



**Data:** 05/02/2026  
**Contato:** Arnaldo Oliveira da Silva  
**Celular:** (11) 91908-1112 / (19) 99973-7505  
**E-mail:** contato@arnaldooliveira.eng.br

**Cliente:** Prefeitura Municipal de Franco da Rocha  
**Serviço:** PARECER TÉCNICO DE ENGENHARIA CIVIL  
**Endereço:** CAPS III – Av. Dos Coqueiros, 300 - Centro – Franco da Rocha/SP

**Assunto:** Tipologia de Estacas para Fundações Profundas

**Engenheiro Responsável pelo Projeto de Fundações:**

Engenheiro: Arnaldo Oliveira da Silva  
CREA: 5070501084  
ART de Projeto: 2620260217803

**Documentos Verificados:**

- Laudo de Sondagem (Vide anexo I, II e III )
- Planta de Cargas da Obra (Vide anexo IV)
- Levantamento Planialtimétrico (Vide anexo V)

**Conclusão:**

Com base na análise dos documentos supracitados, foi constatado a necessidade de alterar o modelo de fundações previsto originalmente (sapatas) para fundações profundas (blocos sobre estacas). Foi identificado no estudo geotécnico solo com capacidade de resistência baixa nas primeiras camadas além de conforme levantamento planialtimétrico a obra irá receber futuro aterro. Como medida compensatório a análise de fundações sem características de solo do futuro aterro, as fundações tiveram acréscimo em sua profundidade de forma a não sofrer qualquer influência sobre sua resistência em influência desse novo aterro. Diante dessa condição geotécnica, recomenda-se a adoção de **estacas do tipo escavadas**, com profundidade variando entre 5,5m a 7,5m a partir do fundo do bloco de coroamento. Para definição das profundidades foi feito o mapeamento das topografia atual e a implantação da obra conforme anexo VI

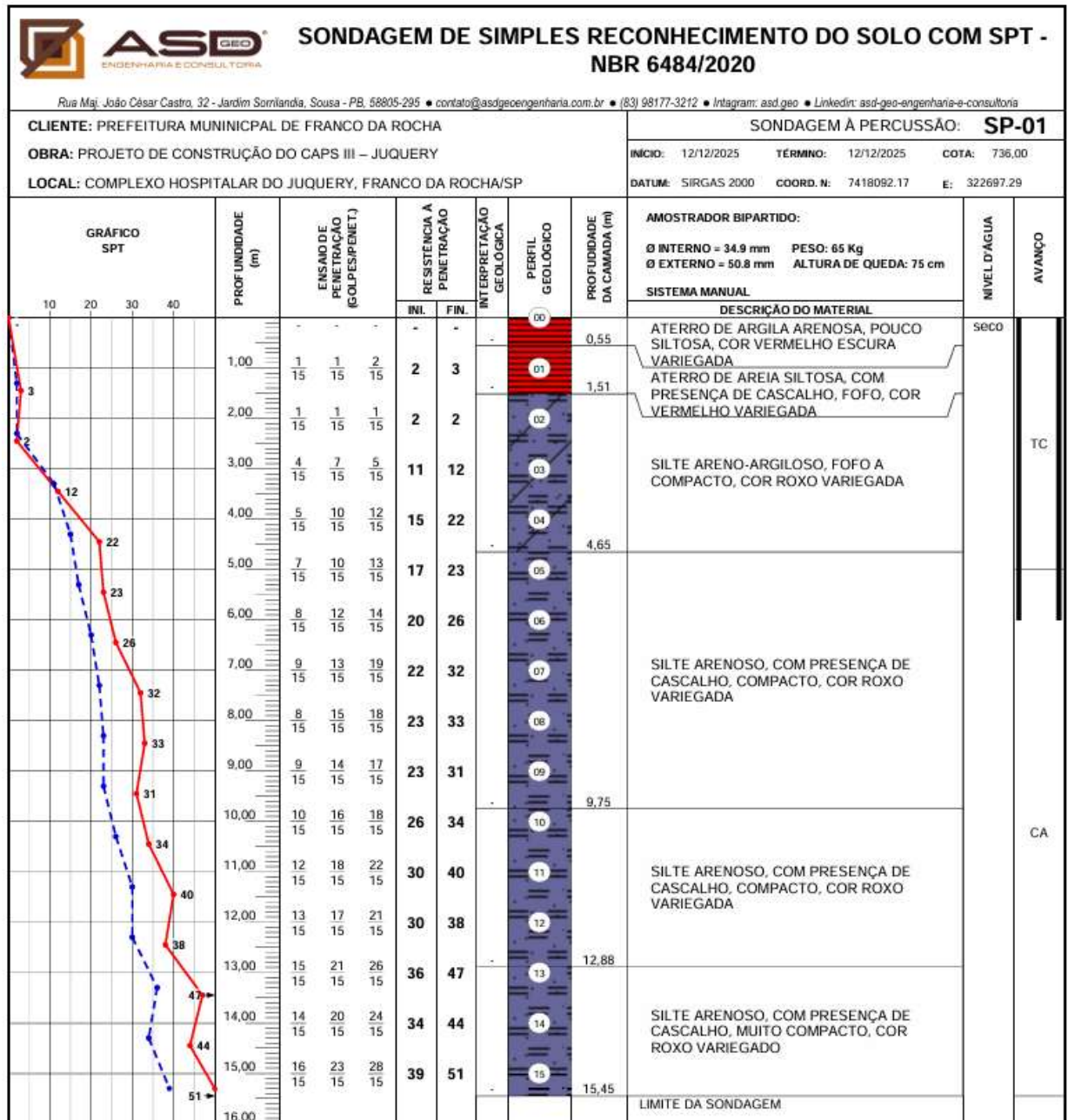
Essa solução está de acordo com os requisitos normativos da **ABNT NBR 6122:2019 – Projeto e Execução de Fundações**, garantindo segurança, desempenho e viabilidade técnica para a obra em questão.

**Eng. Arnaldo Oliveira da Silva**  
**CREA-SP 5070501084**

Anexos:

Anexo I:

Sondagem de solo





CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE FRANCO DA ROCHA

SONDAGEM À PERCUSSÃO: **SP-02**

OBRA: PROJETO DE CONSTRUÇÃO DO CAPS III - JUQUERY

INÍCIO: 18/12/2025    TERMINO: 18/12/2025    COTA: 734,00

LOCAL: COMPLEXO HOSPITALAR DO JUQUERY, FRANCO DA ROCHA/SP

DATA: SIRGAS 2000    COORD. N: 7418085.52    E: 322673.23

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/15CM)			RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO: Ø INTERNO = 34,9 mm    PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50,8 mm    ALTURA DE QUEDA: 75 cm SISTEMA MANUAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1	2	3	INI.	FIN.						
	1,00	1/15	2/15	3/15	3	5		00		ATERRO DE ARGILA, SILTE-ARENOSA, DE CONSISTÊNCIA MUITO MOLE A MOLE, COM PRESENÇA DE CASCALHO, COR VERMELHA VARIEGADA	seco	
	1,54							01				
	2,00	1/15	2/15	2/15	3	4		02		ARGILA SILTOSA, POUCO ARENOSA, DE CONSISTÊNCIA MOLE, COR VERMELHA VARIEGADA	TC	
	3,00	2/15	2/15	3/15	4	5		03				
	4,00	2/15	3/15	4/15	5	7		04		ARGILA SILTO-ARENOSA, COM PRESENÇA DE CASCALHO, DE CONSISTÊNCIA MÉDIA, COR VERMELHA-CLARA		
	4,58							05				
	5,00	6/15	10/15	15/15	16	25		06		SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO, COMPACTO, COR ROXO VARIEGADO		
	6,00	7/15	12/15	16/15	19	28		07				
	7,00	6/15	11/15	13/15	17	24		08		SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO, COM PRESENÇA DE CASCALHO, COMPACTO, COR ROXO E CINZA.		
	8,00	9/15	14/15	17/15	23	31		09				
	9,00	10/15	16/15	20/15	26	36		10		SILTE ARENOSO, COM PRESENÇA DE CASCALHO, COMPACTO, COR ROXO VARIEGADO	CA	
	10,00	14/15	23/15	27/15	37	50		11				
	11,00	13/15	20/15	25/15	33	45		12		SILTE ARENOSO, COM PRESENÇA DE CASCALHO, COMPACTO A MUITO COMPACTO, COR ROXO E CINZA.		
	12,00	10/15	16/15	22/15	26	38		13				
	13,00	11/15	18/15	24/15	29	42		14		SILTE ARENOSO, COM PRESENÇA DE CASCALHO, MUITO COMPACTO, COR ROXO VARIEGADO		
14,00	13/15	19/15	26/15	32	45		15					
15,00	15/15	23/15	28/15	38	51				15,45	LIMITE DA SONDAGEM		
	16,00									FURO PARALISADO CONFORME DESCRITO NO ITEM 5.2.4.2-B DA NORMA NBR6484:2020 - SOLO - SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO		



CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE FRANCO DA ROCHA

SONDAGEM A PERCUSSÃO: **SP-03**

OBRA: PROJETO DE CONSTRUÇÃO DO CAPS III - JUQUERY

INÍCIO: 18/12/2025    TÉRMINO: 18/12/2025    COTA: 734,00

LOCAL: COMPLEXO HOSPITALAR DO JUQUERY, FRANCO DA ROCHA/SP

DATUM: SIRGAS 2000    COORD. N: 7418113.90    E: 322677.70

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAYO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)		RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO: Ø INTERNO = 34,9 mm    PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50,8 mm    ALTURA DE QUEDA: 75 cm SISTEMA MANUAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1	2	INI.	FIN.						
	1,00	1/15	2/15	3	4	-	00	-	DESCRİÇÃO DO MATERIAL	seco	TC
	1,39	ATERRO DE ARGILA ARENO-SILTOSA, DDE CONSISTÊNCIA MUITO MOLE A MOLE, COM PRESENÇA DE CASCALHO, COR VERMELHO VARIEGADA					01				
	2,00	1/15	1/15	2	2	-	02		ARGILA, SILTO-ARENOSA, DE CONSISTÊNCIA MUITO MOLE A MOLE, COR VERMELHA VARIEGADO		
	3,00	1/15	2/15	3	4	-	03				
	3,88	7/15	10/15	17	23	-	04				
	5,00	8/15	12/15	20	28	-	05		SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO, COMPACTO, COR ROXO E CINZA.		
	6,00	9/15	13/15	22	31	-	06				
	7,00	8/15	14/15	22	30	-	07		SILTE ARENOSO, COM PRESENÇA DE CASCALHO, COMPACTO, COR ROXO E CINZA.		
	8,00	10/15	15/15	25	34	-	08				
	9,00	9/15	17/15	26	37	-	09				
	10,00	8/15	14/15	22	32	-	10		SILTE ARENOSO, COM PRESENÇA DE CASCALHO, COMPACTO, COR ROXO VARIEGADO.		CA
	11,00	11/15	16/15	27	35	-	11				
	12,00	12/15	18/15	30	41	-	12				
	13,00	14/15	20/15	34	46	-	13				
	14,00	13/15	19/15	32	43	-	14		SILTE ARENOSO, COM PRESENÇA DE CASCALHO, MUITO COMPACTO, COR ROXO VARIEGADO.		
15,00	16/15	23/15	39	50	-	15					
	15,45	LIMITE DA SONDEAGEM									



CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE FRANCO DA ROCHA

SONDAGEM À PERCUSSÃO: **SP-04**

OBRA: PROJETO DE CONSTRUÇÃO DO CAPS III – JUQUERY

INICIO: 12/12/2025    TERMO: 12/12/2025    COTA: 736,00

LOCAL: COMPLEXO HOSPITALAR DO JUQUERY, FRANCO DA ROCHA/SP

DATUM: SIRGAS 2000    COORD. N: 7418125.50    E: 322691.19

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO: Ø INTERNO = 34,9 mm    PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50,8 mm    ALTURA DE QUEDA: 75 cm SISTEMA MANUAL	NÍVEL D'ÁGUA	A VAMÇO
		1	2	3	INI.	FIN.						
	1,00	1/15	2/15	3/15	3	5		00			SECO	
	1,74							01	ATERRO DE ARGILA ARENO-SILTOSA, COM PRESENÇA DE CASCALHO, DE CONSISTÊNCIA MUITO MOLE A MOLE, COR VERMELHO VARIEGADA.			
	2,00	1/15	2/15	2/15	3	4		02			TC	
	3,00	3/15	5/15	7/15	8	12		03	SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO, FOFO A MEDIANAMENTE COMPACTO, COR CINZA E ROXO VARIEGADO			
	4,00	5/15	6/15	8/15	11	14		04				
	4,54							05				
	5,00	7/15	10/15	13/15	17	23		06			CA	
	6,00	8/15	12/15	15/15	20	27		06	SILTE ARENOSO, COM PRESENÇA DE CASCALHO, COMPACTO, COR ROXO E CINZA VARIEGADO			
	7,00	9/15	14/15	16/15	23	30		07				
	8,00	10/15	15/15	19/15	25	34		08				
	8,50							09				
	9,00	12/15	17/15	21/15	29	38		10	SILTE ARENOSO, COM PRESENÇA DE CASCALHO, COMPACTO, COR ROXO E CINZA VARIEGADO			
	10,00	11/15	16/15	18/15	27	34		10				
	11,00	12/15	17/15	20/15	29	37		11				
	11,64							11				
12,00	12/15	16/15	19/15	28	35		12	SILTE ARENOSO, COM PRESENÇA DE CASCALHO, COMPACTO A MUITO COMPACTO, COR ROXO E CINZA VARIEGADO				
13,00	14/15	18/15	23/15	32	41		13					
13,50							13					
14,00	13/15	20/15	25/15	33	45		14	SILTE ARENOSO, COM PRESENÇA DE CASCALHO, MUITO COMPACTO, COR ROXO VARIEGADO				
15,00	15/15	22/15	27/15	37	49		14					
15,45							15					
	16,00								LIMITE DA SONDAGEM			
	17,00								FURO PARALISADO CONFORME DESCRITO NO ITEM 5.2.4.2a DA NORMA NBR6484:2020 - SOLO - SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT.			



CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE FRANCO DA ROCHA

SONDAGEM À PERCUSSÃO: **SP-05**

OBRA: PROJETO DE CONSTRUÇÃO DO CAPS III - JUQUERY

INÍCIO: 12/12/2025    TÉRMINO: 12/12/2025    COTA: 735,00

LOCAL: COMPLEXO HOSPITALAR DO JUQUERY, FRANCO DA ROCHA/SP

DATUM: SIRGAS 2000    COORD. N: 7418153.43    E: 322683.91

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO: Ø INTERNO = 34,9 mm    PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50,8 mm    ALTURA DE QUEDA: 75 cm SISTEMA MANUAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1	2	3	INL.	FIN.						
	1,00	2 15	2 15	3 15	4	5		00			seco	TC
	1,92							01	ATERRO DE ARGILA ARENO-SILTOSA, DE CONSISTÊNCIA MUITO MOLE A MOLE, COM PRESENÇA DE CASCALHO, COR VERMELHO VARIEGADA			
	2,00	4 15	5 15	8 15	9	13		02				
	2,86							03	SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO, MEDIANAMENTE COMPACTO, COR CINZA E ROXO VARIEGADO			
	3,00	7 15	12 15	14 15	19	26		04				
	3,57							05	SILTE ARENOSO, COMPACTO, COR CINZA E ROXO VARIEGADO			
	4,00	5 15	8 15	10 15	13	18		06				
	4,89							07	SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO, MEDIANAMENTE COMPACTO, COR CINZA VARIEGADA			
	5,00	8 15	12 15	15 15	20	27		08				
	6,00	9 15	14 15	16 15	23	30		09				
	7,00	9 15	15 15	16 15	24	31		10	SILTE ARENOSO, COM PRESENÇA DE CASCALHO, COMPACTO, COR CINZA E ROXO VARIEGADO			
	8,00	10 15	16 15	18 15	26	34		11				
	8,53							12	SILTE ARENOSO, COM PRESENÇA DE CASCALHO, COMPACTO, COR ROXO E CINZA VARIEGADA			
	9,00	8 15	15 15	19 15	23	34		13				
	10,00	8 15	13 15	16 15	21	29		14	SILTE ARENOSO, COM PRESENÇA DE CASCALHO, COMPACTO A MUITO COMPACTO, COR ROXO VARIEGADO			
11,00	11 15	16 15	20 15	27	36		15					
11,64							16	SILTE ARENOSO, COM PRESENÇA DE CASCALHO, MUITO COMPACTO, COR ROXO VARIEGADO				
12,00	13 15	18 15	23 15	31	41		17					
13,00	12 15	17 15	22 15	29	39		18	SILTE ARENOSO, COM PRESENÇA DE CASCALHO, MUITO COMPACTO, COR ROXO VARIEGADO				
14,00	14 15	19 15	24 15	33	43		19					
15,00	16 15	21 15	27 15	37	48		20	SILTE ARENOSO, COM PRESENÇA DE CASCALHO, MUITO COMPACTO, COR ROXO VARIEGADO				
15,45							21	LIMITE DA SONDAAGEM				
16,00								FURO PARALISADO CONFORME DESCRITO NO ITEM 5.2.4.2a DA NORMA NBR6484.2020 - SOLO				



CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE FRANCO DA ROCHA

OBRA: PROJETO DE CONSTRUÇÃO DO CAPS III - JUQUERY

LOCAL: COMPLEXO HOSPITALAR DO JUQUERY, FRANCO DA ROCHA/SP

SONDAGEM À PERCUSSÃO: **SP-06**

INÍCIO: 17/12/2025    TERMINO: 17/12/2025    COTA: 734,00

DATUM: SIRGAS 2000    COORD. N: 7418142.46    E: 322656.12

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)		RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO: Ø INTERNO = 34.9 mm    PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm    ALTURA DE QUEDA: 75 cm SISTEMA MANUAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		4	7	10	INI.						
	0.58	-	-	-	-	-	00		DESCRIÇÃO DO MATERIAL	seco	
	1.59	11	17	11	17		01	ATERRO DE ARGILA ARENOSA, POUCO SILTOSA, COR CINZA ESCURO E AMARELO			
	2.53	20	27	20	27		02	ATERRO DE ARGILA ARENO-SILTOSA, DE CONSISTÊNCIA RIJA, COM PRESENÇA DE CASCALHO, COR AMARELA E ROXO			
	3.76	23	29	23	29		03	SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSO, COMPACTO, COR ROXO E CINZA.			
	6.85	28	34	28	34		04	SILTE ARENOSO, COM PRESENÇA DE CASCALHO, COMPACTO, COR ROXO VARIEGADO			
	10.66	32	40	32	40		05				
	12.74	29	35	29	35		06				
	15.45	27	33	27	33		07				
		23	29	23	29		08	SILTE ARENOSO, COM PRESENÇA DE CASCALHO, COMPACTO, COR ROXO E CINZA.			
		25	35	25	35		09				
		27	37	27	37		10				
		31	41	31	41		11	SILTE ARENOSO, COM PRESENÇA DE CASCALHO, COMPACTO A MUITO COMPACTO, COR ROXO E AMARELO.			
		29	39	29	39		12				
		34	46	34	46		13				
		36	50	36	50		14	SILTE ARENOSO, MUITO COMPACTO, COR ROXO E CINZA.			
	41	57	41	57		15					
								LIMITE DA SONDAAGEM			
								FURO PARALISADO CONFORME DESCRITO NO ITEM 5.2.4.2-a DA NORMA NBR6484:2020 - SOLO - SONDAAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT.			



CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE FRANCO DA ROCHA

SONDAGEM À PERCUSSÃO: **SP-07**

OBRA: PROJETO DE CONSTRUÇÃO DO CAPS III - JUQUERY

INÍCIO: 17/12/2025    TÉRMINO: 17/12/2025    COTA: 734,00

LOCAL: COMPLEXO HOSPITALAR DO JUQUERY, FRANCO DA ROCHA/SP

DATUM: SIRGAS 2000    COORD. N: 7418120.20    E: 322656.42

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAYO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO: Ø INTERNO = 34,9 mm    PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50,8 mm    ALTURA DE QUEDA: 75 cm SISTEMA MANUAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		2	3	4	INI.	FIN.						
	0,00	-	-	-	-	-		00				
	0,75	2/15	3/15	4/15	5	7		01	0,75	ATERRO DE ARGILA, ARENO-SILTOSA, COR CINZA ESCURO.	seco	
	1,59	2/15	5/15	9/15	7	14		02	1,59	ATERRO DE SILTE, ARENO-ARGILOSO, DE CONSISTÊNCIA RIJA, COM PRESENÇA DE CASCALHO, COR ROXO E CINZA.		TC
	3,00	4/15	8/15	11/15	12	19		03		SILTE-ARENOSO, POUCO ARGILOSO, MEDIANAMENTE COMPACTO A COMPACTO, COR ROXO E CINZA.		
	4,00	6/15	11/15	14/15	17	25		04				
	5,00	8/15	13/15	16/15	21	29		05	4,85			
	6,00	9/15	15/15	18/15	24	33		06		SILTE ARENOSO, COMPACTO, COR ROXO E CINZA.		
	7,00	9/15	14/15	17/15	23	31		07	7,48			
	8,00	8/15	15/15	17/15	23	32		08				
	9,00	9/15	14/15	20/15	23	34		09		SILTE ARENOSO, COM PRESENÇA DE CASCALHO, COMPACTO, COR ROXO E CINZA.		
	10,00	9/15	13/15	16/15	22	29		10				CA
	11,00	10/15	16/15	21/15	26	37		11	11,55			
	12,00	12/15	17/15	23/15	29	40		12				
	13,00	14/15	19/15	25/15	33	44		13		SILTE ARENOSO, COM PRESENÇA DE CASCALHO, COMPACTO A MUITO COMPACTO, COR ROXO E CINZA.		
	14,00	15/15	22/15	27/15	37	49		14				
15,00	17/15	25/15	31/15	42	56		15	15,45				
	16,00								LIMITE DA SONDEAGEM			
	17,00								FURO PARALISADO CONFORME DESCRITO NO ITEM 5.2.4.2-a DA NORMA NBR6484:2020 - SOLO - SONDEAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT.			

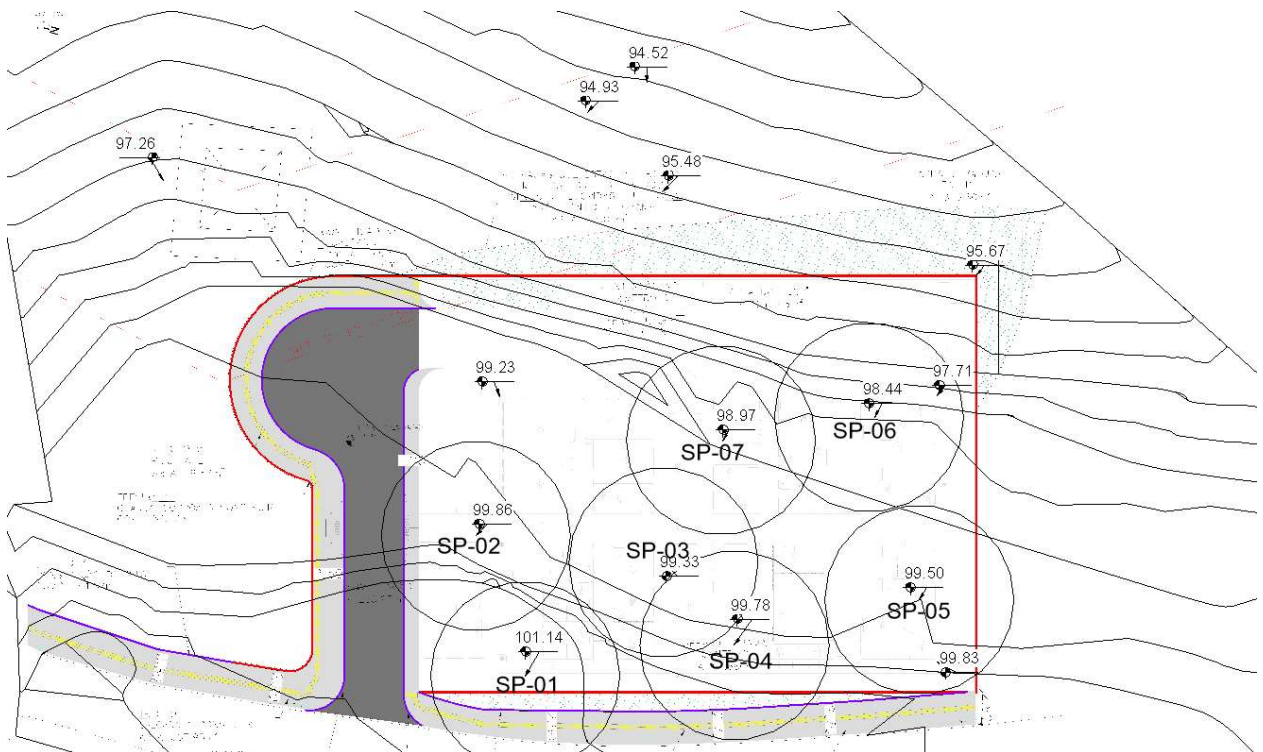
## Anexo II:

### Localção de Sondagens



## Anexo III

### Lançamento de pontos de SPTs sobre levantamento planialtimétrico



### Anexo IV:

### Cargas em fundações

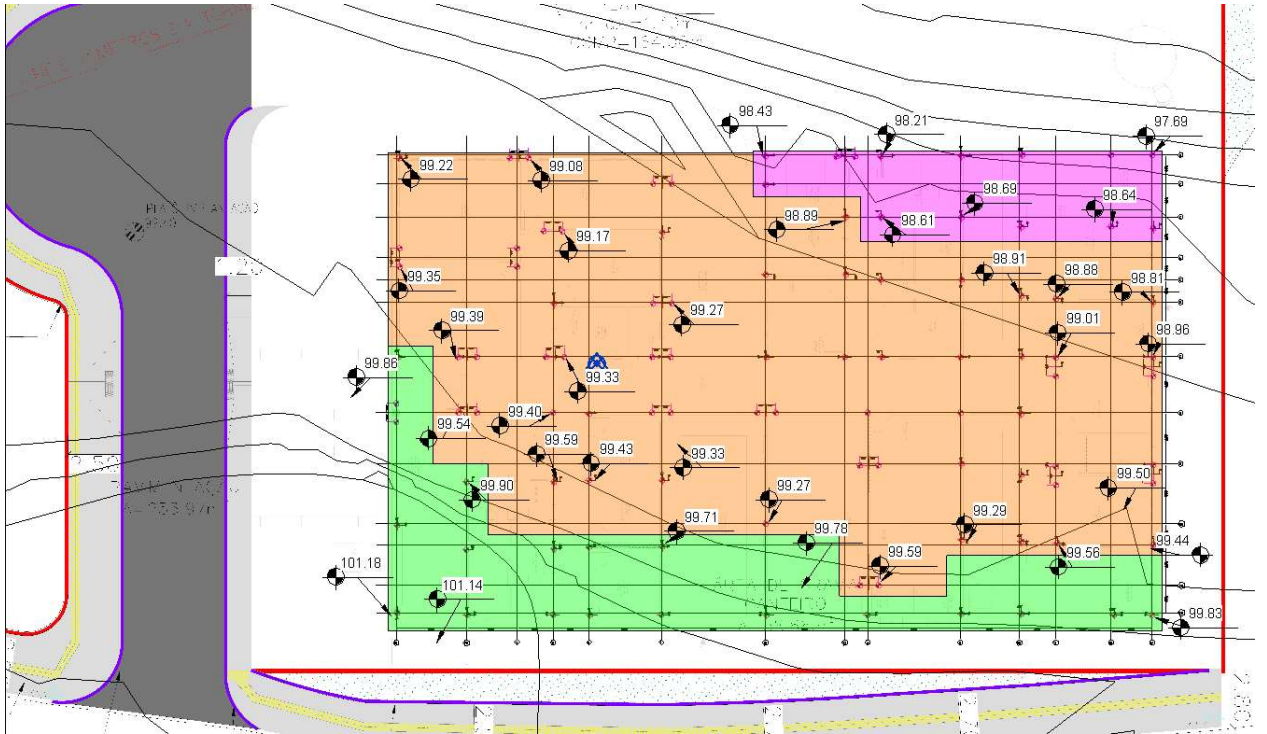
Nome	Seção (cm)	X (cm)	Y (cm)	Carga Máx. (tf)	Carga Min. (tf)	Pilar							
						Mx Máximo (kgf.m)		My Máximo (kgf.m)		Fx Máximo (tf)		Fy Máximo (tf)	
						Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
P1	20x30	-6641.40	-2345.02	4.2	3.4	0	0	0	0	0.0	-0.4	0.1	-0.2
P2	20x30	-6266.40	-2340.02	7.0	6.3	0	0	0	0	0.2	0.0	0.1	0.0
P3	20x30	-5927.40	-2340.02	9.3	8.2	0	0	0	0	0.2	-0.2	0.3	0.0
P4	20x30	-6613.40	-2340.02	12.8	11.3	0	0	0	0	0.0	-0.6	0.3	0.0
P5	20x30	-5093.40	-2340.02	13.6	12.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.3	0.0
P6	20x30	-4761.40	-2340.02	9.0	7.9	0	0	0	0	0.1	-0.3	0.1	0.0
P7	20x30	-4411.40	-2345.02	3.7	2.9	0	0	0	0	0.3	0.0	0.1	-0.2
P8	20x30	-6641.40	-2645.02	9.6	8.1	0	0	0	0	0.0	-0.2	0.4	0.0
P9	14x30	-6294.40	-2645.02	9.7	7.7	0	0	0	0	0.1	0.0	0.2	0.0
P10	20x30	-4411.40	-2629.02	9.9	8.3	0	0	0	0	0.1	0.0	0.4	0.0
P11	14x30	-6943.40	-2613.02	12.3	9.9	0	0	0	0	0.2	0.0	0.0	-0.2
P12	14x30	-6613.40	-2613.02	14.4	11.5	0	0	0	0	0.1	-0.3	0.0	-0.2
P13	14x30	-5065.40	-2613.02	13.8	11.2	0	0	0	0	0.2	0.0	0.1	-0.2
P14	14x30	-4769.40	-2605.02	9.4	7.1	0	0	0	0	0.1	0.0	0.2	0.0
P15	20x30	-6641.40	-2974.74	7.2	6.5	0	0	0	0	0.0	-0.4	0.0	-0.5
P16	20x30	-6291.90	-2979.74	10.0	8.9	0	0	0	0	0.2	-0.2	0.0	-0.3
P17	20x30	-5966.40	-2979.93	4.6	4.4	0	0	0	0	0.2	-0.3	0.1	0.0
P18	20x30	-6666.40	-2979.93	4.7	4.3	0	0	0	0	0.3	0.0	0.2	0.0
P19	20x30	-6366.40	-2979.93	4.9	4.5	0	0	0	0	0.0	-0.4	0.1	0.0
P20	20x30	-5090.40	-2979.93	5.2	4.9	0	0	0	0	0.2	-0.1	0.1	0.0
P21	20x30	-4767.40	-2979.93	5.3	4.9	0	0	0	0	0.1	-0.2	0.1	0.0
P22	20x30	-4416.40	-2979.93	7.1	6.4	0	0	0	0	0.4	0.0	0.0	-0.3
P23	20x30	-6636.40	-3269.97	7.1	6.5	0	0	0	0	0.0	-0.4	0.4	0.0
P24	20x30	-6336.90	-3269.97	6.3	5.8	0	0	0	0	0.2	-0.2	0.1	0.0
P25	20x30	-6036.39	-3269.97	6.2	7.6	0	0	0	0	0.1	-0.2	0.2	0.0
P26	20x30	-6661.40	-3274.97	6.8	6.0	0	0	0	0	0.3	0.0	0.1	-0.3
P27	20x30	-6391.40	-3274.97	9.3	6.5	0	0	0	0	0.0	-0.3	0.4	0.0
P28	20x30	-5144.41	-3269.97	5.8	5.2	0	0	0	0	0.3	0.0	0.2	0.0
P29	20x30	-4775.40	-3269.97	6.2	5.7	0	0	0	0	0.0	-0.4	0.1	0.0
P30	20x30	-4416.40	-3269.97	6.4	6.0	0	0	0	0	0.4	0.0	0.5	0.0
P31	20x35	-6633.90	-3660.38	11.2	10.6	0	0	0	0	0.0	-0.5	0.0	-0.5
P32	20x30	-6341.40	-3660.38	5.7	4.9	0	0	0	0	0.5	0.0	0.1	0.0
P33	20x30	-6036.71	-3660.38	6.9	6.1	0	0	0	0	0.3	0.0	0.0	-0.3
P34	20x30	-6661.40	-3665.38	5.9	5.2	0	0	0	0	0.1	0.0	0.1	-0.2
P35	20x30	-6391.40	-3726.02	10.9	9.8	0	0	0	0	0.1	-0.1	0.2	0.0
P36	16x30	-5136.41	-3717.62	12.8	10.4	0	0	0	0	0.1	-0.1	0.0	-0.1
P37	16x30	-4664.40	-3717.62	12.8	10.0	0	0	0	0	0.2	-0.1	0.0	-0.1
P38	20x30	-4411.40	-3726.02	6.0	4.9	0	0	0	0	0.1	-0.2	0.2	0.0
P39	20x35	-6633.90	-3630.37	12.6	12.0	0	0	0	0	0.0	-0.6	0.4	0.0
P40	20x30	-6341.40	-3630.37	6.9	6.1	0	0	0	0	0.5	0.0	0.1	0.0
P41	20x30	-6062.96	-3630.37	9.7	8.8	0	0	0	0	0.1	-0.3	0.2	0.0
P42	20x30	-6661.40	-3635.37	6.6	7.6	0	0	0	0	0.4	0.0	0.6	0.0
P43	20x30	-6636.40	-4220.02	6.7	5.1	0	0	0	0	0.2	-0.1	0.0	-0.5
P44	20x30	-6496.40	-4220.02	11.3	9.3	0	0	0	0	0.2	-0.1	0.3	0.0
P45	20x25	-6060.96	-4220.02	11.8	10.6	0	0	0	0	0.2	0.0	0.0	-0.1
P46	20x30	-6661.40	-4216.02	10.9	9.9	0	0	0	0	0.4	0.0	0.0	-0.4
P47	20x30	-6391.40	-4216.02	13.8	12.9	0	0	0	0	0.0	-0.4	0.0	-0.3
P48	20x40	-4662.63	-4220.02	6.9	6.1	0	0	0	0	0.3	0.0	0.1	0.0
P49	20x30	-4411.40	-4216.02	6.3	5.8	0	0	0	0	0.2	0.0	0.0	-0.7
P50	20x30	-6501.40	-4720.02	16.7	14.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	-0.2
P51	20x30	-6266.40	-4720.02	11.8	9.4	0	0	0	0	0.1	-0.4	0.2	0.0
P52	20x30	-5921.40	-4720.02	14.2	11.9	0	0	0	0	0.2	-0.1	0.3	0.0
P53	20x30	-6661.40	-4726.02	12.9	11.2	0	0	0	0	0.2	0.0	0.7	0.0
P54	20x30	-6391.40	-4726.02	12.7	11.5	0	0	0	0	0.0	-0.2	0.2	0.0
P55	20x25	-5064.67	-4720.02	6.4	7.4	0	0	0	0	0.2	-0.2	0.2	0.0
P56	20x25	-4740.24	-4720.02	6.5	7.5	0	0	0	0	0.1	-0.1	0.2	0.0
P57	20x30	-4411.40	-4726.02	6.0	5.4	0	0	0	0	0.3	0.0	0.4	0.0
P58	20x30	-5366.40	-5076.16	9.3	6.1	0	0	0	0	0.0	-0.2	0.0	-0.4
P59	20x25	-5064.67	-5076.16	11.6	10.2	0	0	0	0	0.1	-0.3	0.0	-0.1
P60	20x25	-4740.24	-5076.16	12.0	10.6	0	0	0	0	0.1	-0.3	0.0	-0.1
P61	20x30	-4411.40	-5070.16	6.9	6.4	0	0	0	0	0.2	0.0	0.0	-0.5
P62	20x30	-6271.40	-5260.06	13.9	11.5	0	0	0	0	0.0	-0.2	0.3	0.0
P63	20x30	-5921.40	-5245.06	12.3	10.3	0	0	0	0	0.2	-0.2	0.0	-0.4
P64	20x30	-6661.40	-5240.06	16.6	13.4	0	0	0	0	0.2	0.0	0.0	-0.2
P65	20x30	-6391.43	-5260.06	11.3	9.7	0	0	0	0	0.0	-0.2	0.5	0.0
P66	20x20	-6066.17	-5245.06	11.3	9.6	0	0	0	0	0.1	-0.2	0.2	0.0
P67	20x20	-4731.24	-5245.06	10.9	9.4	0	0	0	0	0.1	-0.2	0.2	0.0
P68	20x30	-4411.40	-5260.06	6.8	6.3	0	0	0	0	0.3	0.0	0.5	0.0
P69	20x40	-6626.40	-5416.06	19.6	17.1	0	0	0	0	0.0	-0.5	0.0	-0.6
P70	16x40	-6143.90	-5426.06	17.7	16.0	0	0	0	0	0.1	-0.2	0.0	-0.7
P71	20x30	-6661.40	-5666.06	15.3	12.9	0	0	0	0	0.0	-0.1	0.0	-0.3
P72	20x30	-6391.43	-5666.06	14.1	12.3	0	0	0	0	0.1	-0.1	0.2	-0.2
P73	20x30	-6066.17	-5670.06	12.0	9.9	0	0	0	0	0.2	-0.2	0.0	-0.3
P74	20x30	-4726.24	-5670.06	11.9	9.8	0	0	0	0	0.2	-0.2	0.0	-0.3
P75	20x30	-4411.40	-5666.06	9.7	8.7	0	0	0	0	0.2	0.0	0.1	-0.3
P76	20x40	-6626.40	-5996.06	6.4	7.5	0	0	0	0	0.0	-0.2	0.0	-0.5
P77	16x40	-6143.90	-5996.06	17.1	14.3	0	0	0	0	0.1	0.0	0.6	0.0
P78	20x30	-6661.40	-6000.06	5.8	5.0	0	0	0	0	0.2	0.0	0.0	-0.4
P79	C40	-6391.43	-6010.00	17.0	14.6	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	-0.6
P80	20x30	-4646.78	-6006.36	1.2	1.1	0	0	0	0	0.3	-0.3	0.0	0.0
P81	C40	-4421.40	-6006.36	12.0	10.5	0	0	0	0	0.0	-0.5	0.0	-0.5

Os esforços indicados nesta tabela são os valores máximos obtidos pela envoltória de todas as combinações definidas para as fundações. Para análises complementares, deve-se consultar o relatório de esforços na fundação, que apresenta os valores calculados para cada combinação.



## Anexo VI:

### Mapeamento de estacas conforme cotas de levantamento planialtimétrico



Anexo VII:

Memória de cálculo de estacas

<b>SP-01 ESTACA - MÉTODO BERBERIAN</b>				<b>DADOS DE CÁLCULO</b>			
Dimensão:		30,0 cm	%AS: 0,40%		<b>NÃO MEXER AQUI</b>		
<b>TIPO</b>	<b>E ponta</b>	<b>E lateral</b>			Área ponta:	0,071 m <sup>2</sup>	
Escavada com fluido	4	4,6			Área lateral:	0,94 m <sup>2</sup> /m	
<b>FORMATO</b>					Resist s/ arm:	42,4 Tf	
Redonda					W:	2651 cm <sup>3</sup>	
<b>C Total</b>	<b>RESISTÊNCIA DA LATERAL SPT1</b>				Pressão max c/1tf:	0,0025 tf/cm <sup>2</sup>	
	<b>TIPO</b>	<b>kldb(tf/m<sup>2</sup>)</b>	<b>SPT Médio</b>	<b>Comprim</b>	<b>Rest. Lat:</b>	Pressão max:	0,123 cm <sup>2</sup>
2,000	Argila Arenosa	0,42	2,5	1	0,215	Carga max estaca:	48,47 tf
3,000	Argila Arenosa	0,42	2,0	1	0,172	Comp. Min Arm:	2,00 m
4,000	Silte Arenoso	0,6	11,5	1	1,414	Comp ancoragem:	0,64
5,000	Silte Arenoso	0,6	18,5	1	2,274	Resist. Aço:	8,78 tf
6,000	Silte Arenoso	0,6	20,0	1	2,459	Usar resist ponta?	Não
7,000	Silte Arenoso	0,6	23,0		0,000	AS:	2,83 cm <sup>2</sup>
8,000	Silte Arenoso	0,6	27,0		0,000	AS barra:	0,50 cm <sup>2</sup>
9,000	Silte Arenoso	0,6			0,000	Coef minoração ponta:	1,00
10,000	Silte Arenoso	0,6			0,000		
11,000	Silte Arenoso	0,6			0,000		
12,000	Silte Arenoso	0,6			0,000		
13,000	Areia Argilosa	0,9			0,000		
14,000	Areia Argilosa	0,9			0,000		
15,000	Argila Arenosa	0,42			0,000		
16,000	Argila Arenosa	0,42			0,000		
17,000	Argila Arenosa	0,42			0,000		
18,000	Argila Arenosa	0,42			0,000		
19,000	Argila Arenosa	0,42			0,000		
20,000	Argila Arenosa	0,42			0,000	RS	302,06
<b>RESISTÊNCIA DA PONTA</b>							
	<b>TIPO</b>	<b>kpdb(tf/m<sup>2</sup>)</b>	<b>SPT</b>			<b>Rest. Ponta:</b>	
	Silte Arenoso	27,5	23			6,5	
<b>Cap carga só com armadura ligação:</b>				<b>13,1 Tf</b>			
<b>Cap tracionada com armadura int:</b>				<b>7,6 Tf</b>			
<b>Cap carga com armadura integral:</b>				<b>13,1 Tf</b>			
Comprim total:	6,000 m						
Volume conc:	0,42 m <sup>3</sup>						
Diâmetro Barra:	8 mm qt:		6				
Comp Arm:	2,00 m						
Kgs aço:	5,9						
Kg/m <sup>2</sup> :	14,0						



<b>SP-03 ESTACA - MÉTODO BERBERIAN</b>		DADOS DE CÁLCULO			
		NÃO MEXER AQUI			
Dimensão: 30,0 cm		%AS: 0,40%		Área ponta: 0,071 m <sup>2</sup>	
TIPO	E ponta	E lateral		Área lateral: 0,94 m <sup>2</sup> /m	
Escavada sem fluido	4	4,6		Resist s/ arm: 35,3 Tf	
FORMATO				W: 2651 cm <sup>3</sup>	
Redonda				Pressão max c/1tf: 0,0025 tf/cm <sup>2</sup>	
<b>C Total</b>	<b>RESISTÊNCIA DA LATERAL SPT1</b>				
	TIPO	kldb(tf/m <sup>2</sup> )	SPT Médio	Comprim	Rest. Lat:
2,000	Argila Arenosa	0,42	3,5	1	0,301
3,000	Argila Arenosa	0,42	2,0	1	0,172
4,000	Argila Arenosa	0,42	3,5	1	0,301
5,000	Argila Arenosa	0,42	20,0	1	1,721
6,000	Silte Arenoso	0,6	24,0	0	0,000
7,000	Silte Arenoso	0,6	26,5		0,000
8,000	Silte Arenoso	0,6	26,0		0,000
9,000	Silte Arenoso	0,6			0,000
10,000	Silte Arenoso	0,6			0,000
11,000	Silte Arenoso	0,6			0,000
12,000	Silte Arenoso	0,6			0,000
13,000	Areia Argilosa	0,9			0,000
14,000	Areia Argilosa	0,9			0,000
15,000	Argila Arenosa	0,42			0,000
16,000	Argila Arenosa	0,42			0,000
17,000	Argila Arenosa	0,42			0,000
18,000	Argila Arenosa	0,42			0,000
19,000	Argila Arenosa	0,42			0,000
20,000	Argila Arenosa	0,42			0,000
					RS 251,71
	<b>RESISTÊNCIA DA PONTA</b>				
	TIPO	kpdb(tf/m <sup>2</sup> )	SPT		Rest. Ponta:
	Silte Arenoso	27,5	24		11,7
	<b>Cap carga só com armadura ligação: 14,2 Tf</b>				
	<b>Cap tracionada com armadura int: 3,3 Tf</b>				
	<b>Cap carga com armadura integral: 14,2 Tf</b>				
	Comprim total:	5,000 m			
	Volume conc:	0,35 m <sup>3</sup>			
	Diâmetro Barra:	8 mm qt:	6		
	Comp Arm:	2,00 m			
	Kgs aço:	5,9			
	Kg/m <sup>2</sup> :	16,8			

# SP-04 ESTACA - MÉTODO BERBERIAN

				DADOS DE CALCULO		
Dimensão:		30,0	cm	%AS: 0,40%		
TIPO	E ponta	E lateral				
Escavada sem fluido	4	4,6				
FORMATO						
Redonda						
C Total	RESISTÊNCIA DA LATERAL SPT1					
	TIPO	kldb(tf/m²)	SPT Médio	Comprim	Rest. Lat:	
	2,000	Argila Arenosa	0,42	4,0	1	0,344
	3,000	Argila Arenosa	0,42	3,5	1	0,301
	4,000	Argila Arenosa	0,42	10,0	1	0,861
	5,000	Argila Arenosa	0,42	12,5	1	1,076
	6,000	Silte Arenoso	0,6	20,0	1	2,459
	7,000	Silte Arenoso	0,6	23,5		0,000
	8,000	Silte Arenoso	0,6	26,5		0,000
	9,000	Silte Arenoso	0,6			0,000
	10,000	Silte Arenoso	0,6			0,000
	11,000	Silte Arenoso	0,6			0,000
	12,000	Silte Arenoso	0,6			0,000
	13,000	Areia Argilosa	0,9			0,000
	14,000	Areia Argilosa	0,9			0,000
	15,000	Argila Arenosa	0,42			0,000
	16,000	Argila Arenosa	0,42			0,000
	17,000	Argila Arenosa	0,42			0,000
	18,000	Argila Arenosa	0,42			0,000
	19,000	Argila Arenosa	0,42			0,000
	20,000	Argila Arenosa	0,42			0,000
				RS	302,06	
RESISTÊNCIA DA PONTA						
TIPO	kpdb(tf/m²)	SPT	Rest. Ponta:			
Silte Arenoso	27,5	23,5	11,4			
<b>Cap carga só com armadura ligação:</b>				<b>16,5</b>	<b>Tf</b>	
<b>Cap tracionada com armadura int:</b>				<b>6,1</b>	<b>Tf</b>	
<b>Cap carga com armadura integral:</b>				<b>16,5</b>	<b>Tf</b>	
Comprim total:	6,000		m			
Volume conc:	0,42		m3			
Diâmetro Barra:	8		mm qt: 6			
Comp Arm:	2,00		m			
Kgs aço:	5,9					
Kg/m²:	14,0					

DADOS DE CALCULO	
NÃO MEXER AQUI	
Área ponta:	0,071 m²
Área lateral:	0,94 m²/m
Resist s/ arm:	35,3 Tf
W:	2651 cm³
Pressão max c/1f:	0,0025 tf/cm²
Pressão max:	0,092 cm²
Carga max estaca:	36,29 tf
Comp. Min Arm:	2,00 m
Comp ancoragem:	0,64
Resist. Aço:	8,78 tf
Usar resist ponta?	Sim
AS:	2,83 cm²
AS barra:	0,50 cm²
Coef minoração ponta:	1,00

<b>SP-05 ESTACA - MÉTODO BERBERIAN</b>		DADOS DE CALCULO			
		NÃO MEXER AQUI			
Dimensão: 30,0 cm		%AS: 0,40%		Área ponta: 0,071 m²	
TIPO	E ponta	E lateral		Área lateral: 0,94 m²/m	
Escavada sem fluido	4	4,6		Resist s/ arm: 35,3 Tf	
FORMATO				W: 2651 cm³	
Redonda				Pressão max c/1f: 0,0025 tf/cm²	
<b>C Total</b>	<b>RESISTÊNCIA DA LATERAL SPT1</b>				Pressão max: 0,092 cm²
	TIPO	kldb(tf/m²)	SPT Médio	Comprim	Rest. Lat:
2,000	Argila Arenosa	0,42	4,5	1	0,387
3,000	Argila Arenosa	0,42	11,0	1	0,947
4,000	Silte Arenoso	0,6	22,5	1	2,766
5,000	Silte Arenoso	0,6	15,5	1	1,905
6,000	Silte Arenoso	0,6	23,5	1	2,889
7,000	Silte Arenoso	0,6	26,5		0,000
8,000	Silte Arenoso	0,6	27,5		0,000
9,000	Silte Arenoso	0,6			0,000
10,000	Silte Arenoso	0,6			0,000
11,000	Silte Arenoso	0,6			0,000
12,000	Silte Arenoso	0,6			0,000
13,000	Areia Argilosa	0,9			0,000
14,000	Areia Argilosa	0,9			0,000
15,000	Argila Arenosa	0,42			0,000
16,000	Argila Arenosa	0,42			0,000
17,000	Argila Arenosa	0,42			0,000
18,000	Argila Arenosa	0,42			0,000
19,000	Argila Arenosa	0,42			0,000
20,000	Argila Arenosa	0,42			0,000
					RS 302,06
	<b>RESISTÊNCIA DA PONTA</b>				
	TIPO	kpdb(tf/m²)	SPT		Rest. Ponta:
	Silte Arenoso	27,5	26,5		12,9
	<b>Cap carga só com armadura ligação: 21,8 Tf</b>				
	<b>Cap tracionada com armadura int: 8,8 Tf</b>				
	<b>Cap carga com armadura integral: 21,8 Tf</b>				
	Comprim total:	6,000 m			
	Volume conc:	0,42 m³			
	Diâmetro Barra:	8 mm qt:	6		
	Comp Arm:	2,00 m			
	Kgs aço:	5,9			
	Kg/m²:	14,0			



