



**LAUDO PERICIAL DE ENGENHARIA
CONDOMÍNIO RESIDENCIAL SANTA MÔNICA**

ds
MSES



Sumário

I.	Do Objeto da Perícia	3
II.	Da Metodologia Aplicada	3
III.	Do Objetivo da Perícia	4
IV.	Anamnese Sintética	4
V.	Das Patologias e Verificações	6
VI.	Das Causas e Consequências	19
VII.	Das Medidas a Serem Tomadas	20
VIII.	Bibliografia	22
IX.	Conclusão	22
X.	Encerramento	22

2

I. Do Objeto da Perícia

A perícia técnica de engenharia fora realizada na Área de lazer do Condomínio Residencial Santa Mônica, situado na Rodovia Diogo Machado, DF – 140, Km 06, Brasília-DF, CEP 71.686-650.



Imagen 1 – Área de lazer Condomínio Santa Mônica – coordenadas 15° 59' 13.96" S – 47° 49' 12.72" O

Em especial, as patologias encontradas relativas ao acomodamento do solo na quadra de tênis e na região das churrasqueiras, bem como a infiltração na cortina de sustento do patamar da piscina.

II.Da Metodologia Aplicada

A perícia foi realizada dentro dos limites e princípios técnicos determinados pelas Normas Brasileiras ABNT, citadas ao fim deste trabalho juntamente com a bibliografia consultada, além de diligências necessárias para análise dos postulados.

A metodologia de trabalho adotada para este laudo é a Norma Básica para Perícias de Engenharia do IBAPE/SP – 2015.

5.2 – Quanto às Espécies de Perícias:



A espécie da Perícia adotada, conforme item ESCOPO da Norma citada será o de VISTORIA, definida a seguir:

"Vistoria: Constatação de fatos ou desenvolvimento de processo analítico fundamentado que permita extrair conclusões acerca de causas e consequências, ainda que no âmbito da probabilidade, tendo por objeto bens imóveis."

4

Portanto, será verificada a relação de nexo causal entre a consequência dos fatos verificados e sua origem, determinando a causa efetiva das patologias encontradas.

III. Do Objetivo da Perícia

Identificar a causa do deslocamento do muro de arrimo de sustentação dos patamares de uso, bem como os problemas advindo das patologias encontradas de forma geral na área de lazer do condomínio.

Na conclusão, apontar a solução para resolução das patologias a fim de readequar a estrutura para o uso seguro dos moradores e higidez estrutural.

IV. Anamnese Sintética

O condomínio Santa Mônica é um empreendimento particular, do tipo condomínio horizontal, composto por lotes de tamanhos diversos e área de lazer comum, entregues pela incorporadora.

Sua área de lazer foi executada a encosta de morro, sendo realizado cortes, contenções e arrimos a fim de promover patamares para instalação de equipamentos de lazer, entre quadras, churrasqueiras, academia e piscinas.

Os cortes e aterros são sustentados por muros de arrimo em peças concreto armado com tamanho variado, executados justapostamente, promovendo a dilatação entre as peças que estão unidas por juntas de dilatação preenchidas com meio absorvente (EPS) e seladas com poliuretano de alta densidade.

MACSA ENGENHARIA E ENERGIA ME
EDIFÍCIO VISTA SHOPPING, 1º ANDAR LOJAS 56 a 59
ÁGUAS CLARAS – BRASÍLIA – DF
FONE: (61) 3247-0747 / 98655-7240
e-mail: macsaengenharia@gmail.com
e-mail: www.macsaengenharia.com.br

DS
MSES



As maiores peças de sustentação encontram-se nas quadras poliesportivas, em divisa com a área externa do condomínio e em divisa entre elas, sendo a mais baixa com o patamar superior constando o estacionamento externo, e perpendicularmente a esta, a outra quadra.

Após a entrega do empreendimento, fora identificado a inclinação do muro de arrimo, da seção completa de sustentação, além da perda do poder de contenção de água, tanto pelas juntas de dilatação quanto pela parede de contenção.

A administradora do condomínio solicitou laudo técnico de engenharia, realizado pelo Engenheiro Carlos Augusto Alvares da Silva Campos, em outubro de 2017, o qual apontava as patologias descritas e em conclusão, recomendava o isolamento da área a realização do travamento horizontal do muro de arrimo com estacas de concreto armado.

Embora houve-se tal recomendação, fora somente isolada a área e executado escoramento com escoras de eucalipto nas duas faces do arrimo.



Imagen 2 – Localização dos muros de arrimo (verde – arrimo de contenção da área externa para a quadra; vermelho – arrimo de contenção da quadra superior)



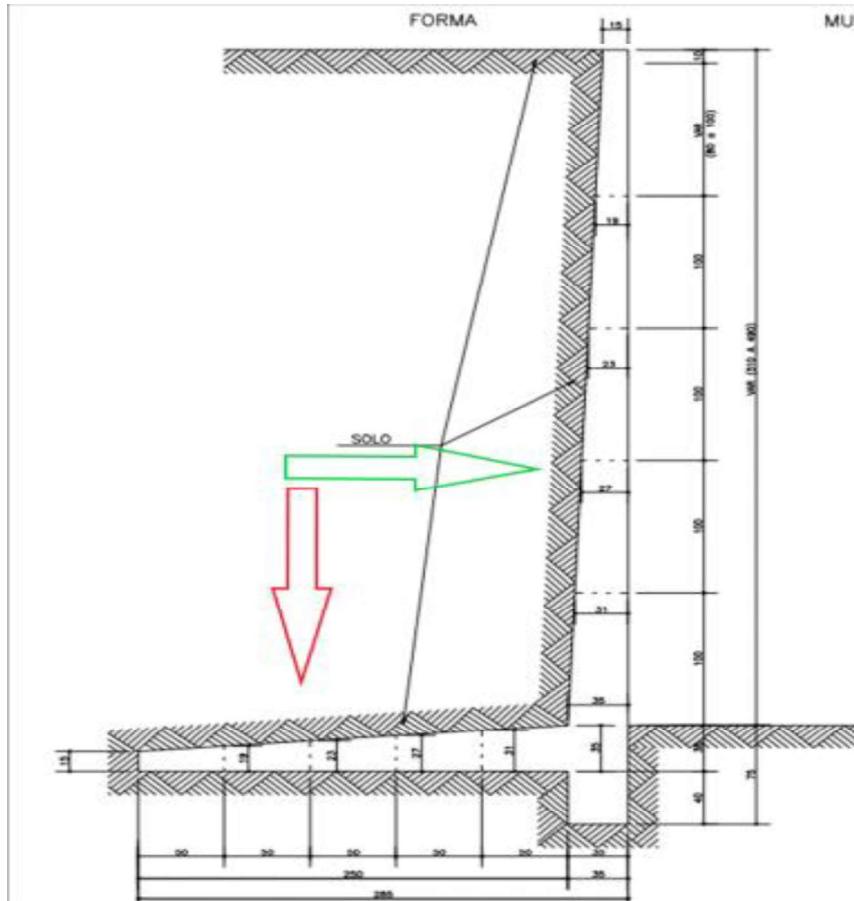
Foto 1 – Arrimo (indicador vermelho)



Foto 2 – Arrimo (indicador verde)

V. Das Patologias e Verificações

O muro de arrimo fora projetado como peça de concreto armado, utilizando o processo de alavanca e contrapeso (muro de flexão), cujo a massa de terra atida ao eixo vertical sustenta o deslocamento horizontal da própria massa.

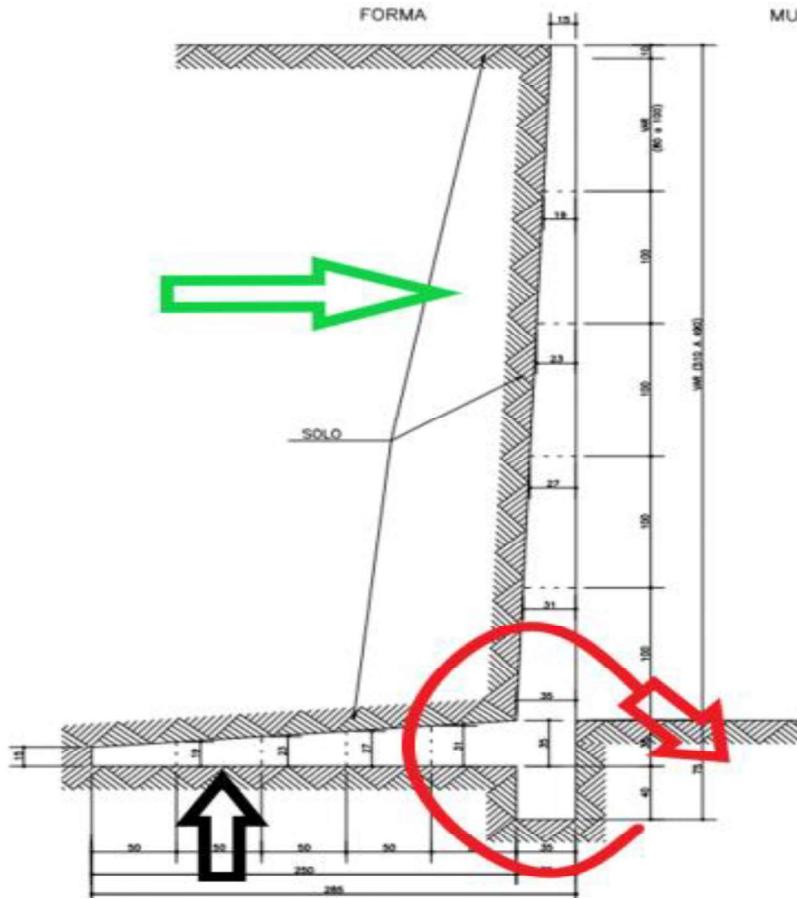


7

Imagen 3 – Esquema de funcionamiento do muro de Arrimo (indicador vermelho força axial vertical exercida pela massa de terra; indicador verde força horizontal sustentada pela massa de terra)

O cálculo estrutural exercido para a execução das peças encontra-se dentro dos parâmetros da NBR 6118:2004 – Projeto de estruturas em concreto, tanto sim que não se identifica fissuração ou sobrecarga da peça estrutural.

No entanto, há falta de sistema de drenagem, posto que há acumulo de água no maciço aumentando o empuxo total exercido sobre a estrutura, e este acumulo de água, por deficiência de drenagem, pode estar duplicando o empuxo atuante na peça de contenção, que não se rompe em virtude de sua resistência, mas que está cria um momento atuante sobre a base de apoio, girando a peça.



8

Imagen 4 – Esquema de deslocamento do muro de arrimo (indicador vermelho: “momento” de giro da peça estrutural; seta verde: empuxo horizontal exercido pela massa (terra + água); seta preta: deslocamento resultante)

Portanto, as patologias encontradas demonstram falha na execução do projeto em dois pontos:

- Falta de execução de sistema drenante na base da estrutura superficialmente para minimizar as tensões por acúmulo de água no maciço;
- Compactação inadequada do solo nas regiões superiores e inferiores do maciço;

Tal fato é verificável quando se identifica a distribuição de pressões (ou tensões) nas várias profundidades do maciço contido, que decorrem do próprio peso do solo (pressões virgens) aliado à pressão induzida pelo carregamento superior (uso do espaço acima).

Neste caso verificável pelo alívio das pressões internas através dos furos executados no muro de arrimo a fim de minimizar o empuxo exercido pela massa de água sobre a estrutura.



Foto 3 – Furo executada para “alívio” da massa de água sobre a estrutura

Ainda, a falta de compactação adequada promove a facilidade do carreamento de material, e é facilmente verificável através do deslocamento do maciço sobre parte da quadra.



Foto 4 – Deslocamento do maciço sob a quadra de esportes

O deslocamento do maciço é dado pela perda do atrito entre os grãos que o compõe, motivados pela poropressão exercida pela água.



Foto 5 – Deslocamento do muro de arrimo em 4,5° em relação ao eixo vertical

Embora escorado, o muro de arrimo ainda apresenta deslocamento, em virtude do elevado empuxo exercido pelo aumento da carga composta pelo solo e água, demonstrando total inexistência de sistema de drenagem acima do maciço contido.

A falta da drenagem adequada faz com que as patologias encontradas estejam localizadas sob toda área de lazer, promovendo em sua escala diversos deslocamentos das estruturas instaladas, como churrasqueiras, quadra de esportes, calçadas, entre outros.



11

Foto 6 – Deslocamento do muro de arrimo em relação ao muro contíguo



Foto 7 – Deslocamento da calçada



12

Foto 8 – Deslocamento da quadra de esportes



Foto 9 – Deslocamento da churrasqueira



13

Foto 10 – Deslocamento da churrasqueira



Foto 11 – Deslocamento das escadas

MACSA ENGENHARIA E ENERGIA ME
EDIFÍCIO VISTA SHOPPING, 1º ANDAR LOJAS 56 a 59
ÁGUAS CLARAS – BRASÍLIA – DF
FONE: (61) 3247-0747 / 98655-7240
e-mail: macsaengenharia@gmail.com
e-mail: www.macsaelengenharia.com.br

DS
MSE



14

Foto 12 – Deslocamento muro de contenção da quadra superior



Foto 13 – Deslocamento da estrutura da academia



15

Foto 14 – Deslocamento do piso da área de piscina

Ainda fora verificado infiltração na contenção do patamar da área de lazer abaixo da área das piscinas, conforme fotos abaixo:



Foto 15 – Infiltração da cortina (arrimo) de contenção



16

Foto 16 – Infiltração da cortina (arrimo) de contenção



Foto 16 – Infiltração da cortina (arrimo) de contenção



17

Foto 17 – Infiltração da cortina (arrimo) de contenção



Foto 18 – Infiltração da cortina (arrimo) de contenção

MACSA ENGENHARIA E ENERGIA ME
EDIFÍCIO VISTA SHOPPING, 1º ANDAR LOJAS 56 a 59
ÁGUAS CLARAS – BRASÍLIA – DF
FONE: (61) 3247-0747 / 98655-7240
e-mail: macsaengenharia@gmail.com
e-mail: www.macsaengenharia.com.br





18

Foto 19 – Infiltração da cortina (arrimo) de contenção



Foto 20 – Infiltração da cortina (arrimo) de contenção

MACSA ENGENHARIA E ENERGIA ME
EDIFÍCIO VISTA SHOPPING, 1º ANDAR LOJAS 56 a 59
ÁGUAS CLARAS – BRASÍLIA – DF
FONE: (61) 3247-0747 / 98655-7240
e-mail: macsaengenharia@gmail.com
e-mail: www.macsaengenharia.com.br





19

Foto 21 – Infiltração da cortina (arrimo) de contenção e desplacamento de reboco na junção das placas de arrimo

É congênita as patologias em toda a área de lazer, posto que há deslocamento de solo por inadequada compactação e, de forma auxiliar, falta de captação e condução de águas pluviais por sistema de drenagem.

Para o caso das cortinas de contenção (arrimo do patamar da piscina), não se identifica deslocamento destas peças estruturais, mas sim, problemas com impermeabilização das peças, que não a receberam de forma adequada ou, não a receberam de nenhuma forma.

VI. Das Causas e Consequências

Separando por tópicos há três patologias gerais que impactam de forma global toda a edificação, dadas como causa, sendo:

- a) Falta de sistema de drenagem adequado do muro de arrimo e área verdes;



b) Inadequada compactação do solo em diversos pontos da área de lazer, em especial nas quadras e área de piscina;

c) Inadequado sistema de impermeabilização da cortina (muro de arrimo) e do patamar da piscina.

A consequência global ocasionado pelas patologias (“a” e “b”) é o excesso de empuxo sobre a estrutura de contenção (muro de arrimo), e consequentemente o giro deste sobre seu eixo.

20

A consequência global ocasionada pela patologia (“c”) é a infiltração sobre a estrutura, ocasionando futuramente, a perda por oxidação da área de aço necessária ao combate da tração estrutural, e, ao longo do tempo, a perda da resistência estrutural.

VII. Das Medidas a Serem Tomadas

Medidas devem saneadoras devem ser tomadas, sendo primordial que as soluções aqui dispostas sejam seguidas com urgência visando:

- Resguardar a segurança dos usuários;
- Resguardar a integridade da estrutura, minimizando custos por perda da eficiência estrutural.
- Evitar acionamento dos órgãos de segurança, que promoverá a interdição do espaço e aplicação de medidas coercitivas.

Primeiramente, as escoras utilizadas como solução mitigadora para a sustentação do muro de arrimo não demonstram eficiência necessária para a contenção, sua resistência não se adequa as cargas impostas, e devem ser retiradas para a realização adequada dos serviços de reparo do muro de arrimo.

- Muro de Arrimo.

Escavar a encosta superior do muro, em talude de 45º, para instalação de sistema de drenagem com tubo corrugado drenante, moldando a condução da água para o nível inferior dos patamares, com caixas de passagem para vistoria e manutenção, bem como instalação de *bidim* drenante ao longo da parede interna para criação de “vazios” e escoamento de água.



Realinhamento da estrutura de contenção, com correção do nível movimentado.

Execução de novo sistema de juntas de movimentação, com aplicação de fundo limitador e poliuretano de alta densidade.

Reaterro do talude, com compactação adequada em camadas de 20 cm até o topo do muro.

Instalação de sistema de drenagem no topo da contenção, em área condizente com a localização do arrimo, sendo esta do tipo espinha de peixe, para minimizar a infiltração e consequentemente o aumento de empuxo sobre a estrutura.

- Patamares e área verde.

Executar sistema de drenagem tipo espinha de peixe, com condução da água pluvial para nível inferior dos patamares, com caixas de passagem para vistoria e manutenção, visando minimizar o acúmulo de água no solo e o empuxo geral sobre todas as estruturas localizadas no patamar.

Esta solução minimizará o deslocamento do maciço, com redução da pressão geral no sentido horizontal das fundações nas estruturas existentes (churrasqueiras, academia, etc...)

- Infiltração na cortina de contenção das piscinas.

A solução ideal a ser adotada seria a mesma para os muros de arrimo, no entanto, economicamente se mostra inviável a demolição de todo o parque recreativo (piscinas, academia, etc...), tendo como solução alternativa a execução de sistema drenante do tipo espinha de peixe, com condução da água pluvial para o nível inferior do patamar, com caixas de passagem para vistoria e manutenção.

Consequentemente, deve-se reparar as trincas e fissuras que se encontram nas estruturas, visando manter a higidez e garantia de proteção da malha de aço dos elementos estruturais.

Por fim, todas as juntas de dilatação flexíveis devem ser substituídas, em conformidade a norma de desempenho, recebendo a manutenção adequada nos períodos indicados em norma.



VIII. Bibliografia

- CAPUTO, Homero Pinto. Mecânica dos Solos – Volume 4; RJ; 1977;
- DA ROCHA, Márcio Soares. Auditoria Aplicada a Engenharia; CE; Editora Prêmios; 2013;
- FIKER, José. Perícias e Avaliações de Engenharia – 2^a Ed.; SP; Editora LEUD; 2011;
- GARCEZ; Lucas Nogueira. Elementos de Mecânica dos Fluídos – Hidráulica Geral – Volume 1; SP; 1960;
- NBR 6118:2004 – Projeto de estruturas em concreto; Associação Brasileira de Normas Técnicas; Brasil; 2004;
- NEVILLE, A. M.; Propriedades do Concreto – 5^a Edição; RS; 2016;

22

IX. Conclusão

Mediante ao trabalho realizado, a perícia técnica aponta como causa das patologias a ineficiência do sistema de drenagem, e ineficiente compactação do solo e a ineficiente execução de impermeabilização na cortina de contenção da área da piscina.

Posiciona-se ainda pela urgente medida de correção das patologias apontadas visando a segurança dos usuários e a preservação das estruturas e edificações.

X. Encerramento

Isto posto, considera-se encerrado o presente trabalho de Laudo Pericial referente ao objeto e objetivo da perícia, sendo composto de 22 (vinte e duas) páginas.

Sem mais e à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais.

Brasília-DF, 29 de novembro de 2021.

DocuSigned by:

 Muriel Santos e Silva
 Engenheiro Civil - Muriel Santos e Silva

Perito em Engenharia

CREA 21.985/D-DF



Sondagem de Reconhecimento do Solo SPT

**Cliente: Associação dos Proprietários do
Residencial Santa Mônica**





Brasília, 21 de agosto de 2018

Sond.: 096/2018

Ref.: Sondagem de Reconhecimento do Solo - SPT

Cliente: Associação dos Proprietários do Residencial Santa Mônica

CNPJ: 10.788.921/0001-14

Obra: Construção Civil

Local: Rodovia Diogo Machado, DF 140 Km 06 - Santa Maria/DF

Prezado Senhor(a),

Vimos por meio deste, apresentar o resultado das sondagens de reconhecimento, executadas para a obra em epígrafe.

Nas posições assinaladas na planta anexa foi executado 5 (cinco) furos de Sondagem, perfurados sem circulação de água, num total de 10,30 m.

Durante a sondagem, foi executado de metro em metro o "ENSAIO DE PENETRAÇÃO DINÂMICA", o qual consiste em se contar o número de golpes necessários, para que um peso de 65 kg caindo de 75 cm de altura, faça o barrilete amostrador penetrar 45 cm no terreno, em 3 seções de 15 cm cada uma.

Os números fracionários indicam no numerador o número de golpes e no denominador a penetração correspondente em cm.

Quando o numerador dessa fração foi zero, o amostrador padrão penetrou o comprimento indicado no denominador, sob o peso próprio das hastas.

O número de golpes para cravar os 30 cm finais do amostrador padrão, fornece a indicação da compacidade (caso dos solos de predominância arenosa ou siltosa) ou da consistência (caso dos solos de predominância argilosa), dos solos em estudo.

A extração das amostras foi feita com a cravação de um AMOSTRADOR PADRONIZADO de 1 3/8 e 2 de diâmetros, interno e externo respectivamente. As amostras foram recolhidas em invólucros plásticos e examinadas em nosso laboratório.

Nas sondagens em que o NÍVEL D'ÁGUA é encontrado mede-se o mesmo, 24 horas após sua ocorrência, período este suficiente para sua estabilização. A correta verificação destas posições poderá ser obtida através de um poço de maior diâmetro, que traduzirá melhor as condições de permeabilidade do subsolo.

Aos furos de sondagem, à percussão corresponde os perfis individuais indicando: cota da boca do furo em relação ao RN indicado; números de golpes necessários à cravação do amostrador padrão, em terreno penetrável à percussão; posição das amostras extraídas à percussão; cota do nível da água na data indicada; profundidade das diversas camadas encontradas em relação à superfície do terreno e, finalmente a classificação das camadas atravessadas, de acordo com a nomenclatura da ABNT.

Permanecendo ao inteiro dispor para maiores esclarecimentos.

Atenciosamente,

HR – Fundações

Prop.: Humberto Alves Lopes

CNPJ: 00.838.511/0001-87

HR Fundações – CNPJ: 00.838.511/0001-87

Tel (61) 3301-1127 / (61) 99992-1127

Página 2

Laudo emitido conforme Norma NBR 6484 (ABNT, 2001).



Documento juntado por RONDINEILE DE ALMEIDA, TÉCNICO DO MPU/ADMINISTRAÇÃO
em 14/08/2023, às 17:20.



Prezado Cliente,

A HR Fundações vem por meio desta se colocar a sua inteira disposição, para elaboração de orçamento de projeto e execução das fundações de sua obra. Constarão no seu orçamento os custos referentes à mão de obra e o quantitativo do material a ser utilizado.

Os serviços prestados pela HR Fundações são:

- Projeto de fundações;
- Estacas tipo hélice contínua monitorada;
- Estacas escavadas mecanicamente;
- Estacas tipo raiz;
- Estacas Pré-moldadas;
- Cravação de perfil metálico;
- Tubulões;
- Consultoria técnica.

“Temos o comprometimento em oferecer aos nossos clientes, projetos e serviços de fundação cada vez mais confiáveis e eficientes, utilizando equipamentos de alta tecnologia e mão de obra qualificada.”

Solicite seu orçamento sem compromisso e dê continuidade a esta parceria já iniciada.

Imagen 1



Imagen 2



Imagen 3



Imagen 4



Imagen 5





Imagens do Perfil do Solo

Amostras coletadas
A small, dark brown, irregularly shaped soil sample is placed on a light blue background. The background has faint, illegible text and markings, possibly from a laboratory or field notes.

HR Fundações – CNPJ: 00.838.511/0001-87

Tel (61) 3301-1127 / (61) 99992-1127

Página 7

Laudo emitido conforme Norma NBR 6484 (ABNT, 2001).



HR Fundações	Amostras coletadas
 A small pile of dark, granular material, likely soil or mineral samples, placed on a light blue surface.	

HR Fundações - CNPJ: 00.838.511/0001-87

Tel (61) 3301-1127 / (61) 99992-1127

Página 8

Laudo emitido conforme Norma NBR 6484 (ABNT, 2001).

	Amostras coletadas
	
	



HR FUNDАÇÕES	Amostras coletadas

HR Fundações - CNPJ: 00.838.511/0001-87

Tel (61) 3301-1127 / (61) 99992-1127

Página 10

Laudo emitido conforme Norma NBR 6484 (ABNT, 2001).



HR FUNDACÕES	Amostras coletadas
A small, irregularly shaped brown object, likely a soil sample, placed on a light blue background.	A small, irregularly shaped brown object, likely a soil sample, placed on a light blue background.

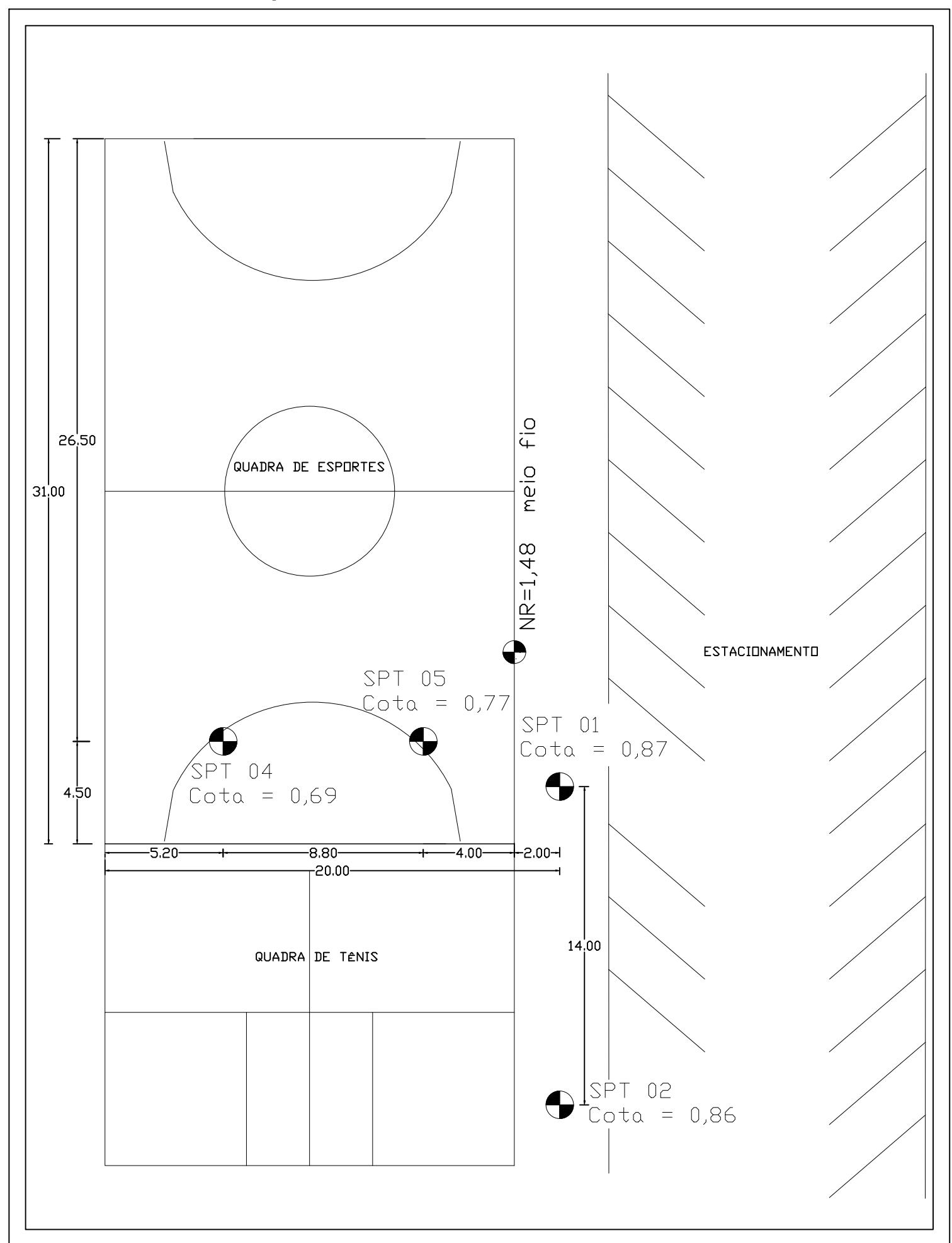
HR Fundações - CNPJ: 00.838.511/0001-87

Tel (61) 3301-1127 / (61) 99992-1127

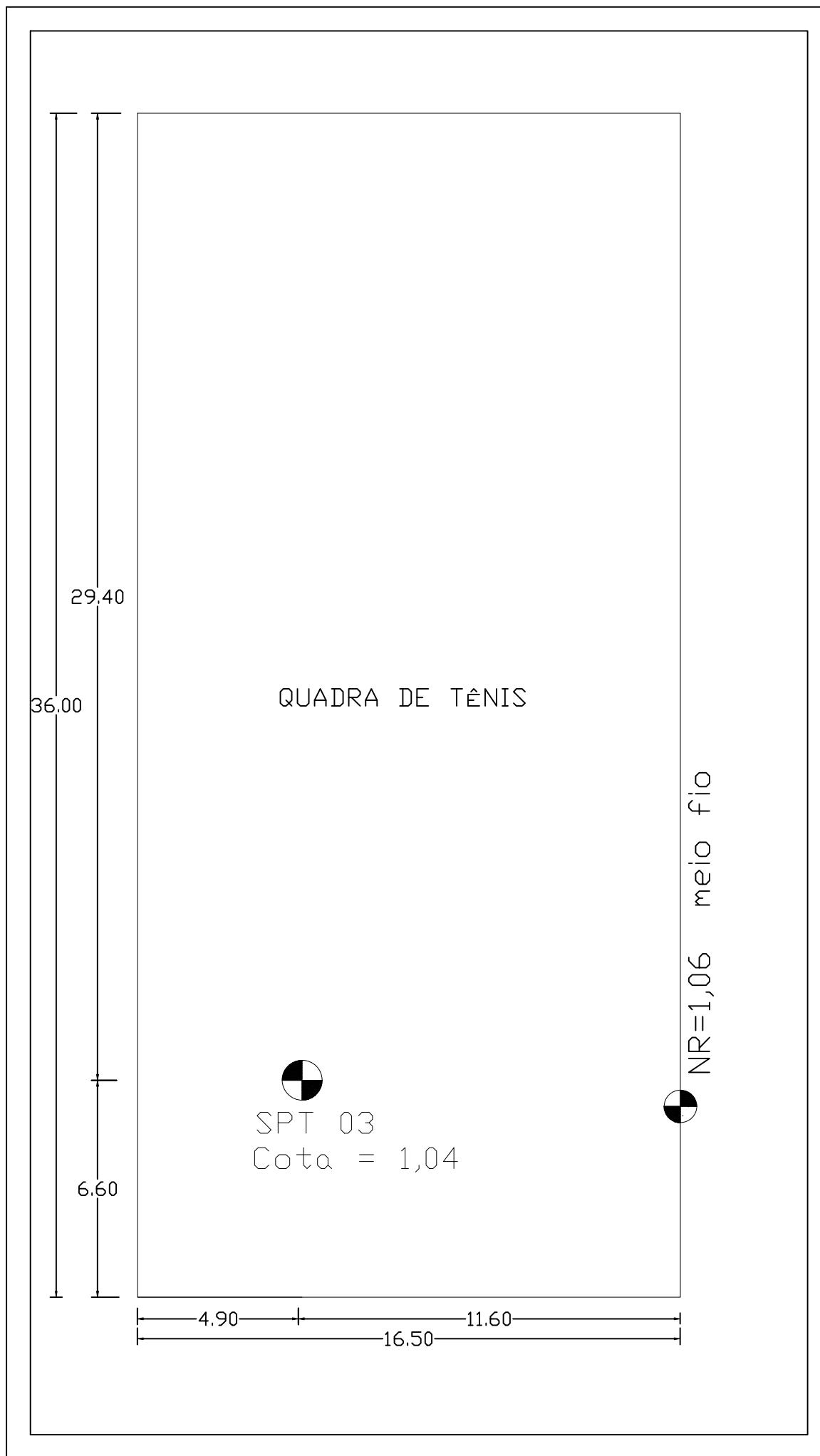
Página 11

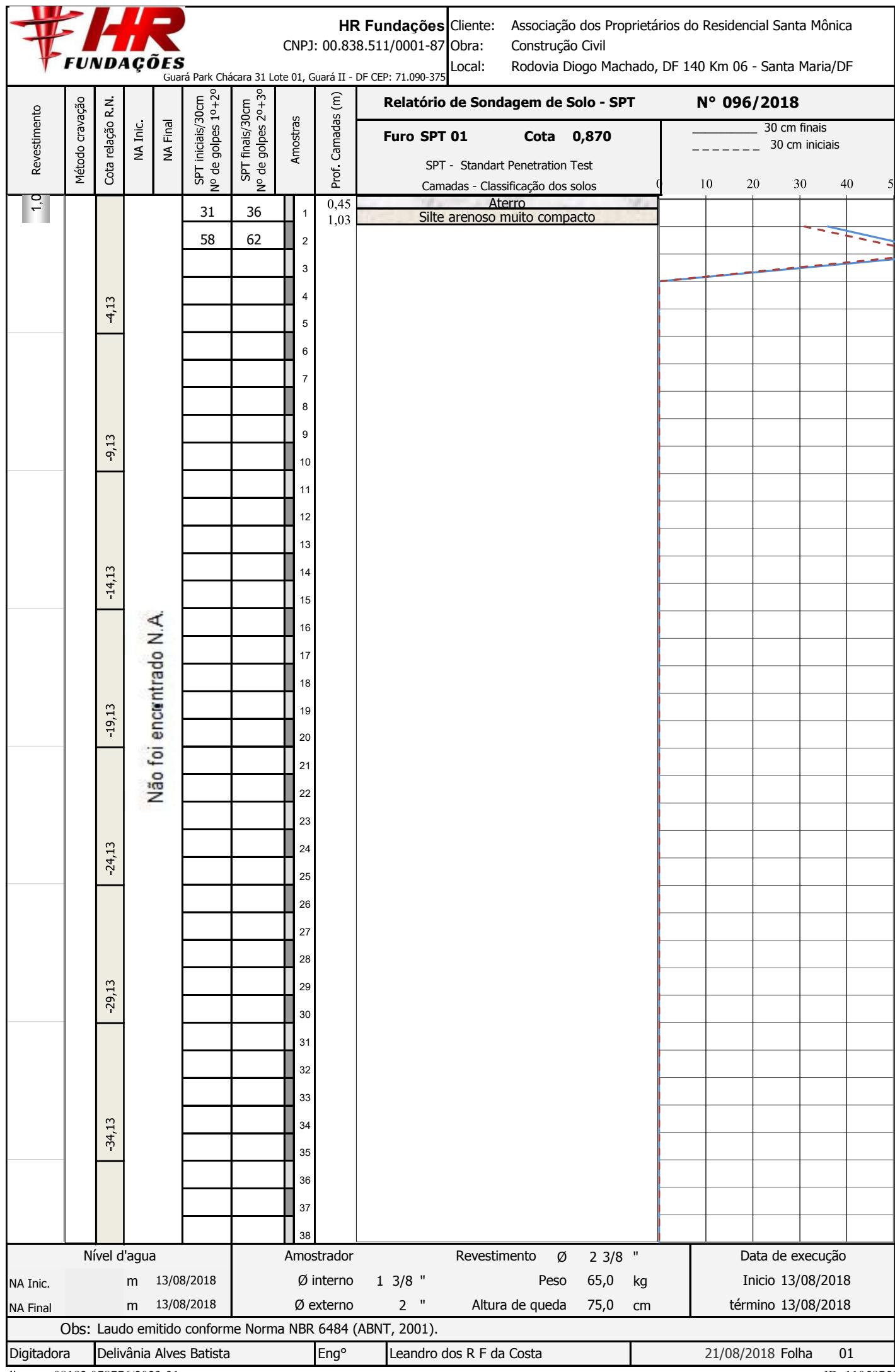
Laudo emitido conforme Norma NBR 6484 (ABNT, 2001).

CROQUI DA LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DOS SPTs 01, 02, 04 e 05



CROQUI DA LOCAÇÃO DO FURÔ DO SPT 03





Revestimento	Método cravação	Cota relação R.N.	Relatório de Sondagem de Solo - SPT						Nº 096/2018						
			Furo SPT 02		Cota 0,860		SPT - Standart Penetration Test		Camadas - Classificação dos solos						
			SPT iniciais/30cm No de golpes 10+20	SPT finais/30cm No de golpes 20+30	Amostras	Prof. Camadas (m)									
1,1			32	29		1	0,45		Aterro		30 cm finais				
			58	62		2	1,05		Silte arenoso muito compacto		30 cm iniciais				
						3									
						4									
						5									
						6									
						7									
						8									
						9									
						10									
						11									
						12									
						13									
						14									
						15									
						16									
						17									
						18									
						19									
						20									
						21									
						22									
						23									
						24									
						25									
						26									
						27									
						28									
						29									
						30									
						31									
						32									
						33									
						34									
						35									
						36									
						37									
						38									
Nível d'agua			Amostrador			Revestimento			Ø 2 3/8 "		Data de execução				
NA Inic.	m	13/08/2018	Ø interno	1 3/8 "		Peso	65,0	kg			Início 13/08/2018				
NA Final	m	13/08/2018	Ø externo	2 "		Altura de queda	75,0	cm			término 13/08/2018				
Obs: Laudo emitido conforme Norma NBR 6484 (ABNT, 2001).															
Digitadora	Delivânia Alves Batista			Eng°	Leandro dos R F da Costa					21/08/2018	Folha	01			

