	1,4	0	0,0	175	67,3	67,3
4	21	areia	100	1,4	7	16,2	342	131,5	147,7
5	20	areia	100	1,4	7	31,6	458	176,4	207,9
6	14	areia	100	1,4	5	42,3	400	153,9	196,3
7	14	areia siltosa	80	2,0	6	54,6	293	112,9	167,5
8	16	areia siltosa	80	2,0	6	68,7	240	92,4	161,1
9	6	argila siltosa	22	4,0	1	71,6	53	20,5	92,1
10	7	argila siltosa	22	4,0	2	75,0	39	14,8	89,8
11	8	argila siltosa	22	4,0	2	78,9	101	38,8	117,7
12	40	areia	100	1,4	14	109,7	733	282,2	391,9
13	40	areia	100	1,4	14	140,5	1000	384,8	525,3
14	40	areia	100	1,4	14	171,2	1000	384,8	556,1
15	40	areia	100	1,4	14	202,0	1000	384,8	586,9
16	40	areia	100	1,4	14	232,8	1000	384,8	617,7
17	40	areia	100	1,4	14	263,6	1000	384,8	648,5
18	40	areia	100	1,4	14	294,4	1000	384,8	679,2
19	40	areia	100	1,4	14	325,2	1000	384,8	710,0
20	40	areia	100	1,4	14	356,0	717	275,8	631,8
21	6	ila silto-areno	33	3,0	1	359,2	146	56,1	415,3
22	7	ila silto-areno	33	3,0	2	363,0	55	21,2	384,2
23	7	ila silto-areno	33	3,0	2	366,9	61	23,3	390,1
24	8	ila silto-areno	33	3,0	2	371,2	66	25,4	396,6
25	9	ila silto-areno	33	3,0	2	376,1	69	26,5	402,6
26	8	ila silto-areno	33	3,0	2	380,5	69	26,5	406,9
27	8	ila silto-areno	33	3,0	2	384,8	72	27,5	412,3
28	10	ila silto-areno	33	3,0	2	390,3	80	30,7	421,0
29	11	ila silto-areno	33	3,0	3	396,2	168	64,6	460,8
30	40	e areno-argilo	45	2,8	13	424,0	341	131,3	555,3
31	40	e areno-argilo	45	2,8	13	451,7	450	173,2	624,8
32	40	e areno-argilo	45	2,8	13	479,4	450	173,2	652,6
33	40	e areno-argilo	45	2,8	13	507,1	450	173,2	680,3
34	40	e areno-argilo	45	2,8	13	534,8	450	173,2	708,0
35	40	e areno-argilo	45	2,8	13	562,5	450	173,2	735,7
36	40	e areno-argilo	45	2,8	13	590,2	450	173,2	763,4
37	40	e areno-argilo	45	2,8	13	617,9	450	173,2	791,1
38	40	e areno-argilo	45	2,8	13	645,6	450	173,2	818,8
39	40	e areno-argilo	45	2,8	13	673,3	450	173,2	846,5
40	40	e areno-argilo	45	2,8	13	701,0	450	173,2	874,2
41	40	e areno-argilo	45	2,8	13	728,8	450	173,2	901,9
42	40	e areno-argilo	45	2,8	13	756,5	450	173,2	929,6
43	40	silte arenoso	55	2,2	12	783,1	550	211,7	994,7
44	40	silte arenoso	55	2,2	12	809,7	550	211,7	1021,3
45	40	silte arenoso	55	2,2	12	836,3	550	211,7	1048,0
46	40	silte arenoso	55	2,2	12	862,9	550	211,7	1074,6
47	40	silte arenoso	55	2,2	12	889,5	550	211,7	1101,2
48	40	silte arenoso	55	2,2	12	916,1	550	211,7	1127,8
49	40	silte arenoso	55	2,2	12	942,7	550	211,7	1154,4
50	40	silte arenoso	55	2,2	12	969,3	550	211,7	1181,0
51	40	silte arenoso	55	2,2	12	995,9	550	211,7	1207,6
52	40	silte arenoso	55	2,2	12	1022,6	550	211,7	1234,2
53	40	silte arenoso	55	2,2	12	1049,2	550	211,7	1260,8
54	40	silte arenoso	55	2,2	12	1075,8	550	211,7	1287,4
55	40	silte arenoso	55	2,2	12	1102,4	550	211,7	1314,0

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-211

Estaca: Helice contínua ϕ 70 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	4,00	4,00	0,3848	2,20

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U. S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	47	18,0	18,0
3	7	areia argilo-siltosa	50	2,8	2	5,4	63	24,1	29,4
4	8	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	11,5	96	36,9	48,4
5	8	areia siltosa	80	2,0	3	18,6	130	49,8	68,4
6	3	areia argilo-siltosa	50	2,8	1	21,2	64	24,5	45,8
7	4	areia argilo-siltosa	50	2,8	1	24,2	55	21,3	45,5
8	6	areia argilo-siltosa	50	2,8	2	28,8	79	30,3	59,1
9	9	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	35,7	108	41,7	77,4
10	11	areia siltosa	80	2,0	4	45,4	213	82,1	127,5
11	12	areia siltosa	80	2,0	5	56,0	207	79,5	135,5
12	8	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	62,1	117	44,9	107,0
13	8	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	68,3	100	38,5	106,8
14	8	areia argilo-siltosa	50	2,8	3	74,5	146	56,1	130,6
15	19	areia silto-arenosa	33	3,0	5	84,8	129	49,7	134,5
16	20	areia silto-arenosa	33	3,0	5	95,7	168	64,6	160,2
17	22	areia silto-arenosa	33	3,0	5	107,7	184	70,9	178,6
18	25	areia silto-arenosa	33	3,0	6	121,3	201	77,3	198,5
19	26	areia silto-arenosa	33	3,0	6	135,4	220	84,7	220,1
20	29	areia silto-arenosa	33	3,0	7	151,2	206	79,4	230,6
21	20	areia areno-argilosa	45	2,8	6	165,0	285	109,7	274,7
22	27	areia areno-argilosa	45	2,8	9	183,8	285	109,7	293,4
23	29	areia areno-argilosa	45	2,8	9	203,8	334	128,4	332,3
24	33	areia areno-argilosa	45	2,8	10	226,7	383	147,2	373,9
25	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	254,4	424	163,1	417,5
26	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	282,1	450	173,2	455,3
27	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	309,8	450	173,2	483,0
28	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	337,5	450	173,2	510,7
29	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	365,2	450	173,2	538,4
30	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	393,0	450	173,2	566,1
31	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	420,7	450	173,2	593,8
32	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	448,4	450	173,2	621,6
33	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	476,1	450	173,2	649,3
34	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	503,8	450	173,2	677,0
35	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	531,5	450	173,2	704,7
36	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	559,2	450	173,2	732,4
37	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	586,9	450	173,2	760,1
38	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	614,6	450	173,2	787,8
39	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	642,3	450	173,2	815,5
40	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	668,9	550	211,7	880,6
41	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	695,6	550	211,7	907,2
42	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	722,2	550	211,7	933,8
43	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	748,8	550	211,7	960,4
44	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	775,4	550	211,7	987,0
45	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	802,0	550	211,7	1013,7
46	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	828,6	550	211,7	1040,3
47	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	855,2	550	211,7	1066,9
48	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	881,8	550	211,7	1093,5
49	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	908,4	550	211,7	1120,1
50	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	935,0	550	211,7	1146,7
51	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	961,6	550	211,7	1173,3
52	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	988,3	550	211,7	1199,9
53	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	1014,9	550	211,7	1226,5
54	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	1041,5	550	211,7	1253,1
55	40	areia silte arenosa	55	2,2	12	1068,1	550	211,7	1279,7

- Pilares onde há enrocamento: Raiz ϕ 41 cm**PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO**

OBRA :	Nova Catedral de Niterói	SONDAGEM :	SM-02
--------	--------------------------	------------	-------

Estaca:	Raiz ϕ 41 cm
---------	-------------------

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	2,00	4,00	0,1320	1,29

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = a kN / F ₂	U . S (t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
9,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	33	4,4	4,4
10,5	2	argila arenosa	35	2,4	0	0,8	23	3,1	3,9
12,0	2	argila arenosa	35	2,4	0	1,6	47	6,2	7,8
13,5	4	areia	100	1,4	1	4,3	133	17,6	21,9
15,0	2	areia	100	1,4	1	5,7	150	19,8	25,5
16,5	3	areia	100	1,4	1	7,7	150	19,8	27,5
18,0	4	areia	100	1,4	1	10,4	183	24,2	34,6
19,5	4	areia	100	1,4	1	13,1	300	39,6	52,7
21,0	10	areia	100	1,4	4	19,9	383	50,6	70,5
22,5	9	argila arenosa	35	2,4	2	23,5	158	20,8	44,3
24,0	8	argila arenosa	35	2,4	2	26,8	158	20,8	47,6
25,5	10	argila arenosa	35	2,4	2	30,8	163	21,6	52,4
27,0	10	argila arenosa	35	2,4	2	34,9	204	27,0	61,8
28,5	15	argila arenosa	35	2,4	3	41,0	379	50,1	91,0
30,0	40	areia argilosa	60	3,0	18	75,8	950	125,4	201,2
31,5	40	areia	100	1,4	14	102,8	2000	264,1	366,9
33,0	40	areia	100	1,4	14	129,9	2000	264,1	393,9
34,5	40	areia	100	1,4	14	156,9	2000	264,1	421,0
36,0	40	areia	100	1,4	14	184,0	2000	264,1	448,0
37,5	40	areia	100	1,4	14	211,0	2000	264,1	475,1
39,0	40	areia	100	1,4	14	238,1	2000	264,1	502,1
40,5	40	areia	100	1,4	14	265,1	2000	264,1	529,2
42,0	40	areia	100	1,4	14	292,1	2000	264,1	556,2
43,5	40	areia	100	1,4	14	319,2	2000	264,1	583,2
45,0	40	areia	100	1,4	14	346,2	2000	264,1	610,3
46,5	40	areia	100	1,4	14	373,3	2000	264,1	637,3
48,0	40	areia	100	1,4	14	400,3	2000	264,1	664,4
49,5	40	areia	100	1,4	14	427,4	2000	264,1	691,4
51,0	40	areia	100	1,4	14	454,4	2000	264,1	718,5

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-08

Estaca: Raiz ϕ 41 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	2,00	4,00	0,1320	1,29

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U. S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
9,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
10,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	19	2,4	2,4
12,0	1	argila arenosa	35	2,4	0	0,5	13	1,7	2,2
13,5	1	argila arenosa	35	2,4	0	0,9	25	3,3	4,2
15,0	2	argila arenosa	35	2,4	0	1,7	26	3,4	5,1
16,5	1	argila arenosa	35	2,4	0	2,2	31	4,0	6,3
18,0	2	argila arenosa	35	2,4	0	3,0	31	4,0	7,1
19,5	2	argila arenosa	35	2,4	0	3,9	41	5,4	9,3
21,0	3	argila arenosa	35	2,4	1	5,1	58	7,7	12,8
22,5	5	argila arenosa	35	2,4	1	7,1	76	10,0	17,1
24,0	5	argila arenosa	35	2,4	1	9,1	93	12,3	21,5
25,5	6	argila arenosa	35	2,4	1	11,6	105	13,9	25,4
27,0	7	areia argilosa	60	3,0	3	17,7	220	29,0	46,7
28,5	9	areia argilosa	60	3,0	4	25,5	290	38,3	63,8
30,0	13	areia argilosa	60	3,0	6	36,8	340	44,9	81,7
31,5	12	areia argilosa	60	3,0	5	47,2	360	47,5	94,7
33,0	11	areia argilosa	60	3,0	5	56,8	450	59,4	116,2
34,5	22	areia argilosa	60	3,0	10	75,9	730	96,4	172,3
36,0	40	argila	20	6,0	12	99,1	340	44,9	144,0
37,5	40	areia	100	1,4	14	126,1	2000	264,1	390,2
39,0	40	areia	100	1,4	14	153,2	2000	264,1	417,2
40,5	40	areia	100	1,4	14	180,2	2000	264,1	444,3
42,0	40	areia	100	1,4	14	207,3	2000	264,1	471,3
43,5	40	areia	100	1,4	14	234,3	2000	264,1	498,4
45,0	40	areia	100	1,4	14	261,4	2000	264,1	525,4
46,5	40	areia	100	1,4	14	288,4	2000	264,1	552,5
48,0	40	areia	100	1,4	14	315,5	2000	264,1	579,5
49,5	40	areia	100	1,4	14	342,5	2000	264,1	606,6
51,0	40	areia	100	1,4	14	369,6	2000	264,1	633,6

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-102

Estaca: Raiz ϕ 41 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	2,00	4,00	0,1320	1,29

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
9,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
10,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	200	26,4	26,4
12,0	12	areia	100	1,4	4	8,1	450	59,4	67,5
13,5	15	areia	100	1,4	5	18,3	717	94,6	112,9
15,0	16	areia	100	1,4	6	29,1	833	110,0	139,1
16,5	19	areia	100	1,4	7	41,9	650	85,8	127,7
18,0	4	areia	100	1,4	1	44,6	467	61,6	106,2
19,5	5	argila	20	6,0	2	47,5	40	5,3	52,8
21,0	3	argila	20	6,0	1	49,3	34	4,5	53,8
22,5	2	argila	20	6,0	1	50,6	31	4,1	54,6
24,0	4	argila	20	6,0	1	52,9	34	4,5	57,4
25,5	4	argila	20	6,0	1	55,2	50	6,6	61,8
27,0	7	argila	20	6,0	2	59,3	103	13,6	72,9
28,5	20	argila	20	6,0	6	70,8	183	24,2	95,0
30,0	28	areia	100	1,4	10	89,8	1467	193,6	283,4
31,5	40	areia	100	1,4	14	116,8	1700	224,4	341,3

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-104

Estaca: Raiz ϕ 41 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	2,00	4,00	0,1320	1,29

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
9,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
10,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	150	19,8	19,8
12,0	9	areia	100	1,4	3	6,1	350	46,2	52,3
13,5	12	areia	100	1,4	4	14,2	467	61,6	75,8
15,0	7	areia	100	1,4	2	18,9	383	50,6	69,5
16,5	4	argila	20	6,0	1	21,3	47	6,2	27,4
18,0	3	argila	20	6,0	1	23,0	40	5,3	28,3
19,5	5	argila arenosa	35	2,4	1	25,0	70	9,2	34,3
21,0	4	argila arenosa	35	2,4	1	26,6	82	10,8	37,4
22,5	5	argila arenosa	35	2,4	1	28,7	88	11,6	40,2
24,0	6	argila arenosa	35	2,4	1	31,1	193	25,4	56,5
25,5	22	areia argilosa	60	3,0	10	50,2	680	89,8	140,0
27,0	40	areia argilosa	60	3,0	18	85,0	1020	134,7	219,7
28,5	40	areia argilosa	60	3,0	18	119,8	1200	158,4	278,2
30,0	40	areia argilosa	60	3,0	18	154,6	1200	158,4	313,0
31,5	40	areia argilosa	60	3,0	18	189,3	1200	158,4	347,8

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-107

Estaca: Raiz ϕ 41 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	2,00	4,00	0,1320	1,29

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	233	30,8	30,8
6,0	14	areia	100	1,4	5	9,5	417	55,0	64,5
7,5	11	areia	100	1,4	4	16,9	633	83,6	100,5
9,0	13	areia	100	1,4	5	25,7	800	105,6	131,3
10,5	24	argila	20	6,0	7	39,6	227	29,9	69,5
12,0	31	argila	20	6,0	9	57,6	273	36,1	93,7
13,5	27	areia	100	1,4	9	75,8	1633	215,6	291,5
15,0	40	areia	100	1,4	14	102,9	1600	211,2	314,1
16,5	29	areia	100	1,4	10	122,5	1817	239,8	362,3
18,0	40	areia	100	1,4	14	149,5	1817	239,8	389,4
19,5	40	areia	100	1,4	14	176,6	1467	193,6	370,2
21,0	8	argila	20	6,0	2	181,2	183	24,2	205,4
22,5	7	argila	20	6,0	2	185,3	63	8,4	193,6
24,0	4	argila	20	6,0	1	187,6	53	7,0	194,6
25,5	5	argila	20	6,0	2	190,5	50	6,6	197,1
27,0	6	argila	20	6,0	2	194,0	50	6,6	200,6
28,5	4	argila	20	6,0	1	196,3	63	8,4	204,7
30,0	9	argila	20	6,0	3	201,5	97	12,8	214,3
31,5	16	argila	20	6,0	5	210,8	217	28,6	239,4
33,0	40	areia	100	1,4	14	237,8	1400	184,8	422,7

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-202

Estaca: Raiz ϕ 41 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	2,00	4,00	0,1320	1,29

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = a kN / F ₂	U. S(t.dl)	q = kN / F ₁	A. q	
1	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
8	0	areia	100	1,4	0	0,0	67	0,0	0,0
9	4	areia siltosa	80	2,0	2	2,1	120	0,5	2,6
10	5	areia siltosa	80	2,0	2	4,6	200	1,2	5,8
11	6	areia siltosa	80	2,0	2	7,7	253	1,9	9,7
12	8	areia siltosa	80	2,0	3	11,9	413	3,0	14,8
13	17	areia siltosa	80	2,0	7	20,6	573	5,2	25,8
14	18	areia siltosa	80	2,0	7	29,9	707	7,5	37,4
15	18	areia siltosa	80	2,0	7	39,2	720	9,8	48,9
16	18	ila silto-areno	33	3,0	4	44,9	308	11,2	56,1
17	20	areia siltosa	80	2,0	8	55,2	787	13,8	69,0
18	21	areia siltosa	80	2,0	8	66,0	827	16,5	82,5
19	21	ila areno-silto	30	2,8	4	71,7	330	17,9	89,6
20	24	ila areno-silto	30	2,8	5	78,2	390	19,5	97,7
21	33	ila areno-silto	30	2,8	7	87,1	450	21,8	108,9
22	33	ila areno-silto	30	2,8	7	96,0	505	24,0	120,1
23	35	ila areno-silto	30	2,8	7	105,5	520	26,4	131,9
24	36	e areno-argilo	45	2,8	11	120,1	820	30,0	150,1
25	38	e areno-argilo	45	2,8	12	135,6	857	33,9	169,6
26	40	e areno-argilo	45	2,8	13	151,9	887	38,0	189,8
27	40	e argilo-areno	25	3,0	8	161,5	500	40,4	201,9
28	40	e areno-argilo	45	2,8	13	177,8	900	44,4	222,2
29	40	e areno-argilo	45	2,8	13	194,0	900	48,5	242,5
30	40	e areno-argilo	45	2,8	13	210,2	900	52,6	262,8
31	40	e areno-argilo	45	2,8	13	226,5	900	56,6	283,1
32	40	e areno-argilo	45	2,8	13	242,7	900	60,7	303,4
33	40	e areno-argilo	45	2,8	13	258,9	900	64,7	323,6
34	40	e areno-argilo	45	2,8	13	275,1	900	68,8	343,9
35	40	e areno-argilo	45	2,8	13	291,4	900	72,8	364,2
36	40	e areno-argilo	45	2,8	13	307,6	900	76,9	384,5
37	40	e areno-argilo	45	2,8	13	323,8	900	81,0	404,8
38	40	e areno-argilo	45	2,8	13	340,1	900	85,0	425,1
39	40	e areno-argilo	45	2,8	13	356,3	900	89,1	445,4
40	40	e areno-argilo	45	2,8	13	372,5	900	93,1	465,7
41	40	e areno-argilo	45	2,8	13	388,7	900	97,2	485,9
42	40	e areno-argilo	45	2,8	13	405,0	900	101,2	506,2
43	40	e areno-argilo	45	2,8	13	421,2	900	105,3	526,5
44	40	e areno-argilo	45	2,8	13	437,4	900	109,4	546,8
45	40	e areno-argilo	45	2,8	13	453,7	900	113,4	567,1
46	40	areia siltosa	80	2,0	16	474,3	1600	118,6	592,8
47	40	silte arenoso	55	2,2	12	489,9	1100	122,5	612,3
48	40	silte arenoso	55	2,2	12	505,4	1100	126,4	631,8
49	40	silte arenoso	55	2,2	12	521,0	1100	130,3	651,3
50	40	silte arenoso	55	2,2	12	536,6	1100	134,2	670,8
51	40	silte arenoso	55	2,2	12	552,2	1100	138,1	690,3
52	40	silte arenoso	55	2,2	12	567,8	1100	141,9	709,7
53	40	silte arenoso	55	2,2	12	583,4	1100	145,2	728,6
54	40	silte arenoso	55	2,2	12	599,0	1100	145,2	744,2

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-203

Estaca: Raiz ϕ 41 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	2,00	4,00	0,1320	1,29

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = a kN / F ₂	U. S(t.dl)	q = kN / F ₁	A. q	
1	0	ila areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	ila areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	ila areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	ila areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
5	0	ila areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
6	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
8	0	areia	100	1,4	0	0,0	183	0,0	0,0
9	11	ila silto-areno	33	3,0	3	3,5	110	0,9	4,4
10	9	ila silto-areno	33	3,0	2	6,4	171	1,6	8,0
11	11	ila silto-areno	33	3,0	3	9,9	165	2,5	12,4
12	10	ila silto-areno	33	3,0	2	13,1	160	3,3	16,3
13	8	ila silto-areno	33	3,0	2	15,6	176	3,9	19,5
14	14	ila silto-areno	33	3,0	3	20,1	220	5,0	25,1
15	18	e argilo-areno	25	3,0	3	24,4	188	6,1	30,5
16	13	ila silto-areno	33	3,0	3	28,6	242	7,1	35,7
17	13	ila silto-areno	33	3,0	3	32,7	215	8,2	40,9
18	13	ila silto-areno	33	3,0	3	36,9	220	9,2	46,1
19	14	ila silto-areno	33	3,0	3	41,3	237	10,3	51,7
20	16	ila silto-areno	33	3,0	4	46,4	385	11,6	58,0
21	40	ila areno-silto	30	2,8	8	57,2	425	14,3	71,6
22	29	areia	100	1,4	10	70,3	1450	17,6	87,9
23	18	e areno-argilo	45	2,8	6	77,6	533	19,4	97,0
24	24	e areno-argilo	45	2,8	8	87,4	503	21,8	109,2
25	25	e areno-argilo	45	2,8	8	97,5	668	24,4	121,9
26	40	e areno-argilo	45	2,8	13	113,7	788	28,4	142,2
27	40	e areno-argilo	45	2,8	13	130,0	885	32,5	162,5
28	38	e areno-argilo	45	2,8	12	145,4	885	36,3	181,7
29	40	e areno-argilo	45	2,8	13	161,6	885	40,4	202,0
30	40	e areno-argilo	45	2,8	13	177,8	900	44,5	222,3
31	40	e areno-argilo	45	2,8	13	194,1	900	48,5	242,6
32	40	e areno-argilo	45	2,8	13	210,3	900	52,6	262,9
33	40	e areno-argilo	45	2,8	13	226,5	900	56,6	283,2
34	40	e areno-argilo	45	2,8	13	242,8	900	60,7	303,4
35	40	e areno-argilo	45	2,8	13	259,0	900	64,7	323,7
36	40	silte arenoso	55	2,2	12	274,6	1100	68,6	343,2
37	40	silte arenoso	55	2,2	12	290,2	1100	72,5	362,7
38	40	silte arenoso	55	2,2	12	305,7	1100	76,4	382,2
39	40	silte arenoso	55	2,2	12	321,3	1100	80,3	401,7
40	40	silte arenoso	55	2,2	12	336,9	1100	84,2	421,1
41	40	silte arenoso	55	2,2	12	352,5	1100	88,1	440,6
42	40	silte arenoso	55	2,2	12	368,1	1100	92,0	460,1
43	40	silte arenoso	55	2,2	12	383,7	1100	95,9	479,6
44	40	silte arenoso	55	2,2	12	399,3	1100	99,8	499,1
45	40	silte arenoso	55	2,2	12	414,8	1100	103,7	518,6
46	40	silte arenoso	55	2,2	12	430,4	1100	107,6	538,0
47	40	silte arenoso	55	2,2	12	446,0	1100	111,5	557,5
48	40	silte arenoso	55	2,2	12	461,6	1100	115,4	577,0
49	40	silte arenoso	55	2,2	12	477,2	1100	119,3	596,5
50	40	silte arenoso	55	2,2	12	492,8	1100	123,2	616,0
51	40	silte arenoso	55	2,2	12	508,4	1100	127,1	635,4
52	40	silte arenoso	55	2,2	12	523,9	1100	131,0	654,9
53	40	silte arenoso	55	2,2	12	539,5	1100	134,9	674,4
54	40	silte arenoso	55	2,2	12	555,1	1100	138,8	693,9

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-205

Estaca: Raiz ϕ 41 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	2,00	4,00	0,1320	1,29

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = a kN / F ₂	U. S(t.dl)	q = kN / F ₁	A. q	
1	0	areia argilo-arenosa	25	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia argilo-arenosa	25	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia areno-argilosa	45	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
8	0	areia	100	1,4	0	0,0	133	0,0	0,0
9	8	areia	100	1,4	3	3,6	800	0,9	4,5
10	40	areia	100	1,4	14	21,6	1467	5,4	27,0
11	40	areia	100	1,4	14	39,7	2000	9,9	49,6
12	40	areia	100	1,4	14	57,7	2000	14,4	72,1
13	40	areia	100	1,4	14	75,7	2000	18,9	94,7
14	40	areia	100	1,4	14	93,8	2000	23,4	117,2
15	40	areia	100	1,4	14	111,8	2000	28,0	139,8
16	40	areia	100	1,4	14	129,8	2000	32,5	162,3
17	40	areia	100	1,4	14	147,9	2000	37,0	184,8
18	40	areia	100	1,4	14	165,9	2000	41,5	207,4
19	40	areia	100	1,4	14	183,9	1850	46,0	229,9
20	31	areia	100	1,4	11	197,9	1283	49,5	247,4
21	6	argila siltosa	22	4,0	1	199,6	161	21,3	220,9
22	7	argila siltosa	22	4,0	2	201,6	77	10,2	211,8
23	8	argila siltosa	22	4,0	2	203,9	92	12,1	216,0
24	10	argila siltosa	22	4,0	2	206,7	106	14,0	220,7
25	11	argila siltosa	22	4,0	2	209,8	117	15,5	225,3
26	11	argila siltosa	22	4,0	2	212,9	132	17,4	230,4
27	14	areia areno-siltosa	30	2,8	3	216,7	220	29,0	245,8
28	19	areia areno-siltosa	30	2,8	4	221,9	365	48,2	270,0
29	40	areia	100	1,4	14	239,9	1650	60,0	299,9
30	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	256,1	900	64,0	320,1
31	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	272,3	900	68,1	340,4
32	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	288,6	900	72,1	360,7
33	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	304,8	900	76,2	381,0
34	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	321,0	900	80,3	401,3
35	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	337,3	900	84,3	421,6
36	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	353,5	900	88,4	441,9
37	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	369,7	900	92,4	462,2
38	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	386,0	900	96,5	482,4
39	40	silte argiloso	23	3,4	8	396,0	460	60,7	456,8
40	40	silte argiloso	23	3,4	8	406,1	460	60,7	466,8
41	40	silte argiloso	23	3,4	8	416,2	460	60,7	476,9
42	40	silte arenoso	55	2,2	12	431,8	1100	107,9	539,7
43	40	silte arenoso	55	2,2	12	447,3	1100	111,8	559,2
44	40	silte arenoso	55	2,2	12	462,9	1100	115,7	578,7
45	40	silte arenoso	55	2,2	12	478,5	1100	119,6	598,1
46	40	silte arenoso	55	2,2	12	494,1	1100	123,5	617,6
47	40	silte arenoso	55	2,2	12	509,7	1100	127,4	637,1
48	40	silte arenoso	55	2,2	12	525,3	1100	131,3	656,6
49	40	silte arenoso	55	2,2	12	540,9	1100	135,2	676,1
50	40	silte arenoso	55	2,2	12	556,4	1100	139,1	695,5
51	40	silte arenoso	55	2,2	12	572,0	1100	143,0	715,0
52	40	silte arenoso	55	2,2	12	587,6	1100	145,2	732,8
53	40	silte arenoso	55	2,2	12	603,2	1100	145,2	748,4
54	40	silte arenoso	55	2,2	12	618,8	1100	145,2	764,0

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-206

Estaca: Raiz ϕ 41 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	2,00	4,00	0,1320	1,29

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = a k N / F ₂	U . S(t.dl)	q = k N / F ₁	A . q	
1	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	areia argilo-silto	50	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
8	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
9	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
10	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
11	0	areia	100	1,4	0	0,0	67	0,0	0,0
12	4	areia silto-areno	33	3,0	1	1,3	171	0,3	1,6
13	27	areia siltosa	80	2,0	11	15,2	947	3,8	19,0
14	40	areia	100	1,4	14	33,2	1783	8,3	41,5
15	40	areia	100	1,4	14	51,3	2000	12,8	64,1
16	40	areia	100	1,4	14	69,3	2000	17,3	86,6
17	40	areia	100	1,4	14	87,3	1700	21,8	109,1
18	22	areia	100	1,4	8	97,2	1433	24,3	121,5
19	24	areia	100	1,4	8	108,1	1150	27,0	135,1
20	23	areia	100	1,4	8	118,4	1117	29,6	148,0
21	20	areia	100	1,4	7	127,4	1017	31,9	159,3
22	18	areia	100	1,4	6	135,6	783	33,9	169,4
23	9	argila siltosa	22	4,0	2	138,1	132	17,4	155,5
24	9	argila siltosa	22	4,0	2	140,7	103	13,6	154,2
25	10	argila siltosa	22	4,0	2	143,5	106	14,0	157,5
26	10	argila siltosa	22	4,0	2	146,3	88	11,6	157,9
27	4	argila siltosa	22	4,0	1	147,4	58	7,7	155,1
28	2	argila siltosa	22	4,0	0	148,0	43	5,7	153,7
29	6	argila siltosa	22	4,0	1	149,7	51	6,7	156,4
30	6	argila siltosa	22	4,0	1	151,4	62	8,2	159,6
31	5	argila siltosa	22	4,0	1	152,8	70	9,2	162,0
32	8	argila siltosa	22	4,0	2	155,1	194	25,7	180,7
33	40	areia areno-argilo	45	2,8	13	171,3	660	42,8	214,1
34	40	areia areno-argilo	45	2,8	13	187,5	900	46,9	234,4
35	40	areia areno-argilo	45	2,8	13	203,7	900	50,9	254,7
36	40	areia areno-argilo	45	2,8	13	220,0	900	55,0	275,0
37	40	areia areno-argilo	45	2,8	13	236,2	900	59,0	295,2
38	40	areia areno-argilo	45	2,8	13	252,4	900	63,1	315,5
39	40	areia areno-argilo	45	2,8	13	268,7	900	67,2	335,8
40	40	areia areno-argilo	45	2,8	13	284,9	900	71,2	356,1
41	40	areia areno-argilo	45	2,8	13	301,1	900	75,3	376,4
42	40	areia areno-argilo	45	2,8	13	317,3	900	79,3	396,7
43	40	silte arenoso	55	2,2	12	332,9	1100	83,2	416,2
44	40	silte arenoso	55	2,2	12	348,5	1100	87,1	435,6
45	40	silte arenoso	55	2,2	12	364,1	1100	91,0	455,1
46	40	silte arenoso	55	2,2	12	379,7	1100	94,9	474,6
47	40	silte arenoso	55	2,2	12	395,3	1100	98,8	494,1
48	40	silte arenoso	55	2,2	12	410,9	1100	102,7	513,6
49	40	silte arenoso	55	2,2	12	426,4	1100	106,6	533,1
50	40	silte arenoso	55	2,2	12	442,0	1100	110,5	552,5
51	40	silte arenoso	55	2,2	12	457,6	1100	114,4	572,0
52	40	silte arenoso	55	2,2	12	473,2	1100	118,3	591,5
53	40	silte arenoso	55	2,2	12	488,8	1100	122,2	611,0
54	40	silte arenoso	55	2,2	12	504,4	1100	126,1	630,5

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-207

Estaca: Raiz ϕ 41 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	2,00	4,00	0,1320	1,29

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1	0	ila areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	ila areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	ila areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	ila areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
5	0	ila areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
6	0	ila areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
7	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
8	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
9	0	areia	100	1,4	0	0,0	125	0,0	0,0
10	8	argila siltosa	22	4,0	2	2,1	41	0,5	2,7
11	4	argila siltosa	22	4,0	1	3,2	144	0,8	3,9
12	28	areia siltosa	80	2,0	11	17,6	622	4,4	22,0
13	15	areia siltosa	80	2,0	6	25,3	800	6,3	31,6
14	17	areia siltosa	80	2,0	7	34,1	693	8,5	42,6
15	20	areia siltosa	80	2,0	8	44,4	555	11,1	55,5
16	5	ila silto-aren	33	3,0	1	45,8	201	11,5	57,3
17	12	ila silto-aren	33	3,0	3	49,7	174	12,4	62,1
18	15	ila silto-aren	33	3,0	4	54,5	325	13,6	68,1
19	32	ila areno-silto	30	2,8	7	63,1	410	15,8	78,9
20	35	ila areno-silto	30	2,8	7	72,6	535	18,1	90,7
21	40	silte arenoso	55	2,2	12	88,2	1054	22,0	110,2
22	40	silte arenoso	55	2,2	12	103,7	1100	25,9	129,7
23	40	silte arenoso	55	2,2	12	119,3	1100	29,8	149,2
24	40	silte arenoso	55	2,2	12	134,9	1100	33,7	168,6
25	40	silte arenoso	55	2,2	12	150,5	1100	37,6	188,1
26	40	silte arenoso	55	2,2	12	166,1	1100	41,5	207,6
27	40	silte arenoso	55	2,2	12	181,7	1100	45,4	227,1
28	40	silte arenoso	55	2,2	12	197,3	1100	49,3	246,6
29	40	silte arenoso	55	2,2	12	212,8	1100	53,2	266,1
30	40	silte arenoso	55	2,2	12	228,4	1100	57,1	285,5
31	40	silte arenoso	55	2,2	12	244,0	1100	61,0	305,0
32	40	silte arenoso	55	2,2	12	259,6	1100	64,9	324,5

- Pilares onde há enrocamento: Raiz ϕ 50 cm**PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO**

OBRA :	Nova Catedral de Niterói	SONDAGEM :	SM-02
--------	--------------------------	------------	-------

Estaca:	Raiz ϕ 50 cm
---------	-------------------

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	2,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = a kN / F ₂	U . S (t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
9,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	33	6,5	6,5
10,5	2	argila arenosa	35	2,4	0	1,0	23	4,6	5,6
12,0	2	argila arenosa	35	2,4	0	2,0	47	9,2	11,1
13,5	4	areia	100	1,4	1	5,3	133	26,2	31,5
15,0	2	areia	100	1,4	1	6,9	150	29,5	36,4
16,5	3	areia	100	1,4	1	9,4	150	29,5	38,9
18,0	4	areia	100	1,4	1	12,7	183	36,0	48,7
19,5	4	areia	100	1,4	1	16,0	300	58,9	74,9
21,0	10	areia	100	1,4	4	24,2	383	75,3	99,5
22,5	9	argila arenosa	35	2,4	2	28,7	158	30,9	59,6
24,0	8	argila arenosa	35	2,4	2	32,7	158	30,9	63,6
25,5	10	argila arenosa	35	2,4	2	37,6	163	32,1	69,7
27,0	10	argila arenosa	35	2,4	2	42,6	204	40,1	82,6
28,5	15	argila arenosa	35	2,4	3	50,0	379	74,4	124,4
30,0	40	areia argilosa	60	3,0	18	92,4	950	186,5	278,9
31,5	40	areia	100	1,4	14	125,4	2000	392,7	518,1
33,0	40	areia	100	1,4	14	158,4	2000	392,7	551,1
34,5	40	areia	100	1,4	14	191,3	2000	392,7	584,0
36,0	40	areia	100	1,4	14	224,3	2000	392,7	617,0
37,5	40	areia	100	1,4	14	257,3	2000	392,7	650,0
39,0	40	areia	100	1,4	14	290,3	2000	392,7	683,0
40,5	40	areia	100	1,4	14	323,3	2000	392,7	716,0
42,0	40	areia	100	1,4	14	356,3	2000	392,7	749,0
43,5	40	areia	100	1,4	14	389,3	2000	392,7	782,0
45,0	40	areia	100	1,4	14	422,3	2000	392,7	815,0
46,5	40	areia	100	1,4	14	455,2	2000	392,7	847,9
48,0	40	areia	100	1,4	14	488,2	2000	392,7	880,9
49,5	40	areia	100	1,4	14	521,2	2000	392,7	913,9
51,0	40	areia	100	1,4	14	554,2	2000	392,7	946,9

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-08

Estaca: Raiz ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	2,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
9,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
10,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	19	3,6	3,6
12,0	1	argila arenosa	35	2,4	0	0,5	13	2,6	3,1
13,5	1	argila arenosa	35	2,4	0	1,1	25	4,9	6,0
15,0	2	argila arenosa	35	2,4	0	2,1	26	5,0	7,2
16,5	1	argila arenosa	35	2,4	0	2,7	31	6,0	8,7
18,0	2	argila arenosa	35	2,4	0	3,7	31	6,0	9,7
19,5	2	argila arenosa	35	2,4	0	4,7	41	8,0	12,7
21,0	3	argila arenosa	35	2,4	1	6,2	58	11,5	17,6
22,5	5	argila arenosa	35	2,4	1	8,7	76	14,9	23,6
24,0	5	argila arenosa	35	2,4	1	11,1	93	18,3	29,5
25,5	6	argila arenosa	35	2,4	1	14,1	105	20,6	34,7
27,0	7	areia argilosa	60	3,0	3	21,5	220	43,2	64,7
28,5	9	areia argilosa	60	3,0	4	31,1	290	56,9	88,0
30,0	13	areia argilosa	60	3,0	6	44,9	340	66,8	111,6
31,5	12	areia argilosa	60	3,0	5	57,6	360	70,7	128,3
33,0	11	areia argilosa	60	3,0	5	69,2	450	88,4	157,6
34,5	22	areia argilosa	60	3,0	10	92,6	730	143,3	235,9
36,0	40	argila	20	6,0	12	120,8	340	66,8	187,6
37,5	40	areia	100	1,4	14	153,8	2000	392,7	546,5
39,0	40	areia	100	1,4	14	186,8	2000	392,7	579,5
40,5	40	areia	100	1,4	14	219,8	2000	392,7	612,5
42,0	40	areia	100	1,4	14	252,8	2000	392,7	645,5
43,5	40	areia	100	1,4	14	285,8	2000	392,7	678,5
45,0	40	areia	100	1,4	14	318,8	2000	392,7	711,5
46,5	40	areia	100	1,4	14	351,8	2000	392,7	744,5
48,0	40	areia	100	1,4	14	384,7	2000	392,7	777,4
49,5	40	areia	100	1,4	14	417,7	2000	392,7	810,4
51,0	40	areia	100	1,4	14	450,7	2000	392,7	843,4

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-102

Estaca: Raiz ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	2,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
9,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
10,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	200	39,3	39,3
12,0	12	areia	100	1,4	4	9,9	450	88,4	98,3
13,5	15	areia	100	1,4	5	22,3	717	140,7	163,0
15,0	16	areia	100	1,4	6	35,5	833	163,6	199,1
16,5	19	areia	100	1,4	7	51,1	650	127,6	178,8
18,0	4	areia	100	1,4	1	54,4	467	91,6	146,1
19,5	5	argila	20	6,0	2	58,0	40	7,9	65,8
21,0	3	argila	20	6,0	1	60,1	34	6,7	66,8
22,5	2	argila	20	6,0	1	61,7	31	6,0	67,7
24,0	4	argila	20	6,0	1	64,5	34	6,7	71,2
25,5	4	argila	20	6,0	1	67,3	50	9,8	77,1
27,0	7	argila	20	6,0	2	72,3	103	20,3	92,5
28,5	20	argila	20	6,0	6	86,4	183	36,0	122,4
30,0	28	areia	100	1,4	10	109,5	1467	288,0	397,5
31,5	40	areia	100	1,4	14	142,5	1700	333,8	476,3

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-104

Estaca: Raiz ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	2,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U.S(t.dl)	q = kN / F ₁	A.q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
9,0	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
10,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	150	29,5	29,5
12,0	9	areia	100	1,4	3	7,4	350	68,7	76,1
13,5	12	areia	100	1,4	4	17,3	467	91,6	108,9
15,0	7	areia	100	1,4	2	23,1	383	75,3	98,4
16,5	4	argila	20	6,0	1	25,9	47	9,2	35,1
18,0	3	argila	20	6,0	1	28,0	40	7,9	35,9
19,5	5	argila arenosa	35	2,4	1	30,5	70	13,7	44,3
21,0	4	argila arenosa	35	2,4	1	32,5	82	16,0	48,5
22,5	5	argila arenosa	35	2,4	1	35,0	88	17,2	52,1
24,0	6	argila arenosa	35	2,4	1	37,9	193	37,8	75,7
25,5	22	areia argilosa	60	3,0	10	61,3	680	133,5	194,8
27,0	40	areia argilosa	60	3,0	18	103,7	1020	200,3	303,9
28,5	40	areia argilosa	60	3,0	18	146,1	1200	235,6	381,7
30,0	40	areia argilosa	60	3,0	18	188,5	1200	235,6	424,1
31,5	40	areia argilosa	60	3,0	18	230,9	1200	235,6	466,5

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-107

Estaca: Raiz ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	2,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3,0	0	areia argilosa	60	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
4,5	0	areia	100	1,4	0	0,0	233	45,8	45,8
6,0	14	areia	100	1,4	5	11,5	417	81,8	93,4
7,5	11	areia	100	1,4	4	20,6	633	124,4	145,0
9,0	13	areia	100	1,4	5	31,3	800	157,1	188,4
10,5	24	argila	20	6,0	7	48,3	227	44,5	92,8
12,0	31	argila	20	6,0	9	70,2	273	53,7	123,9
13,5	27	areia	100	1,4	9	92,5	1633	320,7	413,2
15,0	40	areia	100	1,4	14	125,5	1600	314,2	439,6
16,5	29	areia	100	1,4	10	149,4	1817	356,7	506,1
18,0	40	areia	100	1,4	14	182,4	1817	356,7	539,1
19,5	40	areia	100	1,4	14	215,4	1467	288,0	503,3
21,0	8	argila	20	6,0	2	221,0	183	36,0	257,0
22,5	7	argila	20	6,0	2	226,0	63	12,4	238,4
24,0	4	argila	20	6,0	1	228,8	53	10,5	239,3
25,5	5	argila	20	6,0	2	232,3	50	9,8	242,1
27,0	6	argila	20	6,0	2	236,6	50	9,8	246,4
28,5	4	argila	20	6,0	1	239,4	63	12,4	251,8
30,0	9	argila	20	6,0	3	245,8	97	19,0	264,7
31,5	16	argila	20	6,0	5	257,1	217	42,5	299,6
33,0	40	areia	100	1,4	14	290,0	1400	274,9	564,9

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-202

Estaca: Raiz ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	2,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = a kN / F ₂	U. S(t.dl)	q = kN / F ₁	A. q	
1	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
8	0	areia	100	1,4	0	0,0	67	0,0	0,0
9	4	areia siltosa	80	2,0	2	2,5	120	0,6	3,1
10	5	areia siltosa	80	2,0	2	5,7	200	1,4	7,1
11	6	areia siltosa	80	2,0	2	9,4	253	2,4	11,8
12	8	areia siltosa	80	2,0	3	14,5	413	3,6	18,1
13	17	areia siltosa	80	2,0	7	25,1	573	6,3	31,4
14	18	areia siltosa	80	2,0	7	36,4	707	9,1	45,6
15	18	areia siltosa	80	2,0	7	47,8	720	11,9	59,7
16	18	ila silto-areno	33	3,0	4	54,8	308	13,7	68,4
17	20	areia siltosa	80	2,0	8	67,3	787	16,8	84,1
18	21	areia siltosa	80	2,0	8	80,5	827	20,1	100,6
19	21	ila areno-silto	30	2,8	4	87,4	330	21,9	109,3
20	24	ila areno-silto	30	2,8	5	95,4	390	23,8	119,2
21	33	ila areno-silto	30	2,8	7	106,2	450	26,6	132,8
22	33	ila areno-silto	30	2,8	7	117,1	505	29,3	146,4
23	35	ila areno-silto	30	2,8	7	128,7	520	32,2	160,8
24	36	e areno-argilo	45	2,8	11	146,5	820	36,6	183,1
25	38	e areno-argilo	45	2,8	12	165,4	857	41,4	206,8
26	40	e areno-argilo	45	2,8	13	185,2	887	46,3	231,5
27	40	e argilo-areno	25	3,0	8	197,0	500	49,2	246,2
28	40	e areno-argilo	45	2,8	13	216,8	900	54,2	271,0
29	40	e areno-argilo	45	2,8	13	236,6	900	59,1	295,7
30	40	e areno-argilo	45	2,8	13	256,4	900	64,1	320,5
31	40	e areno-argilo	45	2,8	13	276,2	900	69,0	345,2
32	40	e areno-argilo	45	2,8	13	296,0	900	74,0	369,9
33	40	e areno-argilo	45	2,8	13	315,7	900	78,9	394,7
34	40	e areno-argilo	45	2,8	13	335,5	900	83,9	419,4
35	40	e areno-argilo	45	2,8	13	355,3	900	88,8	444,2
36	40	e areno-argilo	45	2,8	13	375,1	900	93,8	468,9
37	40	e areno-argilo	45	2,8	13	394,9	900	98,7	493,6
38	40	e areno-argilo	45	2,8	13	414,7	900	103,7	518,4
39	40	e areno-argilo	45	2,8	13	434,5	900	108,6	543,1
40	40	e areno-argilo	45	2,8	13	454,3	900	113,6	567,9
41	40	e areno-argilo	45	2,8	13	474,1	900	118,5	592,6
42	40	e areno-argilo	45	2,8	13	493,9	900	123,5	617,3
43	40	e areno-argilo	45	2,8	13	513,7	900	128,4	642,1
44	40	e areno-argilo	45	2,8	13	533,5	900	133,4	666,8
45	40	e areno-argilo	45	2,8	13	553,3	900	138,3	691,6
46	40	areia siltosa	80	2,0	16	578,4	1600	144,6	723,0
47	40	silte arenoso	55	2,2	12	597,4	1100	149,3	746,7
48	40	silte arenoso	55	2,2	12	616,4	1100	154,1	770,5
49	40	silte arenoso	55	2,2	12	635,4	1100	158,9	794,3
50	40	silte arenoso	55	2,2	12	654,4	1100	163,6	818,0
51	40	silte arenoso	55	2,2	12	673,4	1100	168,4	841,8
52	40	silte arenoso	55	2,2	12	692,4	1100	173,1	865,5
53	40	silte arenoso	55	2,2	12	711,4	1100	177,9	889,3
54	40	silte arenoso	55	2,2	12	730,4	1100	182,6	913,0

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-203

Estaca: Raiz ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	2,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1	0	ila areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	ila areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	ila areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	ila areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
5	0	ila areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
6	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
8	0	areia	100	1,4	0	0,0	183	0,0	0,0
9	11	ila silto-areno	33	3,0	3	4,3	110	1,1	5,3
10	9	ila silto-areno	33	3,0	2	7,8	171	1,9	9,7
11	11	ila silto-areno	33	3,0	3	12,1	165	3,0	15,1
12	10	ila silto-areno	33	3,0	2	15,9	160	4,0	19,9
13	8	ila silto-areno	33	3,0	2	19,0	176	4,8	23,8
14	14	ila silto-areno	33	3,0	3	24,5	220	6,1	30,6
15	18	e argilo-areno	25	3,0	3	29,8	188	7,4	37,2
16	13	ila silto-areno	33	3,0	3	34,8	242	8,7	43,6
17	13	ila silto-areno	33	3,0	3	39,9	215	10,0	49,9
18	13	ila silto-areno	33	3,0	3	45,0	220	11,2	56,2
19	14	ila silto-areno	33	3,0	3	50,4	237	12,6	63,0
20	16	ila silto-areno	33	3,0	4	56,6	385	14,2	70,8
21	40	ila areno-silto	30	2,8	8	69,8	425	17,5	87,3
22	29	areia	100	1,4	10	85,8	1450	21,4	107,2
23	18	e areno-argilo	45	2,8	6	94,7	533	23,7	118,3
24	24	e areno-argilo	45	2,8	8	106,5	503	26,6	133,2
25	25	e areno-argilo	45	2,8	8	118,9	668	29,7	148,6
26	40	e areno-argilo	45	2,8	13	138,7	788	34,7	173,4
27	40	e areno-argilo	45	2,8	13	158,5	885	39,6	198,1
28	38	e areno-argilo	45	2,8	12	177,3	885	44,3	221,6
29	40	e areno-argilo	45	2,8	13	197,1	885	49,3	246,4
30	40	e areno-argilo	45	2,8	13	216,9	900	54,2	271,1
31	40	e areno-argilo	45	2,8	13	236,7	900	59,2	295,8
32	40	e areno-argilo	45	2,8	13	256,5	900	64,1	320,6
33	40	e areno-argilo	45	2,8	13	276,3	900	69,1	345,3
34	40	e areno-argilo	45	2,8	13	296,0	900	74,0	370,1
35	40	e areno-argilo	45	2,8	13	315,8	900	79,0	394,8
36	40	silte arenoso	55	2,2	12	334,8	1100	83,7	418,6
37	40	silte arenoso	55	2,2	12	353,9	1100	88,5	442,3
38	40	silte arenoso	55	2,2	12	372,9	1100	93,2	466,1
39	40	silte arenoso	55	2,2	12	391,9	1100	98,0	489,8
40	40	silte arenoso	55	2,2	12	410,9	1100	102,7	513,6
41	40	silte arenoso	55	2,2	12	429,9	1100	107,5	537,3
42	40	silte arenoso	55	2,2	12	448,9	1100	112,2	561,1
43	40	silte arenoso	55	2,2	12	467,9	1100	117,0	584,9
44	40	silte arenoso	55	2,2	12	486,9	1100	121,7	608,6
45	40	silte arenoso	55	2,2	12	505,9	1100	126,5	632,4
46	40	silte arenoso	55	2,2	12	524,9	1100	131,2	656,1
47	40	silte arenoso	55	2,2	12	543,9	1100	136,0	679,9
48	40	silte arenoso	55	2,2	12	562,9	1100	140,7	703,7
49	40	silte arenoso	55	2,2	12	581,9	1100	145,5	727,4
50	40	silte arenoso	55	2,2	12	600,9	1100	150,2	751,2
51	40	silte arenoso	55	2,2	12	619,9	1100	155,0	774,9
52	40	silte arenoso	55	2,2	12	639,0	1100	159,7	798,7
53	40	silte arenoso	55	2,2	12	658,0	1100	164,5	822,4
54	40	silte arenoso	55	2,2	12	677,0	1100	169,2	846,2

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-205

Estaca: Raiz ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	2,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = a kN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1	0	areia argilo-arenosa	25	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia argilo-arenosa	25	3,0	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia areno-argilosa	45	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
8	0	areia	100	1,4	0	0,0	133	0,0	0,0
9	8	areia	100	1,4	3	4,4	800	1,1	5,5
10	40	areia	100	1,4	14	26,4	1467	6,6	33,0
11	40	areia	100	1,4	14	48,4	2000	12,1	60,5
12	40	areia	100	1,4	14	70,4	2000	17,6	88,0
13	40	areia	100	1,4	14	92,4	2000	23,1	115,5
14	40	areia	100	1,4	14	114,4	2000	28,6	142,9
15	40	areia	100	1,4	14	136,3	2000	34,1	170,4
16	40	areia	100	1,4	14	158,3	2000	39,6	197,9
17	40	areia	100	1,4	14	180,3	2000	45,1	225,4
18	40	areia	100	1,4	14	202,3	2000	50,6	252,9
19	40	areia	100	1,4	14	224,3	1850	56,1	280,4
20	31	areia	100	1,4	11	241,4	1283	60,3	301,7
21	6	argila siltosa	22	4,0	1	243,4	161	31,7	275,1
22	7	argila siltosa	22	4,0	2	245,8	77	15,1	261,0
23	8	argila siltosa	22	4,0	2	248,6	92	18,0	266,6
24	10	argila siltosa	22	4,0	2	252,1	106	20,9	272,9
25	11	argila siltosa	22	4,0	2	255,9	117	23,0	278,9
26	11	argila siltosa	22	4,0	2	259,7	132	25,9	285,6
27	14	areia areno-siltosa	30	2,8	3	264,3	220	43,2	307,5
28	19	areia areno-siltosa	30	2,8	4	270,6	365	67,6	338,2
29	40	areia	100	1,4	14	292,5	1650	73,1	365,7
30	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	312,3	900	78,1	390,4
31	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	332,1	900	83,0	415,2
32	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	351,9	900	88,0	439,9
33	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	371,7	900	92,9	464,6
34	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	391,5	900	97,9	489,4
35	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	411,3	900	102,8	514,1
36	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	431,1	900	107,8	538,9
37	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	450,9	900	112,7	563,6
38	40	areia areno-argilosa	45	2,8	13	470,7	900	117,7	588,3
39	40	silte argiloso	23	3,4	8	483,0	460	90,3	573,3
40	40	silte argiloso	23	3,4	8	495,2	460	90,3	585,6
41	40	silte argiloso	23	3,4	8	507,5	460	90,3	597,8
42	40	silte arenoso	55	2,2	12	526,5	1100	131,6	658,2
43	40	silte arenoso	55	2,2	12	545,5	1100	136,4	681,9
44	40	silte arenoso	55	2,2	12	564,5	1100	141,1	705,7
45	40	silte arenoso	55	2,2	12	583,6	1100	145,9	729,4
46	40	silte arenoso	55	2,2	12	602,6	1100	150,6	753,2
47	40	silte arenoso	55	2,2	12	621,6	1100	155,4	777,0
48	40	silte arenoso	55	2,2	12	640,6	1100	160,1	800,7
49	40	silte arenoso	55	2,2	12	659,6	1100	164,9	824,5
50	40	silte arenoso	55	2,2	12	678,6	1100	169,6	848,2
51	40	silte arenoso	55	2,2	12	697,6	1100	174,4	872,0
52	40	silte arenoso	55	2,2	12	716,6	1100	179,1	895,7
53	40	silte arenoso	55	2,2	12	735,6	1100	183,9	919,5
54	40	silte arenoso	55	2,2	12	754,6	1100	188,7	943,3

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-206

Estaca: Raiz ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	2,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	QI (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	areia areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	areia argilo-silto	50	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
5	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
6	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
7	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
8	0	areia siltosa	80	2,0	0	0,0	0	0,0	0,0
9	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
10	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
11	0	areia	100	1,4	0	0,0	67	0,0	0,0
12	4	areia silto-areno	33	3,0	1	1,6	171	0,4	1,9
13	27	areia siltosa	80	2,0	11	18,5	947	4,6	23,1
14	40	areia	100	1,4	14	40,5	1783	10,1	50,6
15	40	areia	100	1,4	14	62,5	2000	15,6	78,1
16	40	areia	100	1,4	14	84,5	2000	21,1	105,6
17	40	areia	100	1,4	14	106,5	1700	26,6	133,1
18	22	areia	100	1,4	8	118,6	1433	29,6	148,2
19	24	areia	100	1,4	8	131,8	1150	32,9	164,7
20	23	areia	100	1,4	8	144,4	1117	36,1	180,5
21	20	areia	100	1,4	7	155,4	1017	38,9	194,3
22	18	areia	100	1,4	6	165,3	783	41,3	206,6
23	9	argila siltosa	22	4,0	2	168,4	132	25,9	194,3
24	9	argila siltosa	22	4,0	2	171,5	103	20,2	191,7
25	10	argila siltosa	22	4,0	2	175,0	106	20,9	195,9
26	10	argila siltosa	22	4,0	2	178,4	88	17,2	195,6
27	4	argila siltosa	22	4,0	1	179,8	58	11,4	191,2
28	2	argila siltosa	22	4,0	0	180,4	43	8,5	188,9
29	6	argila siltosa	22	4,0	1	182,5	51	10,0	192,6
30	6	argila siltosa	22	4,0	1	184,6	62	12,2	196,8
31	5	argila siltosa	22	4,0	1	186,3	70	13,7	200,0
32	8	argila siltosa	22	4,0	2	189,1	194	38,2	227,2
33	40	areno-argilo	45	2,8	13	208,9	660	52,2	261,1
34	40	areno-argilo	45	2,8	13	228,7	900	57,2	285,8
35	40	areno-argilo	45	2,8	13	248,5	900	62,1	310,6
36	40	areno-argilo	45	2,8	13	268,3	900	67,1	335,3
37	40	areno-argilo	45	2,8	13	288,0	900	72,0	360,1
38	40	areno-argilo	45	2,8	13	307,8	900	77,0	384,8
39	40	areno-argilo	45	2,8	13	327,6	900	81,9	409,5
40	40	areno-argilo	45	2,8	13	347,4	900	86,9	434,3
41	40	areno-argilo	45	2,8	13	367,2	900	91,8	459,0
42	40	areno-argilo	45	2,8	13	387,0	900	96,8	483,8
43	40	silte arenoso	55	2,2	12	406,0	1100	101,5	507,5
44	40	silte arenoso	55	2,2	12	425,0	1100	106,3	531,3
45	40	silte arenoso	55	2,2	12	444,0	1100	111,0	555,0
46	40	silte arenoso	55	2,2	12	463,0	1100	115,8	578,8
47	40	silte arenoso	55	2,2	12	482,0	1100	120,5	602,6
48	40	silte arenoso	55	2,2	12	501,0	1100	125,3	626,3
49	40	silte arenoso	55	2,2	12	520,1	1100	130,0	650,1
50	40	silte arenoso	55	2,2	12	539,1	1100	134,8	673,8
51	40	silte arenoso	55	2,2	12	558,1	1100	139,5	697,6
52	40	silte arenoso	55	2,2	12	577,1	1100	144,3	721,3
53	40	silte arenoso	55	2,2	12	596,1	1100	149,0	745,1
54	40	silte arenoso	55	2,2	12	615,1	1100	153,8	768,9

PREVISÃO DE CAPACIDADE DE CARGA DE ESTACAS - MÉTODO AOKI-VELLOSO

OBRA : Nova Catedral de Niterói

SONDAGEM : SM-207

Estaca: Raiz ϕ 50 cm

Tipo de estaca	F ₁	F ₂	Área (m ²)	U (m)
Raiz, hélice, ômega	2,00	4,00	0,1963	1,57

Prof.	NSPT	Tipo de solo	k (tf/m ²)	a (%)	Ql (tf)		Qp (tf)		Qult (tf)
					t = akN / F ₂	U . S(t.dl)	q = kN / F ₁	A . q	
1	0	ila areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
2	0	ila areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
3	0	ila areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
4	0	ila areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
5	0	ila areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
6	0	ila areno-silto	30	2,8	0	0,0	0	0,0	0,0
7	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
8	0	areia	100	1,4	0	0,0	0	0,0	0,0
9	0	areia	100	1,4	0	0,0	125	0,0	0,0
10	8	argila siltosa	22	4,0	2	2,6	41	0,6	3,2
11	4	argila siltosa	22	4,0	1	3,8	144	1,0	4,8
12	28	areia siltosa	80	2,0	11	21,4	622	5,4	26,8
13	15	areia siltosa	80	2,0	6	30,9	800	7,7	38,6
14	17	areia siltosa	80	2,0	7	41,5	693	10,4	51,9
15	20	areia siltosa	80	2,0	8	54,1	555	13,5	67,6
16	5	ila silto-arend	33	3,0	1	55,9	201	14,0	69,9
17	12	ila silto-arend	33	3,0	3	60,6	174	15,1	75,7
18	15	ila silto-arend	33	3,0	4	66,4	325	16,6	83,0
19	32	ila areno-silto	30	2,8	7	77,0	410	19,2	96,2
20	35	ila areno-silto	30	2,8	7	88,5	535	22,1	110,6
21	40	silte arenoso	55	2,2	12	107,5	1054	26,9	134,4
22	40	silte arenoso	55	2,2	12	126,5	1100	31,6	158,1
23	40	silte arenoso	55	2,2	12	145,5	1100	36,4	181,9
24	40	silte arenoso	55	2,2	12	164,5	1100	41,1	205,7
25	40	silte arenoso	55	2,2	12	183,5	1100	45,9	229,4
26	40	silte arenoso	55	2,2	12	202,5	1100	50,6	253,2
27	40	silte arenoso	55	2,2	12	221,6	1100	55,4	276,9
28	40	silte arenoso	55	2,2	12	240,6	1100	60,1	300,7
29	40	silte arenoso	55	2,2	12	259,6	1100	64,9	324,5
30	40	silte arenoso	55	2,2	12	278,6	1100	69,6	348,2
31	40	silte arenoso	55	2,2	12	297,6	1100	74,4	372,0
32	40	silte arenoso	55	2,2	12	316,6	1100	79,1	395,7

CONSULTORIA GEOTÉCNICA PARA PROJETO DE FUNDAÇÕES

NOVA CATEDRAL DE NITERÓI

RELATÓRIO 1

INTERPRETAÇÃO DE INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS E INDICAÇÃO DE SOLUÇÕES DE FUNDAÇÃO

Cliente: Mitra Arquidiocesana

Rev.	Data	Descrição
0	09 junho 2016	Emissão inicial
1	31 agosto 2016	Revisão após análise das amostras de solo das sondagens
2	01 dezembro 2016	Revisão após nova campanha de sondagens (Geodrill)

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório contém uma avaliação das investigações geotécnicas disponíveis e indica as soluções de fundação para a Nova Catedral de Niterói, a ser construída ao lado do Teatro Popular Oscar Niemeyer.

2. DOCUMENTOS CONSULTADOS

Foram consultados os seguintes elementos fornecidos pelo Cliente.

2.1 Sondagens

Foram fornecidos resultados de 3 campanhas de sondagens a percussão e mistas, executadas pelas empresas **GM Serviços Técnicos de Geologia e Sondagem e Geodrill Engenharia Ltda.**, listadas a seguir.

- Campanha de maio-julho/2015 executada pela GM: SP-01, SM-02, SP-03, SP-04, SP-05, SP-06, SM-07, SM-08, SP-09, SP-10, SP-11, SP-12, SM-13 e SP-14 (14 sondagens);

- Campanha de março-maio/2016 executada pela GM: SM-101 a SM-112 (12 sondagens);

- Campanha de setembro-novembro/2016 executada pela Geodrill: SM-201 a SM-211 (11 sondagens).

De modo a esclarecer dúvidas, as amostras das sondagens executadas pela GM, foram examinadas.

2.2 Desenhos de Projeto

Foram fornecidos desenhos de projeto, executados pela empresa **BC Engenharia**, listados a seguir.

EX1410D001 – Locação e Carga – Projeto Executivo – Parte I a VI;

EX1410D002 – Fundação – Projeto Executivo – Parte I a VI;

EX1410D003 – Piso do Subsolo – Forma – Projeto Executivo – Parte I e II;

EX1410D004 – Teto do Subsolo – Forma – Projeto Executivo – Parte I e II;

EX1410D008 – Cortes Cúpula – Forma – Projeto Executivo.

3. SUBSOLO LOCAL

O subsolo local é constituído inicialmente por um **aterro** arenoso, com espessura variável entre 3 e 6 m. O aterro está sendo escavado em cerca de 3 m. Neste aterro foram encontrados, em vários locais, pequenos blocos de rocha. Já no lado do Teatro Popular Oscar Niemeyer (lado Norte) foi encontrada uma **camada de blocos de rocha**, com uma espessura considerável (de 6 a 10 m), abaixo da cota de escavação. Não se sabe se esta camada é um antigo enrocamento ou se ali havia um bota-fora onde foram lançados esses blocos de rocha.

Em sequência, encontra-se **solo sedimentar**, com intercalações de camadas arenosas e argilosas. Algumas camadas de argila têm indicação da presença de matéria orgânica. O contato com **solo residual** não pôde ser facilmente identificado pela descrição das sondagens (em alguns furos há indicação da presença de matéria orgânica a grandes profundidades). O **embasamento rochoso** só foi encontrado nas sondagens SM-13 (granito com topo na cota -44 m) e SM-207 (gnaisse com topo na cota -34 m). As sondagens foram interrompidas, tipicamente, entre as cotas -25,0 e -50,0 m, onde ocorre uma camada de solo compacto, eventualmente com pedregulhos. O nível d'água no terreno reflete o nível do mar.

Conforme informado, a terraplenagem deixou o terreno na cota aproximada +2,0 m. A maioria das sondagens foi executada em cotas mais elevadas, antes das escavações.

3.1 Perfis Geotécnicos

Foram elaborados 7 perfis geotécnicos, baseados nas sondagens disponíveis. Uma planta com a locação das sondagens e dos perfis consta da Figura 1. Os 7 perfis geotécnicos coincidem com eixos do estaqueamento e constam do **Apêndice 1**. O nível do terreno inicial, de onde foram feitas as sondagens, está tracejado.

Uma delimitação da área de enrocamento revista com as sondagens executadas pela Geodrill consta do **Apêndice 2**.

3.2 Comentários sobre as Investigações Geotécnicas

Sobre os dados geotécnicos fornecidos, temos os seguintes comentários a fazer.

- As sondagens SP-01, SP-03, SP-04, SP-06, SP-09, SP-11, SP-12 e SP-14 foram interrompidas a pequena profundidade e não fornecem informações relevantes.
- Em algumas sondagens executadas pela GM, o ensaio SPT (de cravação do amostrador padrão) foi realizado a cada 1,5 m, diferente do que preconiza a NBR 6484:2001 (Solo - Sondagens de simples reconhecimentos com SPT - Método de ensaio), no Item 6.3.2. As sondagens SP-05, SP-06 (curta), SP-09 (curta), SP-10, SP-12 (curta), SP-14 (curta) tiveram o ensaio a cada metro (de acordo com a norma).
- As sondagens SM-08 e SM-107, distantes entre si cerca de 20 m, apresentaram resultados muito diferentes em relação à espessura e profundidade do enrocamento.
- As sondagens SM-07 e SM-211, distantes entre si cerca de 8 m, apresentaram resultados muito diferentes em relação a estratigrafia e valores de N_{SPT} .

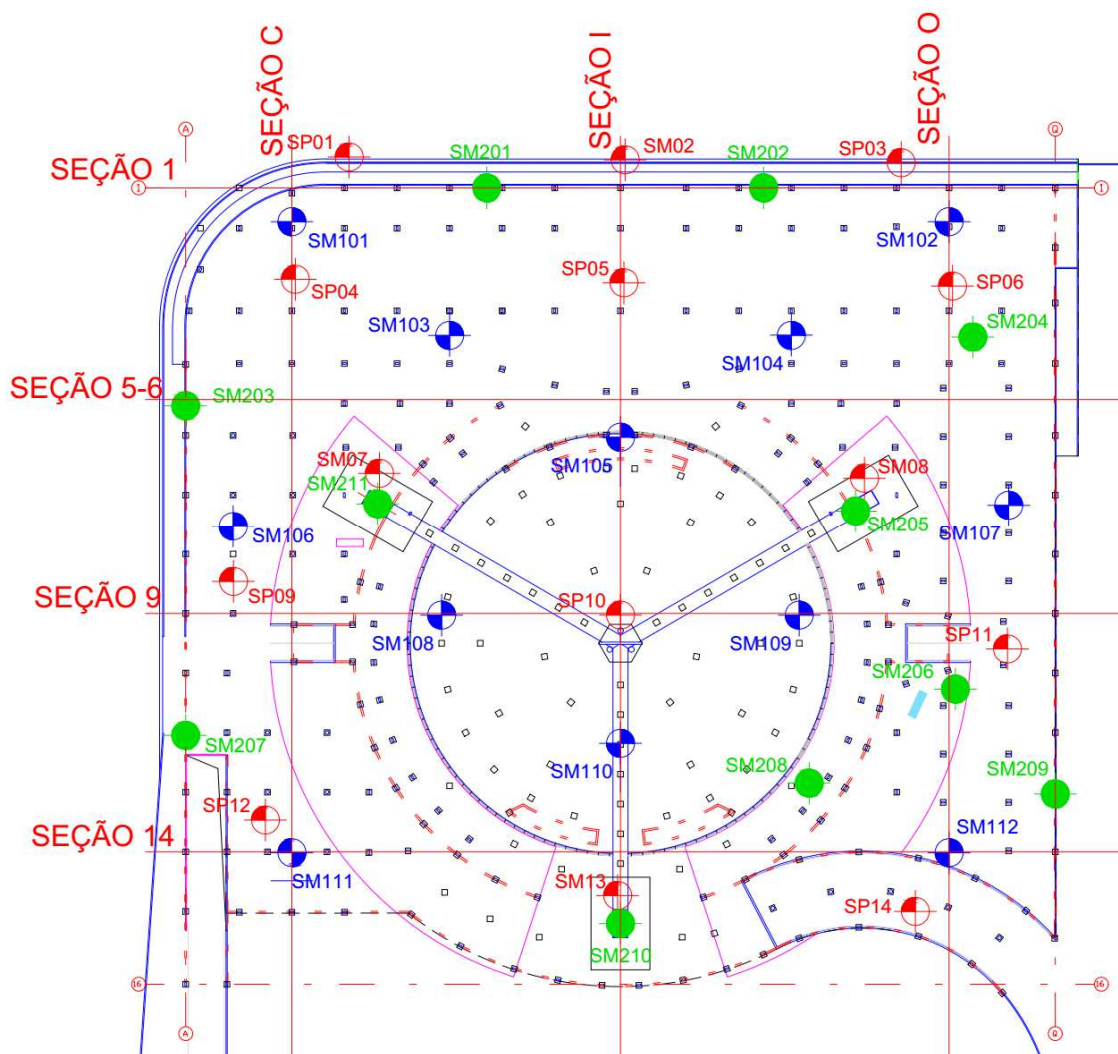


Figura 1 – Planta de localização de sondagens e perfis geotécnicos

- As sondagens SM-08 e SM-205, distantes entre si cerca de 7 m, apresentaram concordância em relação a estratigrafia, mas grandes diferenças nos valores de N_{SPT} .
- As sondagens SM-13 e SM-210, distantes entre si cerca de 7 m, apresentaram concordância em relação a estratigrafia, e alguma diferença nos valores de N_{SPT} .
- Algumas fotografias da inspeção das amostras de solo do SPT das sondagens executadas pela GM constam do Apêndice 3. Ao contrário do preconizado nos Itens 6.3.18 e 6.3.19 da NBR 6484:2001, as amostras de solo não foram armazenadas em recipientes herméticos e não foram devidamente etiquetadas, o que dificultou a identificação.
- Houve avanço com sonda rotativa em material classificado como solo nas sondagens SM-02, SM-08 e SM-13. Após a inspeção das amostras do SPT, foi possível confirmar que se trata de solo arenoso (ver Figuras A3.1, A3.3 e A3.4). Após a execução de novas sondagens, foi possível identificar o material como silte areno-argiloso (solo residual) com elevada resistência à penetração.

- Em algumas sondagens executadas pela GM, há menção da ocorrência de matéria orgânica a grandes profundidades, e em materiais muito resistentes, com características de solos residuais, o que não se explica do ponto de vista geomorfológico.
- Nas sondagens executadas pela GM, nenhum material foi classificado como silte; há apenas menção a areias e argilas, o que não é comum. Nas sondagens da Geodrill, há menção a siltes, predominantemente solos residuais.
- O embasamento rochoso só foi encontrado nas sondagens SM-13 (ver Figura A3.6), granito com topo na cota -44 m, e SM-207, gnaiss com topo na cota -34 m. Ao que tudo indica, em face das grandes espessuras de solo residual, as estacas não devem precisar de embutimento em rocha.
- Algumas cotas de níveis d'água relativas a sondagens executadas pela Geodrill não estão de acordo com o nível do mar. Isto pode ocorrer por erros nas medidas de nível d'água ou inconsistências nas cotas das bocas dos furos.

4. SOLUÇÕES DE FUNDAÇÃO

Os processos de fundação na região com blocos de rocha (enrocamento) precisarão ser especiais, capazes de passar por esta camada e depois dar prosseguimento à estaca – se necessário – até o embasamento rochoso. Infelizmente isto vai encarecer as fundações.

As soluções indicadas até o momento estão descritas resumidamente a seguir.

4.1 Fundações para os 3 Pilares Grandes (PB1, PB2 e PB3)

As sondagens indicam que 1 desses pilares (PB2) está na região do enrocamento.

4.1.1 Fundação para 2 pilares onde não há enrocamento

Estacas de aço tubulares diâm. 90cm, eventualmente cravadas até a rocha, se necessário, para carga de serviço de 350 tf. Alternativa: estacas escavadas diâm. 90cm, com embutimento em rocha (pino em rocha ou *rock socket*, de cerca de 4m), também para 350 tf.

4.1.2 Fundação para 1 pilar onde há enrocamento

Estacas diâm. 90cm para carga de serviço de 350 tf, executadas com auxílio de processo roto-percussivo para passar o enrocamento, e – caso necessário – prosseguindo até embutimento em rocha (pino em rocha ou *rock socket*, de cerca de 4m).

4.2 Fundações para os Pilares com Menores Cargas

Com base nas sondagens cerca de 1/3 desses pilares está na região do enrocamento.

4.2.1 Fundação para pilares onde não há enrocamento

Estacas de aço (Gerdau aço 345 MPa), cravadas até solo residual, dos tipos:

- HP 250mm x 62 kg/m para cargas de serviço até 100 tf;
- HP 310mm x 110 kg/m para cargas de serviço até 210 tf.

Estacas tipo hélice contínua executadas até solo residual, dos diâmetros:

- $\phi = 50$ cm para cargas de serviço até 120 tf;
- $\phi = 70$ cm para cargas de serviço até 230 tf.

4.2.2 Fundação para pilares onde há enrocamento

Estacas raiz, passando o enrocamento, atingindo solo residual e – se necessário – levadas até um embutimento em rocha (pino em rocha ou *rock socket*, de cerca de 4m), dos tipos:

- diâm. 41cm para cargas de serviço até 130 tf;
- diâm. 50cm para cargas de serviço até 200 tf.

O executor deve garantir que abaixo do enrocamento seja mantido o diâmetro inicial da estaca (pelo uso de martelo excêntrico ou iniciando a perfuração com diâmetro maior).

Na tomada de preços, as firmas executoras devem detalhar os processos propostos e garantir, em particular na região do enrocamento, que atingirão as profundidades e as capacidades de carga necessárias.

Além do enrocamento, cabe ressaltar que a ocorrência de pedregulhos (ver Figuras A. 3.9 e A3.10) pode gerar dificuldades do ponto de vista de cravabilidade.

Recomendamos que estas cargas sejam verificadas logo no início da obra por provas de carga, sempre de acordo com o preconizado na NBR 6122:2010 (Projeto e execução de fundações).

Colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais.



Roney de Moura Gomes

Engº. Civil, M.Sc.

Groundtech Engenharia Ltda.



Francisco R. Lopes

Engº. Civil, Ph.D.

Consultor

APÊNDICE 1 – PERFIS GEOTÉCNICOS
- SEÇÃO 1

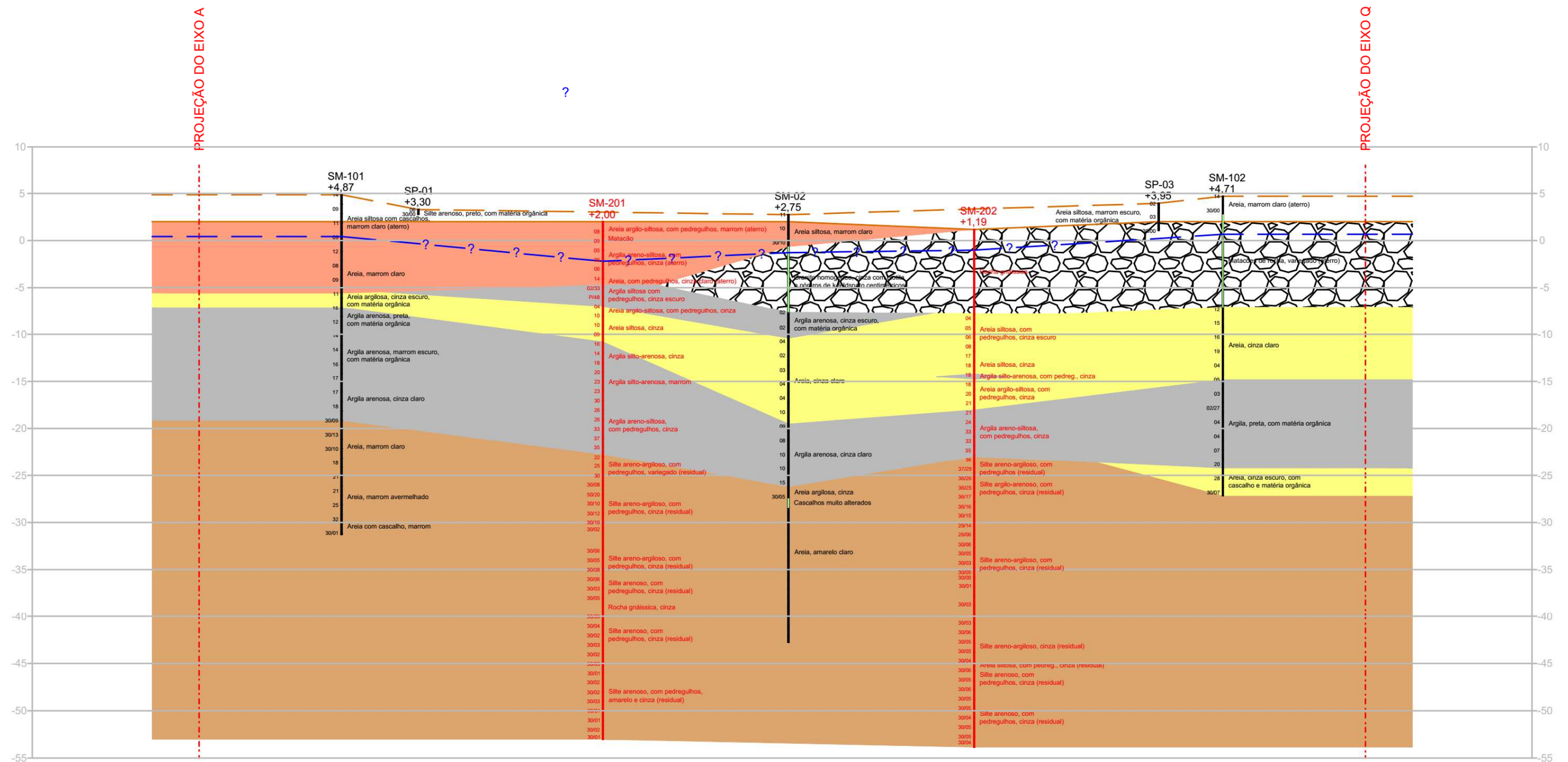


Figura A1.1 – Perfil Geotécnico – Seção 1

- SEÇÃO 9

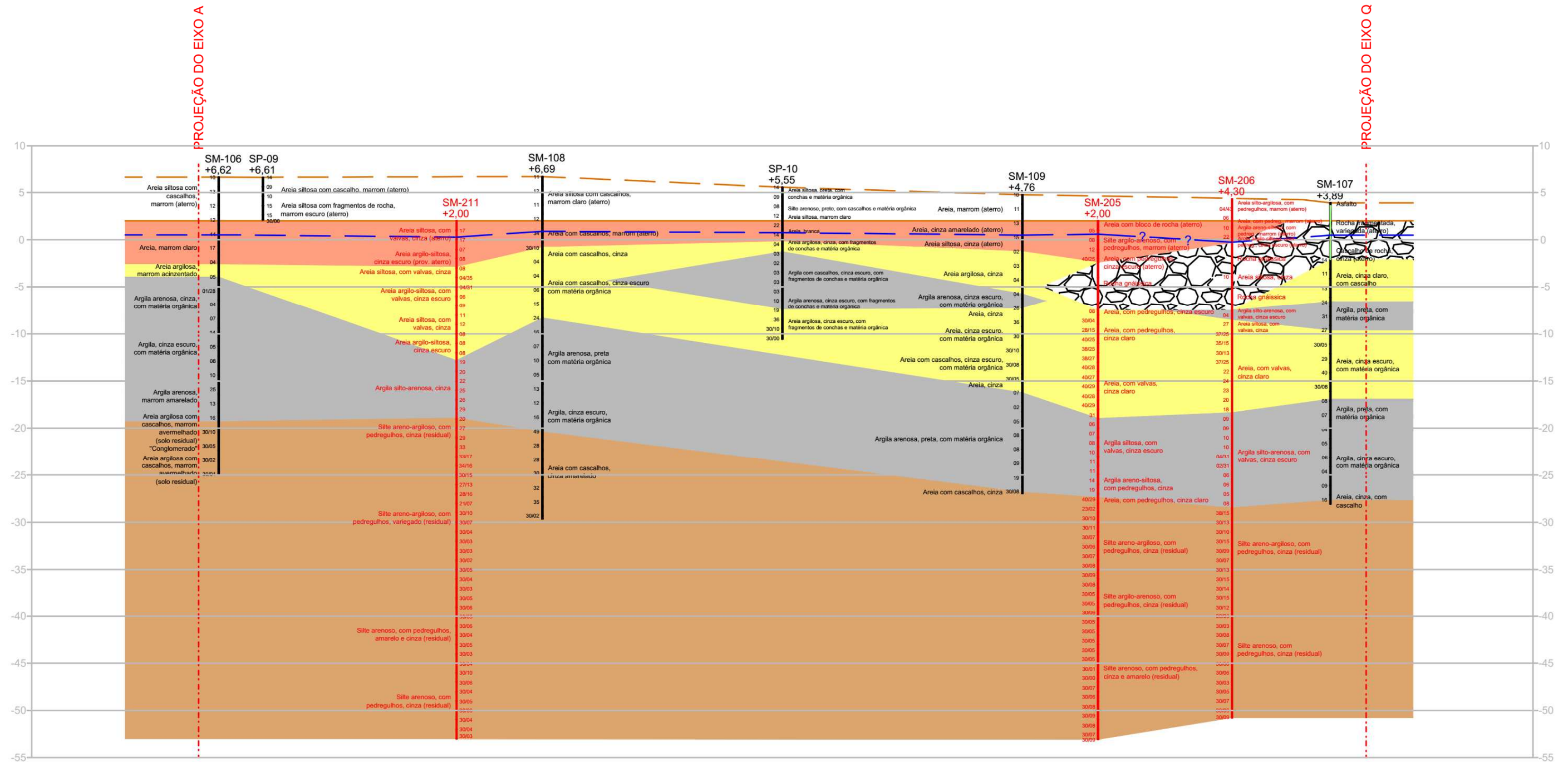


Figura A1.3 – Perfil Geotécnico – Seção 9

- SEÇÃO C

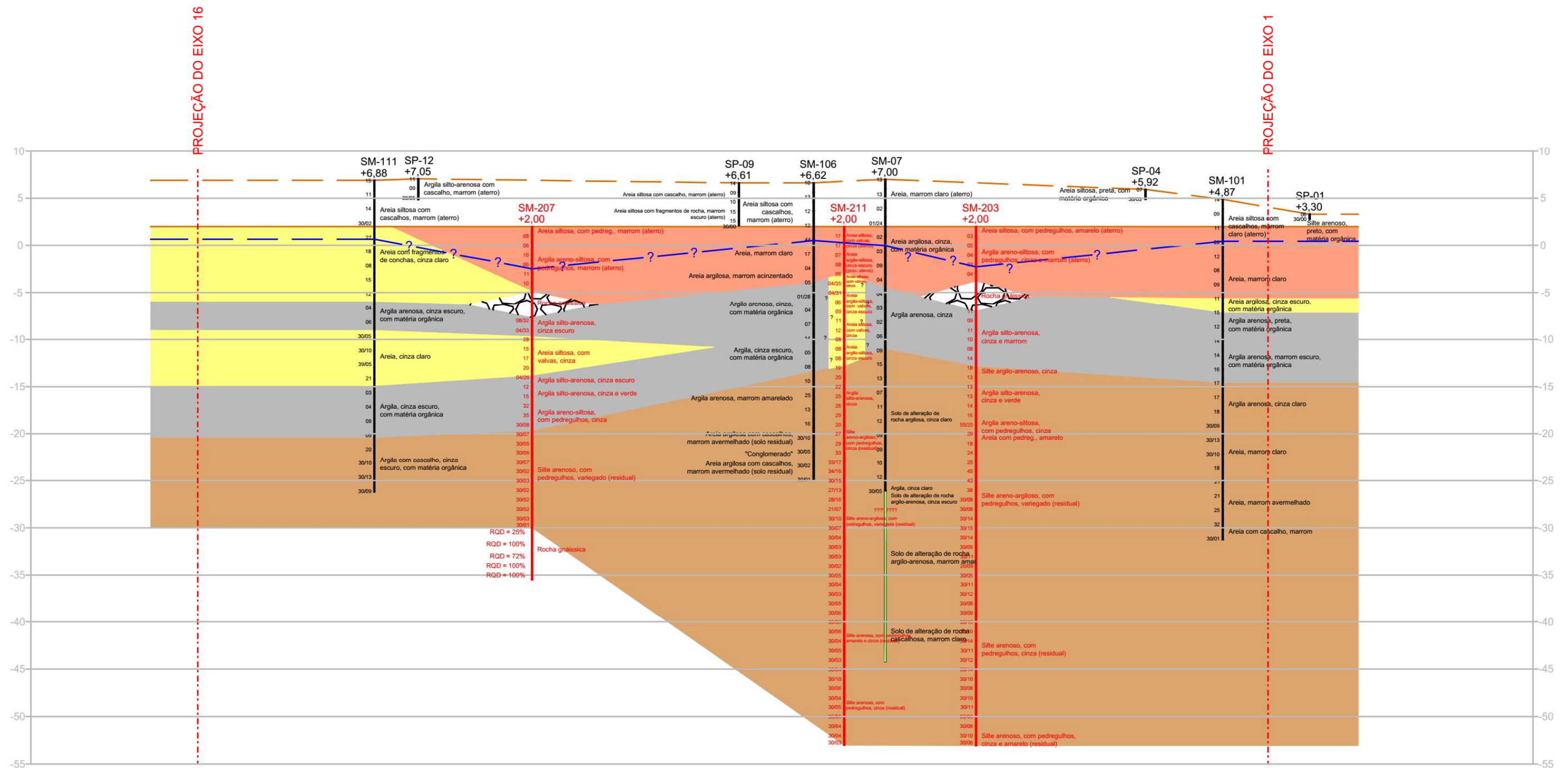


Figura A1.5 – Perfil Geotécnico – Seção C

- SEÇÃO I

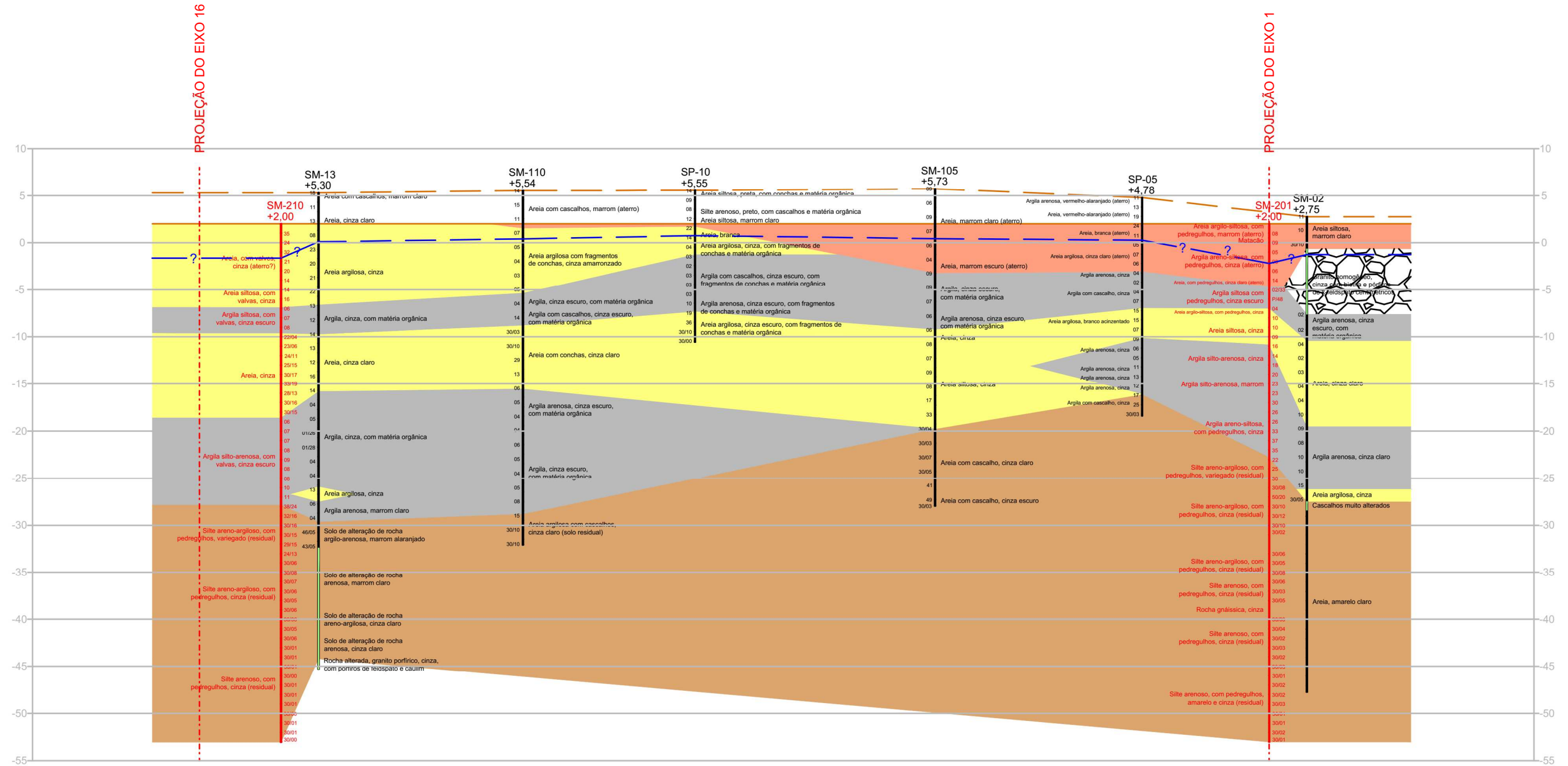


Figura A1.6 – Perfil Geotécnico – Seção I

- SEÇÃO O

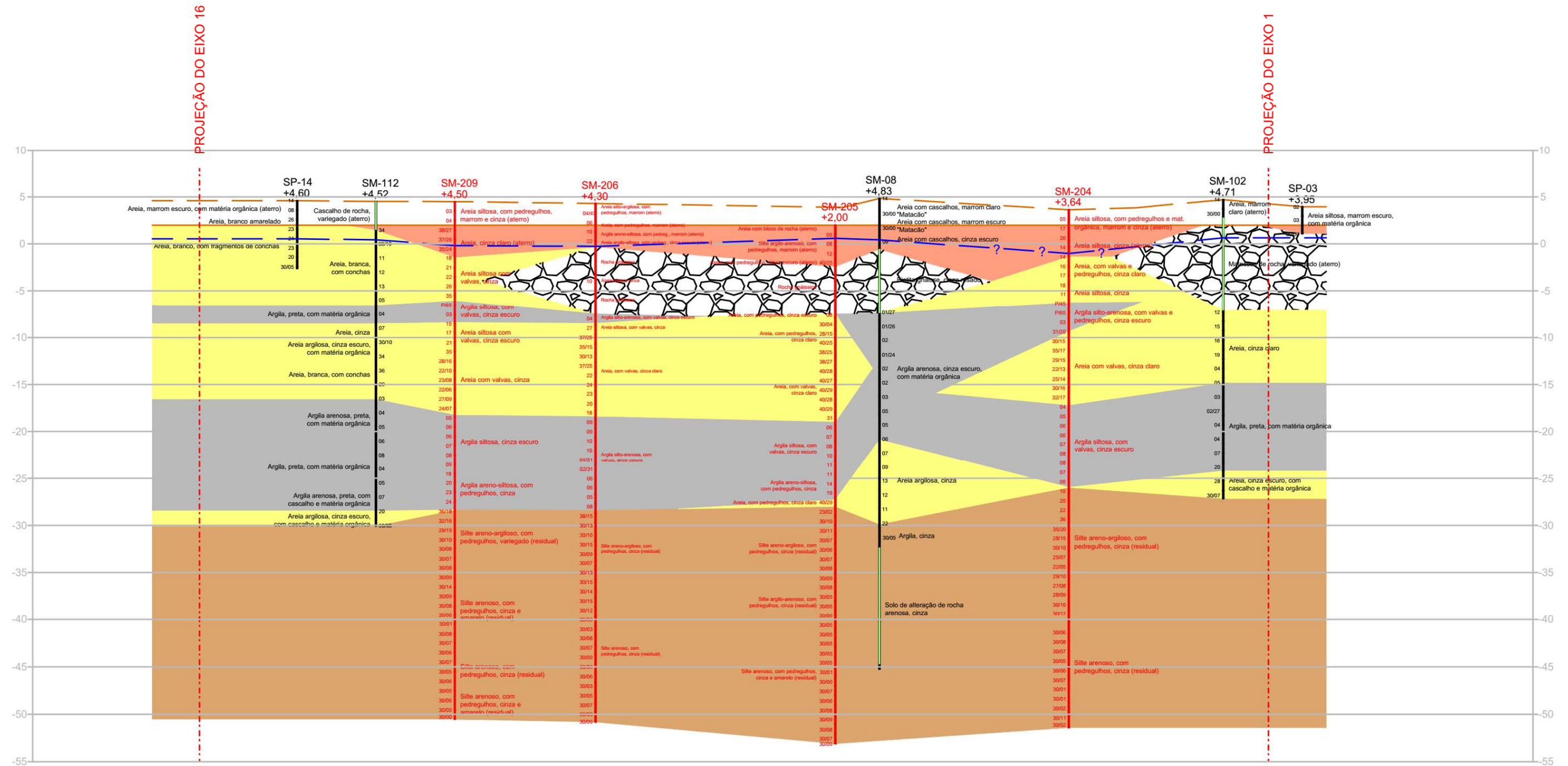
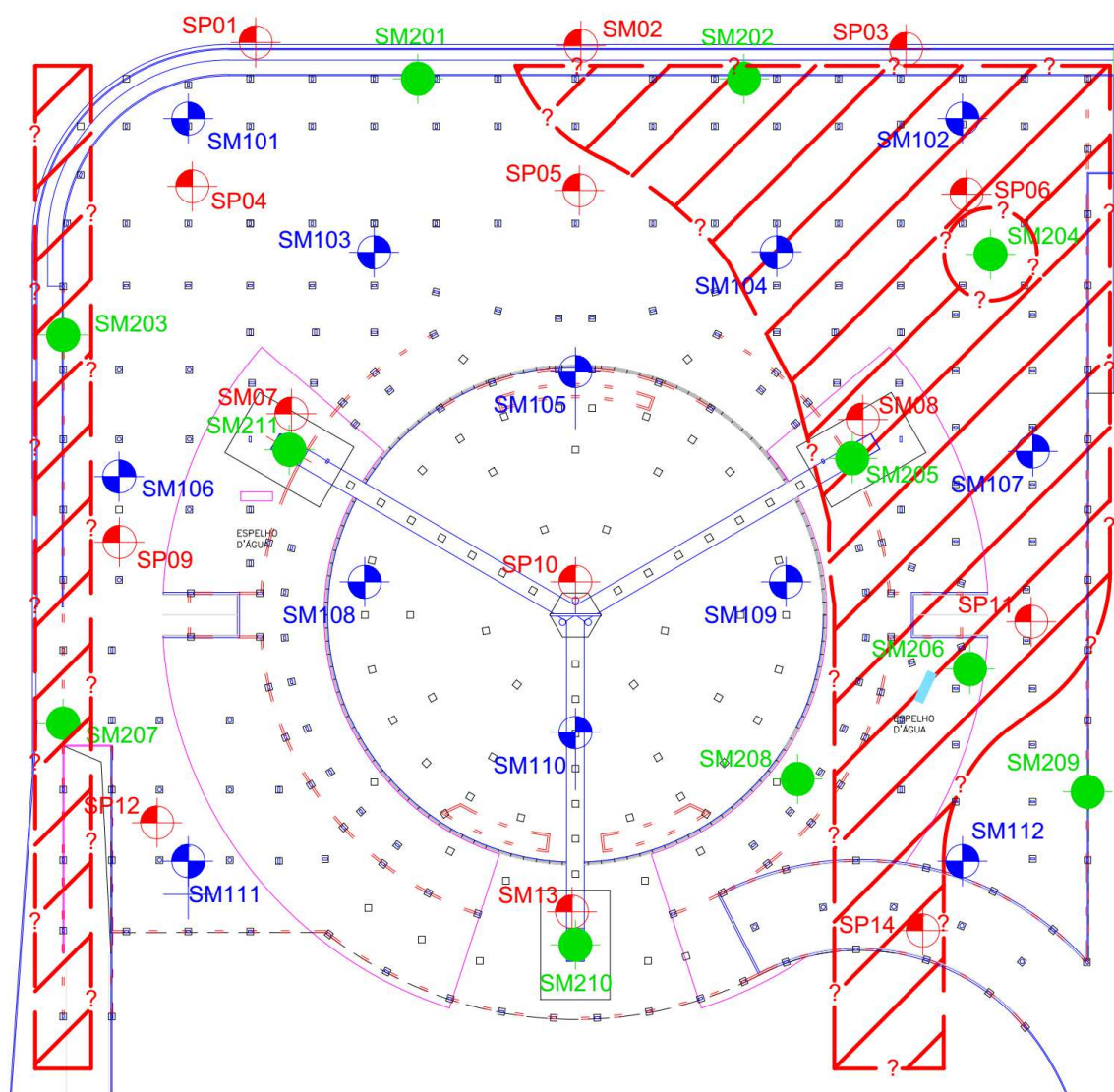


Figura A1.7 – Perfil Geotécnico – Seção O

APÊNDICE 2 – MAPEAMENTO DO ENROCAMENTO**Figura A2.1 – Mapeamento do enrocamento**

APÊNDICE 3 – FOTOS DA INSPEÇÃO DAS AMOSTRAS DAS SONDAGENS SPT





Figura A3.3 – Sondagem SM-08 – Caixa 2 – Detalhe



Figura A3.4 – Sondagem SM-13 – Caixa 1 (única)

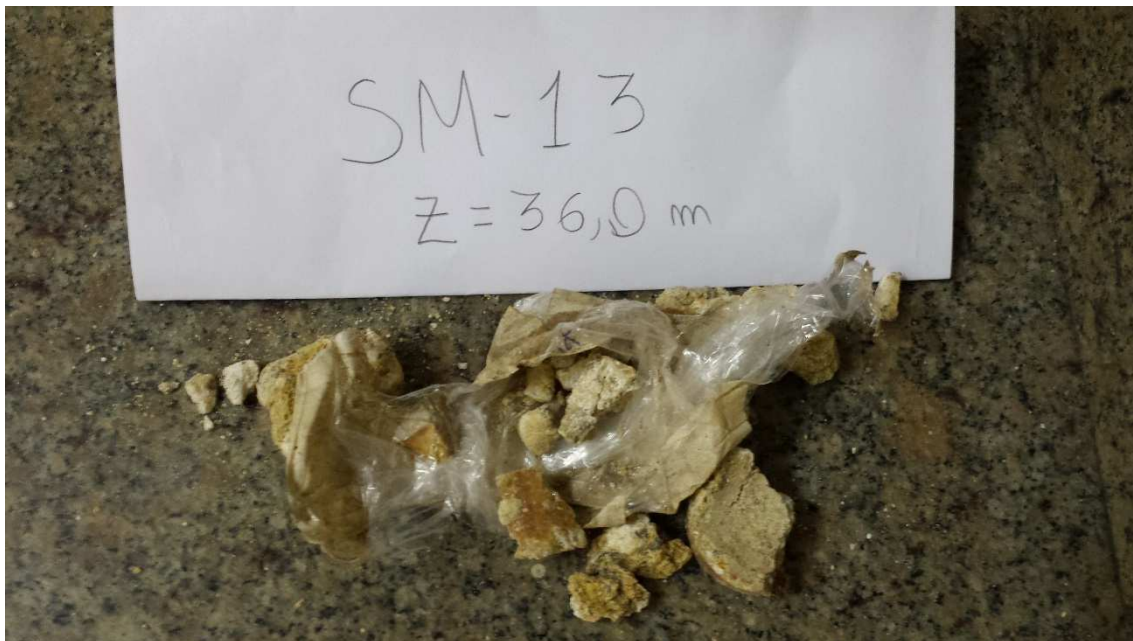


Figura A3.5 – Sondagem SM-13 – Amostra de saprolito a 36 m de profundidade



Figura A3.6 – Sondagem SM-13 – Amostra de granito



Figura A3.7 – Sondagem SM-102 – Detalhe das amostras do enrocamento



Figura A3.8 – Sondagem SM-107 – Caixa 1 (única)



Figura A3.9 – Sondagem SM-107 – Detalhe de pedregulhos a cerca de 32 m de profundidade

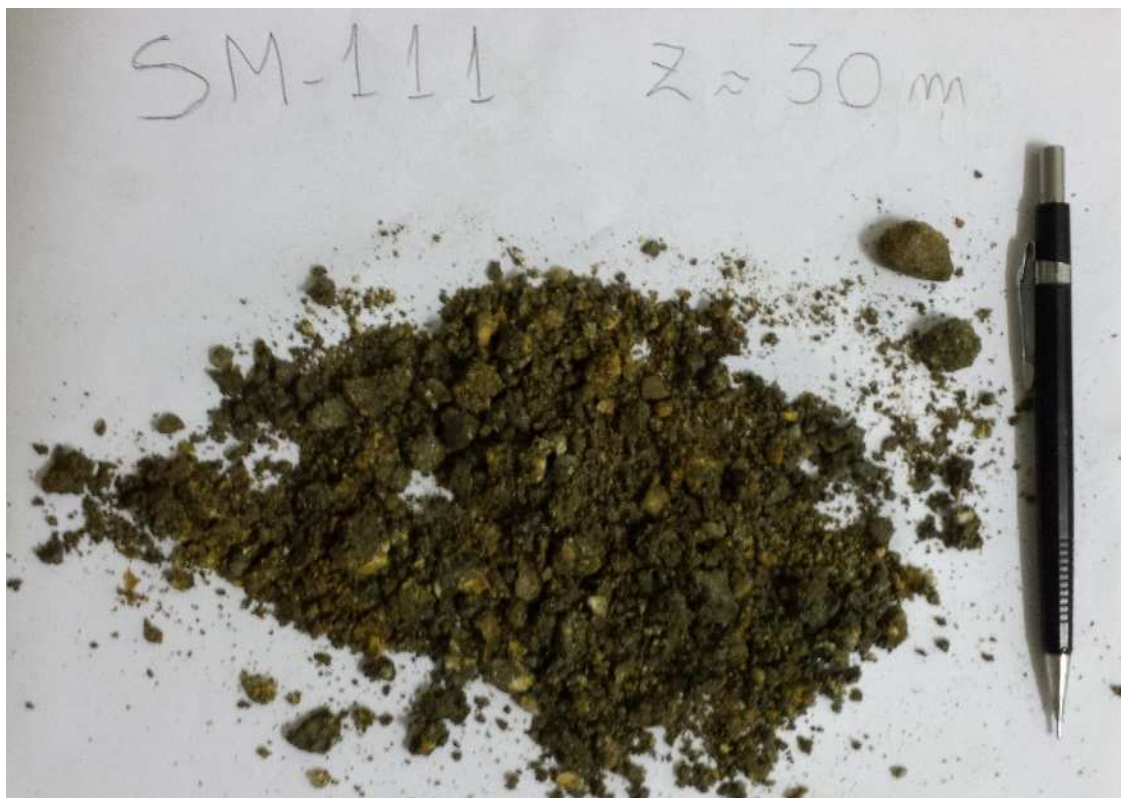


Figura A3.10 – Sondagem SM-111 – Detalhe de pedregulhos a cerca de 32 m de profundidade



Figura A3.11 – Sondagem SM-112 – Detalhe de cascalhos a pequena profundidade