

Empreendimento

CASA AFRO – REGISTRO

Referência / Assunto

PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES

Código

| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | P | E |

Data

20/06/2022

Folha

1 / 25

PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES

Empreendimento: Casa Afro – Registro

Endereço: Rua Toyotami Nakayama, S/N - Bairro Jardim das Palmeiras
Registro (SP)

Empresa: AMPD Projetos Estruturais Ltda.

Autor: Eng. Ana Maria Boschiero

ana@ampdprojetos.com

*Empreendimento***CASA AFRO – REGISTRO***Referência / Assunto***PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES***Código***| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | P | E |***Data***20/06/2022***Folha***2 / 25**

REF: Parecer Técnico de Fundações

CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do
Estado de São Paulo Casa Afro, Registro, São Paulo

Ana Maria Boschiero, Engenheira Civil, Pós Graduado em Engenharia Civil, registrado no CREA/SP sob o número 060090269-5 vem apresentar ao Consórcio Habitar, Parecer Técnico de Fundações, referência para os projetos de infraestrutura da Casa Afro, para implantação da Casa Afro na cidade de Registro (SP).



Eng. Ana Maria Boschiero
CREA/SP: 080090269-5
ART:

Empreendimento

CASA AFRO – REGISTRO

Referência / Assunto

PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES

Código

| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | P | E |

Data

20/06/2022

Folha

3 / 25

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	4
2.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	4
3.	INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS	5
3.1.	DESCRIÇÃO GEOLÓGICA	5
3.2.	DESCRIÇÃO GEOTÉCNICA	6
3.3.	PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS	6
4.	CARACTERÍSTICAS DAS EDIFICAÇÕES	8
5.	SOLICITAÇÕES DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO DAS FUNDAÇÕES	9
6.	SOLUÇÃO PARA AS FUNDAÇÕES PROFUNDAS DAS EDIFICAÇÕES.....	11
6.1.	ESTACA TIPO STRAUSS.....	12
6.2.	QUANTIDADES PARA AS FUNDAÇÕES.....	16
7.	SOLUÇÃO PARA AS FUNDAÇÕES DIRETAS.....	17
7.1.	CAPACIDADE PORTANTE DO SOLO DE FUNDAÇÃO.....	18
8.	CONSIDERAÇÕES SOBRE TERRAPLENAGEM, CORTES E ATERROS.....	22
9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
10.	BIBLIOGRAFIA BÁSICA	26

*Empreendimento***CASA AFRO – REGISTRO***Referência / Assunto***PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES***Código***| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | P | E |***Data***20/06/2022***Folha***4 / 25**

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório é parte integrante dos trabalhos desenvolvidos para a Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo - CDHU, para a implantação da Casa Afro, na cidade de Registro – SP. As fundações serão executadas de acordo com este parecer.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Para o desenvolvimento deste parecer técnico de Fundações, as informações foram subsidiadas pelos seguintes documentos de referência:

- Projetos de Estruturas, Locação dos Pilares, Casa Afro
- Relatório de Sondagem à Percussão, desenvolvido pela empresa Falcão Bauer, de maio de 2022. Sondagens à Percussão SP - 01 a 03

Empreendimento

CASA AFRO – REGISTRO

Referência / Assunto

PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES

Código

| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | P | E |

Data

20/06/2022

Folha

5 / 25

3. INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS

3.1. DESCRIÇÃO GEOTÉCNICA

As investigações geotécnicas executadas na área da Casa Afro - REGISTRO, em um total de 3 (três) furos no terreno e de acordo com a NBR 6484 (2020) – Solo Sondagem de Simples Reconhecimento com *SPT* – Método de Ensaio, foram desenvolvidas pela Falcão Bauer, de Maio de 2022.

De acordo com as sondagens disponíveis no local, o subsolo é composto por uma camada vegetal de 20 cm. Em seguida, o solo apresenta uma camada de argila silto-arenosa, de marrom a amarela, até 2,95 m. Os 2,00 m seguintes são de silte areno-argiloso, de cor amarelo. Subjacente à esta camada o solo se alterna em silte argilo-arenoso e silte areno-argiloso, até o final da sondagem, 20,45 m. O nível d'água do lençol freático foi detectado na sondagem realizada com variação de 6,40 a 7,84 m.

3.2. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS ADOTADOS

Para a determinação dos parâmetros geomecânicos de resistência a serem utilizados nas análises de estabilidade e carga admissível nos elementos de fundação, foram estudados os dados de ensaios geotécnicos, dados de referências bibliográficas e nossa experiência em solos similares. Estes dados foram compilados e analisados através de uma análise estatística dos dados de coesão, ângulo de atrito e peso específico disponíveis. A partir desta análise obtiveram-se os valores médios de cada um dos parâmetros a serem utilizados nas análises, considerando sempre valores conservadores em razão da heterogeneidade destes materiais.

Baseados nos resultados obtidos através do tratamento estatístico dos dados dos ensaios em materiais similares associados as investigações geotécnicas executadas no local, foram estipulados os parâmetros geotécnicos para a realização dos cálculos e parâmetros geomecânicos para determinação dos critérios de resistência das fundações, sendo estes apresentados na Tabela 3.1 a seguir.

Empreendimento

CASA AFRO – REGISTRO

Referência / Assunto

PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES

Código

| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | P | E |

Data

20/06/2022

Folha

6 / 25

Solo	Descrição	Índice de Resistência à Penetração	γ (kN/m ³) Peso Específico	c (kPa) Coesão	ϕ (°) Ângulo Atrito
ATn	Aterro Novo, com material selecionado e controlado	Aterro Novo	18,0	10	28
ArgAMm	Argila Arenosa Muito Mole	< 2	14,0	5	15
ArgAMo	Argila Arenosa Mole	3 a 5	16,0	10	15
ArgSMd	Argila Siltosa Média	6 a 10	17,0	25	20
ArgSMc	Argila Siltosa Rija	20 a 50	21,0	50	15
SArMR	Silte arenoso Médio aRijo	9 a 18	15,5	3	26
ArSPC	Areia Siltosa Pouco Compacto	5 a 8	17,5	5	30
ArSMDC	Areia Siltosa Medianamente Compacto	9 a 18	18,5	8	35
ArSC	Areia Siltosa Compacto	19 a 40	19,5	10	35
ArSMC	Areia Siltosa Muito Compacto	>40	21,0	15	35

Tabela 3.1 - Parâmetros Geotécnicos Adotados

Empreendimento

CASA AFRO – REGISTRO

Referência / Assunto

PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES

Código

| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | P | E |

Data

20/06/2022

Folha

7 / 25

4. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento Casa Afro – Registro, está localizado na cidade de Registro (SP), onde pretende-se implantar as edificações da Casa Afro, assim como equipamentos complementares. A Figura 4.1, apresenta a localização do empreendimento.

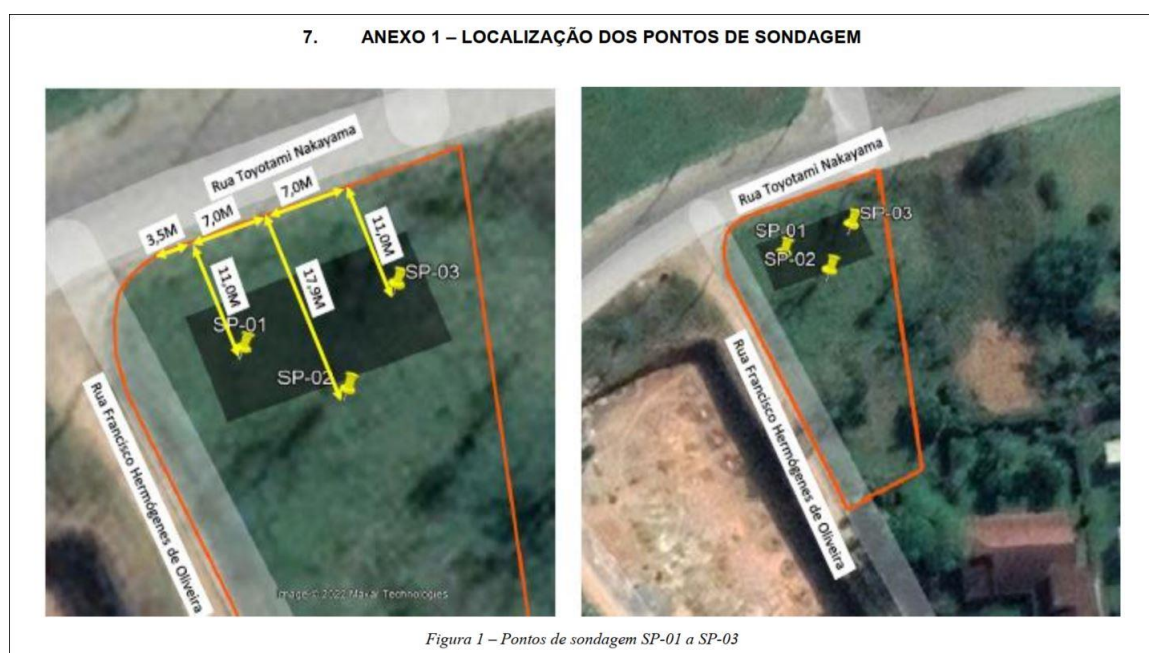


Figura 4.1 – Localização do empreendimento Casa Afro e indicação dos pontos de sondagens, Registro (SP)

5. SOLICITAÇÕES DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO DAS FUNDAÇÕES

Pelos esforços resultantes que solicitam os elementos de fundação, providos dos projetos padrão da CDHU relacionados à Casa Afro, objetiva-se dimensionar fundações profundas em estacas com carga admissível de 20 toneladas, ver Figura 5.2 e 5.3 e, com possibilidade de manter o projeto referência com estacas com diâmetro de 32 cm.

Em suma há necessidade da determinação das características das fundações profundas em função dos perfis do solo apresentados nos Relatórios de Sondagens, de forma que as estacas estejam em equilíbrio com as solicitações de projeto, de acordo com as combinações dos esforços providos do projeto padrão ilustrado modelo numérico apresentado.

Elem	CARGAS		
	Fz	Mx	My
PM.1	8.8	1.0	1.6
PM.2	16.6	1.0	1.5
PM.3	11.7	1.0	1.3
P1	7.2	0.0	0.1
P2	7.4	0.1	0.0
P3	7.9	0.0	-0.1
P4	6.9	0.0	0.0
P5	9.7	0.0	0.0
P6	3.6	0.0	0.0
P7	7.4	0.0	0.0
P8	8.2	0.0	0.0
P9	8.2	0.0	0.0
P10	11.5	0.0	0.0
P11	6.0	0.0	0.0
P12	10.1	0.0	0.1
P13	7.8	0.0	0.0
P14	7.8	0.0	0.0
P15	8.7	0.0	0.1
P16	9.3	0.0	0.0
P17	3.7	0.0	0.0
P18	8.5	0.0	0.0
P19	8.3	-0.1	0.0
P20	8.1	0.0	0.0
PM.4	8.8	1.0	1.6
PM.5	16.6	1.0	1.5
PM.6	11.7	1.0	1.3

Figura 5.1 – Tabela de Cargas do Projeto Casa Afro

Empreendimento

CASA AFRO – REGISTRO

Referência / Assunto

PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES

Código

| | 0000 | 0000 | |

Data

20/06/22

Folha

11 / 25

6. SOLUÇÃO PARA AS FUNDAÇÕES PROFUNDAS DAS EDIFICAÇÕES

Pelos esforços estimados que solicitam os elementos de fundações, pelas características dos projetos e pela caracterização do solo descrito, há de se definir a utilização de fundações profundas para as edificações da Casa Afro – Registro.

Inicialmente, as fundações profundas são aquelas em que a carga é transmitida ao terreno através de sua base (resistência de ponta) e por superfície lateral (resistência de atrito) e estão caracterizadas quando a cota de apoio está a uma profundidade maior que duas vezes a sua menor dimensão em planta. Há divergências entre a classificação das fundações, porém consideraremos as preconizadas na NBR 6122 (2019) Projeto e Execução de Fundações, quanto às definições dos tipos principais de fundação profunda.

Pelas características descrita, estima-se execução de fundações profundas em estacas, com carga admissível de 20 toneladas. De acordo com os resultados das investigações geotécnicas, há fatores técnicos consideráveis para utilização de fundações em Estacas Tipo Strauss para a Casa Afro.

Para analisar a capacidade de carga estabelece-se conceitos para verificação da segurança à ruptura, do ponto de vista geotécnico - é necessário determinar previamente a capacidade de carga ou a carga de ruptura do maciço de solo que circunda o elemento estrutural de fundação e que lhe serve como camada de apoio. A capacidade de carga (R) de um elemento isolado de fundação profunda pode ser decomposta em duas parcelas:

$$(1) R = R_l + R_p, \text{ onde:}$$

R_l = resistência lateral por atrito ou adesão ao longo do fuste.

R_p = resistência de ponta

A resistência lateral (R_l) é dada pelo produto do atrito unitário médio ou adesão média do solo ao elemento estrutural de fundação pela superfície lateral do fuste do elemento estrutural de fundação. A resistência de ponta (R_p) é dada pelo produto da capacidade de carga da camada de solo que serve de apoio ao elemento estrutural pela área da seção transversal da ponta ou base do elemento estrutural de fundação.

✓ Estacas Tipo Strauss – Diâmetro 320 milímetros

As armaduras estão projetadas para carga máxima admissível das Estacas Tipo Strauss, com 4 barras de aço longitudinais com diâmetro de 16 mm armados com extensão de 6,0 metros e armaduras transversais (estribos) executados em formato helicoidal com barras de aço com diâmetro de 6,3 mm espaçados a cada 25 centímetros, de acordo com os detalhes expressos na Figura 6.1, descrita a seguir.

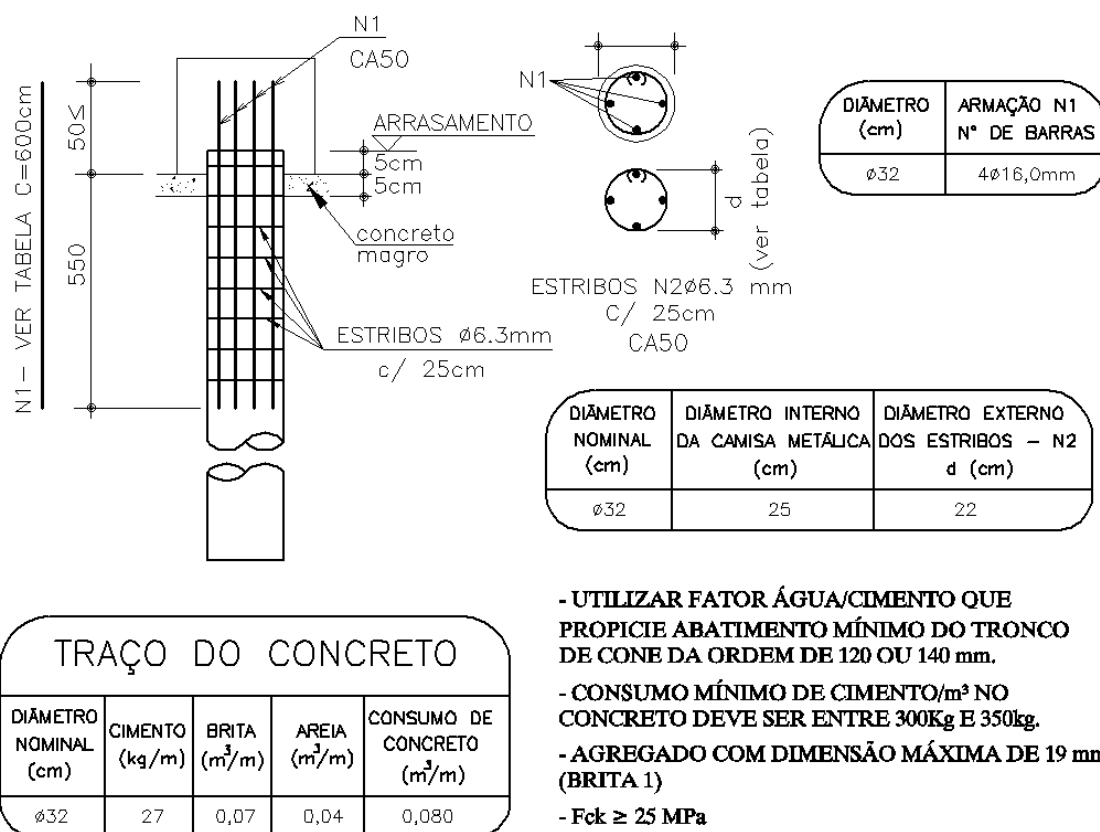
DETALHE TÍPICO DAS ESTACAS TIPO STRAUSS


Figura 6.1 - Detalhamento das Armaduras das Estacas Strauss (D=320 mm)

Empreendimento

CASA AFRO – REGISTRO

Referência / Assunto

PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES

Código

| | 0000 | 0000 | |

Data

20/06/2022

Folha

17 / 25

6.2. QUANTIDADES PARA AS FUNDAÇÕES

Com referência ao teor técnico descrito sobre as fundações para a execução das edificações que compõem o empreendimento Casa Afro – Registro, apresentam-se nas tabelas a seguir, a discriminação e a quantificação dos serviços para referência da elaboração de orçamentos da disciplina fundações do empreendimento.

Tabela 6.3 – Quantitativos de Serviços para a execução das Fundações do empreendimento Casa Afro, Registro (SP)

FUNDAÇÕES PROFUNDAS			
Item	DISCRIMINAÇÃO	Unid.	Quant.
1	TAXA DE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZ. EQUIPAMENTOS EXECUÇÃO ESTACA TIPO STRAUSS EM SOLO	TX	1,00
2	ARMAÇÃO ESTACA TIPO STRAUSS, DIÂMETRO DE 32 CM PARA 20 TF, EM SOLO	Kg	1.260,36
3	SOBRECONSUMO DE ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA PARA INJEÇÃO, FCK = 25 MPA, CONSUMO DE CIMENTO 350 KG/M ³ - FORNECIMENTO E INJEÇÃO, EM SOLO	M ³	61,14
4	ESTACA STRAUSS	UN	32,00

Observa-se que o sobreconsumo de concreto nas Estacas Tipo Strauss em solo, foi estimado em 10%. A composição descrita no item 2 contempla toda quantificação das armaduras em aço CA50, para as Estacas Tipo Strauss. Para a situação previamente quantificada, foram considerados blocos de estacas para todos os pilares.

Empreendimento

CASA AFRO – REGISTRO

Referência / Assunto

PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES

Código

| | 0000 | 0000 | |

Data

20/06/2022

Folha

18 / 25

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na ausência do cumprimento estrito das observações e orientações expressas nesse relatório, ficará a cargo da Prefeitura quaisquer deliberações quanto a conferência e liberação das fundações do empreendimento a ser executado.

Por fim, para que se possam aferir quaisquer riscos inerentes às soluções propostas nos projetos vigentes e à obra em tempo hábil, a AMPD recomenda que a análise e liberação dos serviços sejam sempre acompanhadas por uma consultoria geotécnica.

O presente documento baseia-se no pressuposto que todos os elementos citados como referência, foram fornecidos e elaborados conforme os princípios éticos e as boas práticas da Engenharia.

Recomenda-se que a execução das estacas seja confiada a empresa filiada à ABEF (Associação Brasileira de Empresas de Engenharia de Fundações e Geotecnia) e que os procedimentos e prescrições de execução sigam o Manual de Execução desta.

Na expectativa de ter atendido a V.S.as, a equipe da AMPD permanece à disposição para quaisquer esclarecimentos necessários.

Atenciosamente,



Eng. Ana Maria Boschiero

Empreendimento

CASA AFRO – REGISTRO

Referência / Assunto

PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES

Código

| | 0000 | 0000 | |

Data

20/06/2022

Folha

19 / 25

8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABEF. Manual de Especificações de Produtos e Procedimentos da ABEF. São Paulo, 2004
2. ABNT. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro, 2014
3. ABNT. NBR 6120: Ações para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 2019
4. ABNT. NBR 6122: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2019
5. ABNT. NBR 6484: Solo – Sondagem de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2020
6. ABNT. NBR 8044: Projeto geotécnico. Rio de Janeiro, 2018
7. ABNT. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 2003
8. ABNT. NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de Janeiro, 2009.
9. ARAÚJO, J. M. Curso de concreto armado, Vol.1 a 4, 2ª. Edição, Rio Grande: Ed. Dunas, 2003.
10. CAMPOS, J. C. Elementos de fundações em concreto. São Paulo: Oficina de textos, 2015.
11. CINTRA, J. C.; et al. Fundações diretas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
12. CINTRA, J. C.; AOKI, N. Fundações por estacas – projeto geotécnico. São Paulo: Oficina de textos, 2010.
13. CINTRA, J. C.; AOKI, N.; ALBIERO, J. H. Tensão admissível em Fundações Diretas. São Carlos: RiMa, 2003.
14. DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
15. DAS, B. M. Princípios de Engenharia de Fundações. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
16. FUSCO, P. B. Técnica de armar as estruturas de concreto, São Paulo: Editora PINI, 1995.
17. HACHICH, W.; et al. Fundações: teoria e prática. São Paulo: Editora Pini, 1998.
18. LEONHARDT, F; MÖNNIG, E. Construções de concreto, Vol.1 a 4, Rio de Janeiro: Interciência, 2008.
19. MASSAD, F. Obras de terra: curso básico de geotecnia. São Paulo. Oficina de Textos, 2010.
20. PINTO C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª edição. São Paulo. Oficina de Textos, 2006.

Anexo 1

Relatórios de Sondagem à Percussão

BOLETINS DE SONDAGEM À PERCUSSÃO

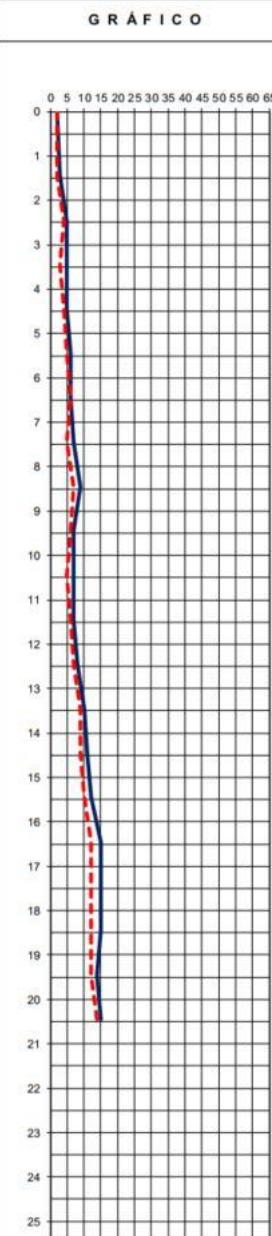
BOLETIM INDIVIDUAL DE SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO À PERCUSSÃO (S.P.T.)
NBR - 6484/2020

 INTERESSADO: CDHU - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO
 LOCAL: RUA TOYOTAMI NAKAYAMA OBRA: CASA AFRO SP
 FURO Nº: SP-03

 DATA INÍCIO: 04/05/2022
 DATA FINAL: 05/05/2022
 COORD. LATITUDE: 24°31'06.0"S
 COORD. LONGITUDE: 47°50'44.6"W

SONDAGEM Nº	AVANÇO	ÍNDICES DE PENETRAÇÃO	N ^o SPT	N.º de Golpes SPT/30cm Iniciais: 1. ^a + 2. ^a = ----- Finais: 2. ^a + 3. ^a = -----	N.A.	PROF. DA CAMADA	AMOSTRA	CONVENÇÃO GRÁFICA	CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO	
									- AMOSTRADOR Ø INT =	35 mm
CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL										
Camada vegetal até 0,15m.										
Argila silto-arenosa com raízes de cor preta até ± 0,70m.										
Argila silto-arenosa de cor amarela até ± 2,61m.										
Silte argilo-arenoso com cascalho grosso de cor amarelo variegado até ± 2,88m.										
Silte argilo-arenoso de cor amarelo até ± 7,75m.										
Silte argilo-arenoso de cor roxo variegado até ± 11,61m.										
Silte areno-argiloso com cascalho fino de cor amarelo variegado até ± 11,82m.										
Silte argilo-arenoso de cor roxo variegado até ± 16,71m.										
Silte areno-argiloso de cor roxo até ± 17,82m.										
Silte areno-argiloso de cor roxo variegado até ± 20,45m.										
Fim da sondagem.										
NÍVEL D'ÁGUA (INÍCIO DIA): 7,10m			NÍVEL D'ÁGUA (FINAL DIA): 6,71m			NÍVEL D'ÁGUA APÓS 24h: 7,18m				
SONDADOR: BRENO/MANOEL			ENGENHEIRO CIVIL: Vinícius Amorim de Magalhães CREA 5070904676					FOLHA: 01/01		

N.º de golpes	2. ^a + 3. ^a
1 /15	Inicial 2
1 /15	Final 2
1 /15	Inicial 2
2 /22	Final 3
2 /15	Inicial 4
3 /20	Final 5
2 /15	Inicial 3
3 /15	Final 5
2 /15	Inicial 4
3 /15	Final 5
2 /15	Inicial 5
3 /15	Final 6
3 /15	Inicial 6
3 /15	Final 6
2 /15	Inicial 5
4 /15	Final 7
3 /15	Inicial 7
5 /15	Final 9
3 /15	Inicial 6
4 /15	Final 7
2 /15	Inicial 5
4 /15	Final 7
3 /15	Inicial 6
4 /15	Final 8
4 /15	Inicial 7
5 /15	Final 10
4 /15	Inicial 9
6 /15	Final 11
4 /15	Inicial 10
6 /15	Final 12
5 /15	Inicial 12
7 /15	Final 15
6 /15	Inicial 14
9 /15	Final 17
5 /15	Inicial 12
7 /15	Final 15
6 /15	Inicial 12
8 /15	Final 14
7 /15	Inicial 14
8 /15	Final 15
/15	Inicial
/15	Final
/15	Inicial
/15	Final
/15	Inicial
/15	Final
/15	Inicial
/15	Final
/15	Inicial
/15	Final



Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente é permitida na íntegra, sendo proibida a reprodução parcial.

SÃO PAULO: Rua Aquinos, 111 - SP - CEP 05036-070 - FONE (11) 3611-0833

REGISTRO FOTOGRÁFICO

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Cliente: CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano		Período: 04/05/2022 a 05/05/2022	
Obra: Casa Afro – Registro/SP End: Rua Toyotami Nakayama, S/N – Bairro Jardim das Palmeiras			
	Foto 01	Processo	
	Processo de execução de sondagem para obtenção das características do solo foi realizado a sondagem tipo SPT. Os pontos foram indicados pelo cliente.		
	Foto 02	Processo	
	Processo de execução de sondagem para obtenção das características do solo foi realizado a sondagem tipo SPT. Os pontos foram indicados pelo cliente.		
	Foto 03	Processo	
	Processo de execução de sondagem para obtenção das características do solo foi realizado a sondagem tipo SPT. Os pontos foram indicados pelo cliente.		

Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente é permitida na íntegra, sendo proibida a reprodução parcial.

Empreendimento

CASA AFRO – REGISTRO

Código

| 0 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | P | B |

Referência / Assunto

PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÕES

Data

20/06/2022

Folha

1 / 1

Anexo 2

Dimensionamento das Estacas Tipo Strauss

com base nos parâmetros e informações geotécnicas dos Relatórios de Sondagem à Percussão

Obra: CASA AFRO
 Local: REGISTRO SP-01

 Tipo de estaca: Strauss
 F1 = 4,2
 F2 = 3,9

 Diâmetro: 32 cm
 fck do concreto da estaca: 25 MPa
 Resistência da estaca: 1436 kN
 Coef. Segurança: 2,0

Cota (m)	Prof. (m)	SPT	Solo	Décourt-Quaresma						
				K (kN/m ²)	qp (kN/m ²)	Qp (kN)	qs (kN/m ²)	Qs (kN)	Qtotal (kN)	Q/C/S (kN)
559	0	-	Argila silto-arenosa	120	0	0	10	0	0	0
558	1	2	Argila silto-arenosa	120	240	19	17	17	30	15
557	2	2	Silte areno-argiloso	250	500	40	17	34	46	23
556	3	3	Silte argilo-arenoso	200	600	48	20	54	64	32
555	4	5	Silte argilo-arenoso	200	1000	80	27	80	101	50
554	5	4	Silte argilo-arenoso	200	800	64	23	104	106	53
553	6	4	Silte argilo-arenoso	200	800	64	23	127	121	61
552	7	5	Silte argilo-arenoso	200	1000	80	27	154	148	74
551	8	4	Silte argilo-arenoso	200	800	64	23	178	154	77
550	9	4	Silte argilo-arenoso	200	800	64	23	201	169	85
549	10	6	Silte argilo-arenoso	200	1200	97	30	231	208	104
548	11	5	Silte argilo-arenoso	200	1000	80	27	258	216	108
547	12	5	Silte areno-argiloso	250	1250	101	27	285	245	123
546	13	7	Silte areno-argiloso	250	1750	141	33	318	291	146
545	14	6	Silte areno-argiloso	250	1500	121	30	349	299	149
544	15	7	Silte areno-argiloso	250	1750	141	33	382	333	166
543	16	9	Silte argilo-arenoso	200	1800	145	40	422	361	181
542	17	11	Silte argilo-arenoso	200	2200	177	47	469	411	206
541	18	-		0	0	0	10	479		

 Obra: CASA AFRO
 Local: REGISTRO SP-01

 Tipo de estaca: Strauss
 F1 = 4,2
 F2 = 3,9

 Diâmetro: 32 cm
 fck do concreto da estaca: 25 MPa
 Resistência da estaca: 1436 kN
 Coef. Segurança: 2,0

Cota (m)	Prof. (m)	SPT	Solo	Décourt-Quaresma						
				K (kN/m ²)	qp (kN/m ²)	Qp (kN)	qs (kN/m ²)	Qs (kN)	Qtotal (kN)	Q/C/S (kN)
559	0	-	Argila silto-arenosa	120	0	0	10	0	0	0
558	1	2	Argila silto-arenosa	120	240	19	17	17	30	15
557	2	2	Silte areno-argiloso	250	500	40	17	34	46	23
556	3	2	Silte argilo-arenoso	200	400	32	17	50	52	26
555	4	3	Silte argilo-arenoso	200	600	48	20	70	75	37
554	5	4	Silte argilo-arenoso	200	800	64	23	94	100	50
553	6	4	Silte argilo-arenoso	200	800	64	23	117	115	57
552	7	5	Silte argilo-arenoso	200	1000	80	27	144	142	71
551	8	6	Silte argilo-arenoso	200	1200	97	30	174	171	86
550	9	5	Silte argilo-arenoso	200	1000	80	27	201	179	89
549	10	7	Silte argilo-arenoso	200	1400	113	33	235	220	110
548	11	5	Silte argilo-arenoso	200	1000	80	27	261	218	109
547	12	7	Silte argilo-arenoso	200	1400	113	33	295	259	130
546	13	6	Silte argilo-arenoso	200	1200	97	30	325	269	135
545	14	7	Silte argilo-arenoso	200	1400	113	33	359	301	150
544	15	8	Silte argilo-arenoso	200	1600	129	37	395	334	167
543	16	6	Silte areno-argiloso	250	1500	121	30	426	349	175
542	17	7	Silte areno-argiloso	250	1750	141	33	459	383	191
541	18	9	Silte areno-argiloso	250	2250	181	40	499	433	217
540	19	11	Silte argilo-arenoso	200	2200	177	47	546	461	231
539	20	11	Silte argilo-arenoso	200	2200	177	47	593	492	246
538	21	12		0	0	0	50	643		

Obra: CASA AFRO
Local: REGISTRO SP-01

F1 = 4,2
F2 = 3,9
Tipo de estaca: Strauss

Diâmetro: 32 cm
fck do concreto da estaca: 25 MPa
Resistência da estaca: 1436 kN
Coef. Segurança: 2,0

Cota (m)	Prof. (m)	SPT	Solo	Décourt-Quaresma						
				K (kN/m ²)	qp (kN/m ²)	Qp (kN)	qs (kN/m ²)	Qs (kN)	Qtotal (kN)	Q/C.S (kN)
559	0	-	Argila silto-arenosa	120	0	0	10	0	0	0
558	1	2	Argila silto-arenosa	120	240	19	17	17	30	15
557	2	2	Silte areno-argiloso	250	500	40	17	34	46	23
556	3	4	Silte argilo-arenoso	200	800	64	23	57	76	38
555	4	3	Silte argilo-arenoso	200	600	48	20	77	79	40
554	5	4	Silte argilo-arenoso	200	800	64	23	101	104	52
553	6	5	Silte argilo-arenoso	200	1000	80	27	127	131	66
552	7	6	Silte argilo-arenoso	200	1200	97	30	157	160	80
551	8	5	Silte argilo-arenoso	200	1000	80	27	184	168	84
550	9	7	Silte argilo-arenoso	200	1400	113	33	218	209	105
549	10	5	Silte argilo-arenoso	200	1000	80	27	245	207	104
548	11	6	Silte argilo-arenoso	200	1200	97	30	275	237	118
547	12	7	Silte argilo-arenoso	200	1400	113	33	308	268	134
546	13	8	Silte argilo-arenoso	200	1600	129	37	345	302	151
545	14	9	Silte argilo-arenoso	200	1800	145	40	385	337	169
544	15	10	Silte argilo-arenoso	200	2000	161	43	429	375	188
543	16	12	Silte areno-argiloso	250	3000	241	50	479	456	228
542	17	14	Silte areno-argiloso	250	3500	281	57	536	517	259
541	18	12	Silte areno-argiloso	250	3000	241	50	586	526	263
540	19	12	Silte argilo-arenoso	200	2400	193	50	637	530	265
539	20	14	Silte argilo-arenoso	200	2800	225	57	694	586	293
538	21			0	0	0	10	704		

