

**PROMOTORIAS DE JUSTIÇA DE JUIZ DE FORA
RUA JOSÉ CALIL AHOUAGI, LOTE F, BAIXADA DO PARAIBUNA
JUIZ DE FORA – MINAS GERAIS**

REVISÃO DA MEMÓRIA DE CÁLCULO DA FUNDAÇÃO

ESTRUTURA E FUNDAÇÃO

SUMÁRIO

SUMÁRIO	2
1. INTRODUÇÃO	3
2. FICHA TÉCNICA	3
3. PREMISSAS DE REVISÃO	3
4. MEMÓRIA DE CÁLCULO	3
4.1. Validação da capacidade de carga estrutural das Estacas	4
4.2. Validação da capacidade de carga interação solo-estaca	4
5. DETALHAMENTO FINAL DAS ESTACAS	9

1. INTRODUÇÃO

Após apontamentos feito pela ENDEAL Engenharia e Construções LTDA, por meio do Prof. Eng. Márcio Marangon, frente ao projeto de fundação elaborado pela Eficácia Projetos, foi realizada a readequação do projeto de fundação conforme observações e/ou outros necessários.

2. FICHA TÉCNICA

Obra: EDIFÍCIO PÚBLICO

Endereço: Rua José Calil Ahouagi, s/nº. Baixada do Paraibuna. Juiz de Fora/MG.

Tipo: Edifício de repartição pública

Proprietário: Ministério Público do Estado de Minas Gerais

Número de Pilares: 78

Tipo de Sondagem: Simples Reconhecimento (SPT)

Número de Furos: 7

3. PREMISSAS DE REVISÃO

Foram adotadas como premissas:

- manter o arcabouço do projeto apresentado, aprovado e orçado, quanto a quantidade de estacas, disposição e diâmetros (**se viável**);
- não intervir na armação das estacas, afim de evitar desperdícios, caso já tenham sido confeccionadas;

Em função do regime de URGÊNCIA e por se tratar de uma revisão por apontamentos da construtora, optou-se por uma postura conservador, podendo, ora, ocorrer em superdimensionamento sem prejuízo para o andamento do processo.

4. MEMÓRIA DE CÁLCULO

Esta memória de cálculo foi absorvida como continuação da memória antecessora, enviada em momentos anteriores ao MPMG.

4.1. Validação da capacidade de carga estrutural das Estacas

O projeto de fundação (estaqueamento) foi elaborado integralmente em estaca raiz.

Foram adotadas estacas nos diâmetros de 25 cm, 31 cm e 40 cm.

As cargas máximas admissíveis adotadas são balizadas pela NBR 6122/2019, tabela 4 e tabela 6, sendo: ESTACAS ATÉ 31 cm – 15 Mpa, MAIOR OU IGUAL A 40 cm – 13 Mpa, ficando nos seguintes limites:

Tabela 1 – Quadro das cargas adotadas pela Divisolo.

Diâmetro estaca (cm)	Diâmetro tubo (cm)	Carga admissível Divisolo (tf)	Carga admissível Eficácia (tf)	Status
25	22	58	54	Ok
31	27,3	89	88	Ok
40	35,5	131	114	Ok

4.2. Validação da capacidade de carga interação solo-estaca

Foi adotado como premissa uma pré-avaliação em três métodos consagrados na engenharia de fundações. São eles, P. P. Velloso, Aoki-Velloso e Decourt-Quaresma. Após esta pré-avaliação, adotou-se como referência o método DECOURTQUARESMA. Este método considera em sua metodologia as resistências de ponta e atrito lateral, conforme equação abaixo.

$$Q = \frac{\beta \cdot Q_L}{1,3} + \frac{\alpha \cdot Q_p}{4}$$

As incógnitas β e α estão relacionadas quanto ao tipo de estaca e tipo de solo. Já as variáveis Q_L e Q_p estão relacionadas com Área da Estaca, SPT e Classificação do Solo nas cotas laterais e ponta da estaca.

No trecho com presença de mataco, optou-se por desconsiderar (e não zerar) a resistência. Foi indicado nos log's de sondagem SM-03, SM-05, SM-06 e SM-07 aterros com entulhos da construção civil, o que deve ter sua resistência desprezada no dimensionamento, logo foram desprezados os primeiros 6 metros.

Em função das premissas apontadas nesse documento, optou-se por não traçar o perfil geotécnicogeológico do terreno.

Tabela 2 – Quadro resumo dos Nspt's

FURO m	SM-01	SM-02	SM-03	SM-04	SM-05	SM-06	SM-07
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	-	0	0
6	0	0	0	0	-	0	0
7	29	22	27	38	-	35	12
8	34	31	33	42	-	37	17
9	37	37	33	52	-	42	18
10	40	45	37	56	60	53	15
11	43	60	42	48	60	60	21
12	40	60	57	60	60	60	37
13	48	60	60	60	60	60	46
14	53	60	60	60	60	60	59
15	57	60	60	60	60	60	60
16	60	60	60	60	60	60	60
17	60	60	60	60	60	60	60
18	60	60	60	60	60	60	60

Não menos importante, o relatório de sondagem e o projeto de fundação não apontam a real localização e cota dos furos de sondagem em relação a edificação. Por isso, se necessário, poderá ser revisado pelo consultor executivo quanto ao possível corte ou aterro do terreno e áreas de influência dos furos.

Assim, foram arbitradas todas sondagens na cota 100,00 por meio do croqui de sondagem, podendo aqui ocorrer superdimensionamentos caso haja corte e

subdimensionamentos caso haja aterros, logo caberá ao consultor executivo tal ajuste.



Foram adotados os fatores de minoração de 1,11 na avaliação quanto ao MENOR N_{spt} , e de 1,27 na avaliação quanto a MÉDIA dos N_{spt} 's.

Tabela 3 – Resistências com Nspt mínimo

Prof. m	Nspt mínimo -	Q _{25cm} tf	Q _{31cm} tf	Q _{40cm} tf	R _{25cm} tf	R _{31cm} tf	R _{40cm} tf
1	3	-					
2	3	-					
3	3	-	-	-			
4	3	-	-	-			
5	3	-	-	-			
6	3	-	-	-			
7	22	1,5	2,3	3,9	1,3	2,1	3,5
8	31	5,0	7,0	10,5	4,5	6,3	9,5
9	33	9,7	13,0	18,8	8,7	11,7	16,9
10	37	15,6	20,4	28,6	14,1	18,4	25,7
11	42	25,2	33,0	46,6	22,7	29,8	42,0
12	40	33,3	43,3	60,2	30,0	39,0	54,3
13	48	41,1	52,5	71,5	37,0	47,3	64,4
14	53	51,5	65,6	88,6	46,4	59,1	79,9
15	56	62,1	78,8	105,9	56,0	71,0	95,4
16	59	74,1	93,9	126,1	66,7	84,6	113,6
17	59		108,0	144,5		97,3	130,2
18	59			163,3			147,1

Q – valores obtidos pelo método Decourt-Quaresta;

R – resistência aplicada ao fator de minoração (Q/1,11).

Tabela 4 – Resistências com Nspt médio

Prof. (m)	Nspt médio	Q _{25cm} tf	Q _{31cm} tf	Q _{40cm} tf	R _{25cm} tf	R _{31cm} tf	R _{40cm} tf
1	3	-					
2	3	-					
3	3	-	-	-			
4	3	-	-	-			
5	3	-	-	-			
6	3	-	-	-			
7	27	1,7	2,6	4,4	1,3	2,0	3,4
8	32	5,5	7,7	11,6	4,3	6,0	9,1
9	37	10,7	14,3	20,6	8,4	11,2	16,2
10	44	17,4	22,8	32	13,7	17,9	25,2
11	48	28,5	37,5	53	22,4	29,5	41,7
12	53	37,8	49,1	68,4	29,7	38,6	53,8
13	56	45,8	58,5	79,5	36,0	46,0	62,6
14	59	56,1	71,4	96,2	44,1	56,2	75,7
15	60	67,0	84,9	113,8	52,7	66,8	89,6
16	60	79,2	100,3	134,4	62,3	78,9	105,8
17	60		114,7	153,2		90,3	120,6
18	60			172,4			135,7

Q – valores obtidos pelo método Decourt-Quaresta;

R – resistência aplicada ao fator de minoração (Q/1,27).

Concluindo, os valores adotados na resistência quanto a iteração estaca-solo, foi o menor valor entre as resistências quanto ao menor Nspt e o médio Nspt.

Tabela 5 – Resistências com Nspt mínimo, médio e adotado

Prof. (m)	R _{25cm} min tf	R _{31cm} min tf	R _{40cm} min tf	R _{25cm} med tf	R _{31cm} med tf	R _{40cm} med tf	R _{40cm} adot tf	R _{40cm} Adot Tf	R _{40cm} adot tf
1	-								
2	-								
3	-	-	-						
4	-	-	-						
5	-	-	-						
6	-	-	-						
7	1,3	2,1	3,5	1,3	2,0	3,4	1,3	2,0	3,4
8	4,5	6,3	9,5	4,3	6,0	9,1	4,3	6,0	9,1
9	8,7	11,7	16,9	8,4	11,2	16,2	8,4	11,2	16,2
10	14,1	18,4	25,7	13,7	17,9	25,2	13,7	17,9	25,2
11	22,7	29,8	42,0	22,4	29,5	41,7	22,4	29,5	41,7
12	30,0	39,0	54,3	29,7	38,6	53,8	29,7	38,6	53,8
13	37,0	47,3	64,4	36,0	46,0	62,6	36	46,0	62,6
14	46,4	59,1	79,9	44,1	56,2	75,7	44,1	56,2	75,7
15	56,0	71,0	95,4	52,7	66,8	89,6	52,7	66,8	89,6
16	66,7	84,6	113,6	62,3	78,9	105,8	62,3	78,9	105,8
17		97,3	130,2		90,3	120,6		90,3	120,6
18			147,1			135,7			135,7

5. DETALHAMENTO FINAL DAS ESTACAS

Abaixo o quadro do detalhamento das estacas quanto a quantidade, diâmetro e profundidade quanto aos pilares.

Tabela 10 – Quadro de dimensionamento das estacas

Item	PILAR nº	CARGA PILAR tf	CARGA ESTACA tf	Qtde estaca -	Ø ESTACA cm	Prof. m
1	E1	116,00	58,0	2	31	15
2	E2	82,00	41,0	2	25	14
3	E3	107,00	53,5	2	25	16
4	E4	151,00	50,5	3	31	15
5	E5	106,00	53,0	2	31	14
6	E6	19,00	19,00	1	25	12
7	E7	29,00	29,0	1	25	13
8	E8	35,00	35,0	1	25	13
9	E9	95,00	47,5	2	25	15
10	E10	47,00	47,0	1	25	15
11	E11	93,00	46,5	2	25	15
12	E12	92,00	46,0	2	25	15
13	E13	42,00	42,0	1	31	13
14	E14	26,00	26,0	1	25	12
15	E15	39,00	39,0	1	31	13
16	E16	20,00	20,0	1	25	12
17	E17	171,00	57,0	3	31	15
18	E18	213,00	71,0	3	40	14
19	E19	103,00	52,5	2	25	15
20	E20	163,00	54,5	3	31	14
21	E21	245,00	61,6	4	31	15
22	E22	166,00	55,5	3	31	14
23	E23	269,00	67,5	4	40	14
24	E24	250,00	62,5	4	31	15
25	E25	270,00	67,5	4	31	16
26	E26	38,00	38,0	1	25	14
27	E27	336,00	84,0	4	40	15
28	E28	51,00	51,0	1	25	15
29	E29	41,00	41,0	1	25	14
30	E30	41,00	41,0	1	25	14
31	E31	454,00	113,5	4	40	17

32	E32	74,00	37,0	2	25	14
33	E33	481,00	96,5	5	40	16
34	E34	501,00	100,5	5	40	16
35	E35	78,00	39,0	2	25	14
36	E36	500,00	100,0	5	40	16
37	E37	57,00	28,5	2	25	12
38	E38	38,00	38,0	1	25	14
39	E39	242,00	61,0	3	31	17
40	E40	253,00	84,5	3	31	17
41	E41	226,00	75,5	3	31	16
42	E42	237,00	79,0	3	31	17
43	E43	285,00	95,0	3	40	16
44	E44	224,00	75,0	3	31	16
45	E45	108,00	54,0	2	31	14
46	E46	18,00	18,0	1	25	11
47	E47	32,00	32,0	1	25	13
48	E48	163,00	82,5	2	40	15
49	E49	141,00	70,5	2	40	14
50	E50	130,00	65,0	2	40	13
51	E51	159,00	75,0	2	40	14
52	E52	182,00	91,0	2	40	16
53	E53	100,00	50,0	2	31	14
54	E54	67,00	33,5	2	25	13
55	E55	184,00	92,0	2	40	16
56	E56	77,00	38,5	2	25	12
57	E57	141,00	70,5	2	40	14
58	E58	102,00	51,0	2	31	15
59	E59	203,00	101,5	2	40	16
60	E60	122,00	61,0	2	31	15
61	E61	101,00	50,5	2	31	14
62	E62	237,00	79,0	3	40	15
63	E63	27,00	27,0	1	25	12
64	E64	173,00	86,5	2	40	15
65	E65	181,00	90,5	2	40	16
67	E67	29,00	29,0	1	25	12
68	E68	46,00	46,0	1	25	15
69	E69	100,00	50,0	2	25	15
70	E70	45,00	45,0	1	25	15
71	E71	81,00	40,5	2	25	14
72	E72	178,00	59,5	3	40	13
74	E74	71,00	71,0	1	40	14

75	E75	200,00	67,0	3	40	14
76	E76	91,00	45,5	2	31	13
77	E77	19,00	19,0	1	25	11
78	E78	17,00	17,0	1	25	11
79	E79	22,00	22,0	1	25	11
80	E80	25,00	17,0	2	25	11

Belo Horizonte, 28 de outubro de 2021.

Eng. Nelson Urias P. G. da Silva
CREA 82.624/D-MG
Eficácia Projetos e Consultoria

Eng. Luiz Gustavo Coimbra Batista
CREA 141.026/D-MG
Eficácia Projetos e Consultoria