



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20241422832

Pág

0738

ASSINADO
ELECTRONICAMENTE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

NILTON BARROS DA COSTA
Título profissional: **GEOLOGO**

RNP: 0607841427
Registro: 34337CE

2. Dados do Contrato

Contratante: **GEOPAC ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**
RUA Calixto Machado
Complemento: **Sala 04**
Cidade: **EUSEBIO**

Bairro: **Pires Façanha**
UF: **CE**

CPF/CNPJ: **10.551.296/0001-92**
Nº: **27**
CEP: **61775060**

Contrato: **Não especificado** Celebrado em: **13/05/2024**
Valor: **R\$ 4.500,00** Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

TRAVESSA José Jorge Matias

Nº: **13**

Complemento:
Cidade: **Quixadá**

Bairro: **Campo Velho**
UF: **CE**

CEP: **63900000**

Data de Início: **17/05/2024**

Previsão de término: **20/12/2024**

Coordenadas Geográficas: **-4.957356, -39.033419**

Finalidade: **Saúde**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Prefeitura Municipal de Quixadá**

CPF/CNPJ: **23.444.748/0001-89**

4. Atividade Técnica

7 - Condução de serviço técnico

Quantidade

Unidade

22 - Condução de serviço técnico > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > SONDAGENS > DE SONDAGEM GEOTÉCNICA > #3.2.1.2 - A PERCUSSÃO

4,00

Kg/f

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Ensaio de Resistência de Solo em terreno próximo a zona urbana da cidade obdecendo uma área de 20.000m². Em Quixadá no Estado do Ceará.

6. Declarações

7. Entidade de Classe

ASSOCIAÇÃO PROFISSIONAL DOS GEÓLOGOS DO CEARÁ (APGCE)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Nilton Barros da Costa
NILTON BARROS DA COSTA - CPF: 059.111.763-00

Local _____ de _____ data _____

[Assinatura]
GEOPAC ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA - CNPJ: 10.551.296/0001-92

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 99,64** Registrada em: **21/05/2024** Valor pago: **R\$ 99,64** Nosso Número: **8217081494**

[Assinatura]
Dr. Nilton Barros da Costa
GEÓLOGO - CREA 14006D-CE
CPF: 059.111.763-00

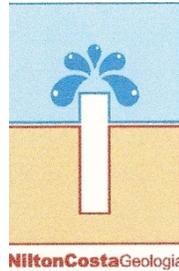
A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/pub/col/>, com a chave: 2536D
Impresso em: 22/05/2024 às 09:38:09 por: , ip: 192.168.100.1

www.crea-ce.org.br
Tel: (85) 3453-5800

faleconosco@crea-ce.org.br
Fax: (85) 3453-5804

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Ceará





AVALIAÇÃO TÉCNICA DE RESISTÊNCIA DE SOLO

(SPT – Teste de Penetração Padrão)

(Standard Penetration Test)

***TERRENO ONDE SERÁ CONSTRUÍDO UM
HOSPITAL MUNICIPAL DE QUIXADÁ***

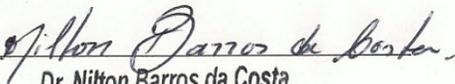
Área: 20.000 m²

Sede Urbana do Município de QUIXADÁ – CE.

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nilton Barros costa

Geólogo – CREA CE 14006 D

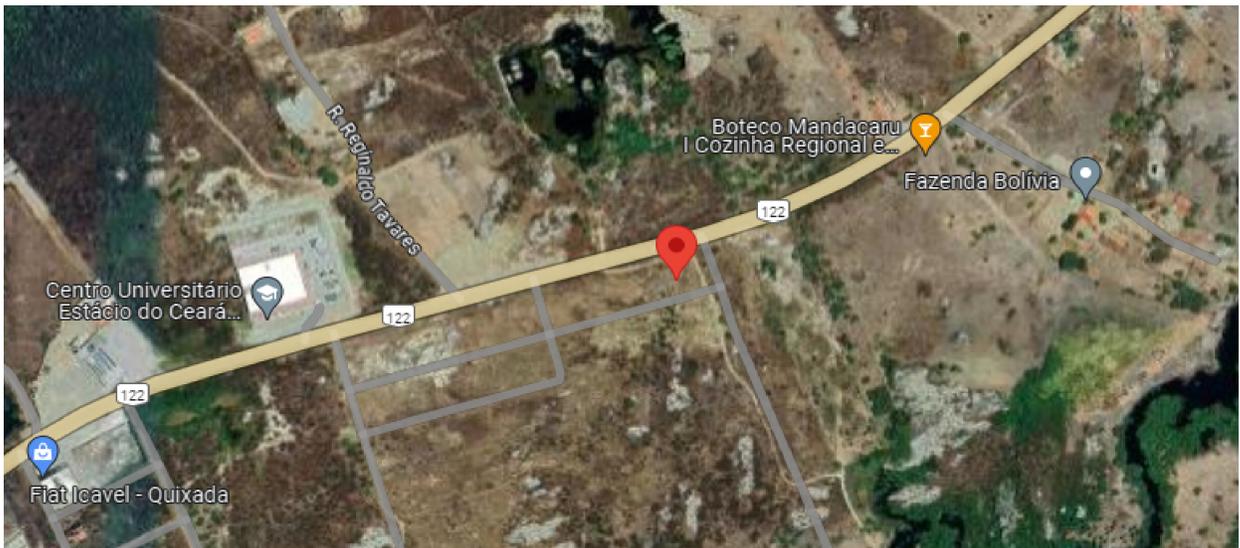

Dr. Nilton Barros da Costa
GEÓLOGO - CREA: 14006 D-CE
CPF: 059.111.763-00
Ceará Brasil

Maio de 2024.

MONÓLITO DA GALINHA CHOCA QUIXADÁ CEARÁ.



IMAGEM DE SATÉLITE DO LOCAL





1. INTRODUÇÃO

De acordo com a sequência de documentos exigidos, o presente relatório descreve sobre os ensaios de **Resistência do Solo, SPT**, realizado numa área onde se projeta viabilizar a construção de um **EQUIPAMENTO HOSPITALAR**. O terreno obedece as seguintes medidas: **100,00 m por 200,00 m**, ocupando uma área de: **20.000m²**.

A construção dessa obra de engenharia civil, situa-se na localidade próxima ao **CENTRO UNIVERSITÁRIO ESTÁCIO DE SÁ**, na rodovia do **ALGODÃO**, zona urbana do município de **QUIXADÁ, CE.**

Georeferenciada em UTM.

Latitude: S 9453430.89

Longitude: E 501067.75

2. LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS SONDADOS - IMAGEM DE SATÉLITE

Foram sondados e georeferenciados para estudo de resistência do solo, 04 (quatro) pontos, distribuídos por todo o terreno, obedecendo as dimensões do mesmo.

Não foi encontrado nível d'água em nenhum dos furos sondados, apesar das chuvas.

2.1 QUADRO DEMONSTRATIVO DOS PONTOS SONDADOS

QUADRO DE GEOREFERENCIAMENTO DOS PONTOS SONDADOS NO TERRENO			
Pontos Sondados	Altitude (m)	Longitude E	Latitude S
PS 01	189	501067.75	9453430.89
PS 02	198	501070.42	9453383.30
PS 03	189	501023.81	9453367.49
PS 04	198	501007.56	9453397.65

3. LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS SONDADOS NO TERRENO



3.1 Geologia do Município de Quixadá.

Do ponto de vista geológico, há um amplo predomínio de rochas do embasamento cristalino, representadas por gnaisses migmatíticos e gramitos, aos quais se associam restos de supracrustais, sob a forma de estreitas faixas preenchidas por xistos, quartzitos, metacalcários e anfibolitos. Ocorrem ainda, constituindo manchas isoladas, áreas de corbeturas recentes formadas por sedimentos detríticos conglomeráticos, arenosa a argilosos, de espessuras bastante redizadas e aluviões.

Solo predominantemente nas classes planossolo sódicos, podzólico com tons avermelhado e amarelados com potencialidades pra agricultura.

Desta forma foi caracterizada para a área uma única Unidade Geotécnica considerando a litologia, materiais inconsolidados, gênese, textura, granulometria, espessura, porosidade e permeabilidade e **resistência à penetração**.

Regionalmente as unidades geológicas estão representadas por Paragnaisses e micaxistos aluminosos com níveis subordinados de quartzitos metacalcários e calcissilicáticas, e por granitos e granodioritos de granulação grossa e porfíricos. Localmente são identificados

Paragnaisses com níveis subordinados de quartzitos e metacalcários com alinhamento estrutural N32°E/subverticalizados.

Na área em ESTUDO, não há identificação do nível estático para profundidades de subsuperfície.

4. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Ensaio realizado e resultados obtidos

4.1 OBSERVAÇÃO 01.

Como o embasamento rochoso é, além de compacto, muito rígido e resistente a penetração, e a pouca profundidade, chegando no máximo à **1,50 m**, adotaremos o método tecnicamente conhecido por **DPL (Dynamic Probe Light)**.

É a sigla usada para designar o ensaio de cone dinâmico leve. O ensaio consiste na cravação dinâmica de um cone metálico. O cone é rosqueado em hastes metálicas, que permitem chegar a profundidades de até 12 m. A cravação do cone se dá por meio de repetidos golpes de uma massa metálica (martelo) de 10 kg.

O martelo tem um furo que passa pelo eixo longitudinal com folga de 1,0 mm. A queda deste martelo é de uma altura de 50 cm. O martelo golpeia uma base metálica cilíndrica (cabeça de bater) rosqueada na primeira haste imediatamente acima do nível do solo. Conta-se o número de golpes para que o cone penetre 10 cm no solo. Esse valor é anotado na planilha de campo.

O cone do DPL tem uma área próxima de um terço da área do amostrador padrão do SPT. A energia transmitida a ponteira (cone) do DPL é também muito menor que a SPT. Desta forma, o ensaio envolve energias e regiões muito menores. Esta diferença em escala, permite ao DPL informar pequenas variações que não seriam detectadas por um ensaio robusto como o SPT. Por outro lado, o número de golpes necessários para promover o avanço da ponteira é muito maior que o do SPT.

O uso do **DPL** para estudo das propriedades do solo, através de ensaios empíricos de campo, conduzidos em solos tropicais, porosos, não saturados mostrou-se adequado para distinguir a distribuição espacial do seu comportamento.

5. CARACTERÍSTICAS DAS SONDAGENS

Quadro 2 : Características das Sondagens				
Ponto Sondado (PS)	Profundidade (m)	Nível Estático (m)	Latitude	Longitude
01	1,75	Não Identificado	S 9453430.89	W 501067.75
02	1,70	Não Identificado	S 9453383.30	W 501070.42
03	1,63	Não Identificado	S 9453367.49	W 501023.81
04	1,60	Não Identificado	S 9453397.65	W 501007.56

6. PERFIS ESQUEMÁTICOS DE TRINCHEIRAS.

Ponto Sondado 01 Coordenadas: E 501067.75 - S 9453430.89

6.1 PERFIS ESQUEMÁTICOS DE SONDAGENS.

Localização do **Ponto 01**: (ver mapa de pontos Sondados).

P 01- Nesse ponto foi escavado com uma **sonda helicoidal 0,50m**, após a escavação, foi introduzido uma haste metálica com o comprimento de **2.00m**, a qual foi penetrada por impacto com um cilindro **de aço 10kg**, onde foram executadas **20 batidas**. A altura de queda entre a cilindro de aço e à superfície superior da haste metálica foi em torno de **0,50cm**, com uma força manual, após **20 pancadas** verificou-se que a haste metálica penetrou **1,25m** no solo.

Ficando o **Furo de Sondagem** com uma profundidade total de **1,75m**.

Escala de Profundidade

Descrição Litológica

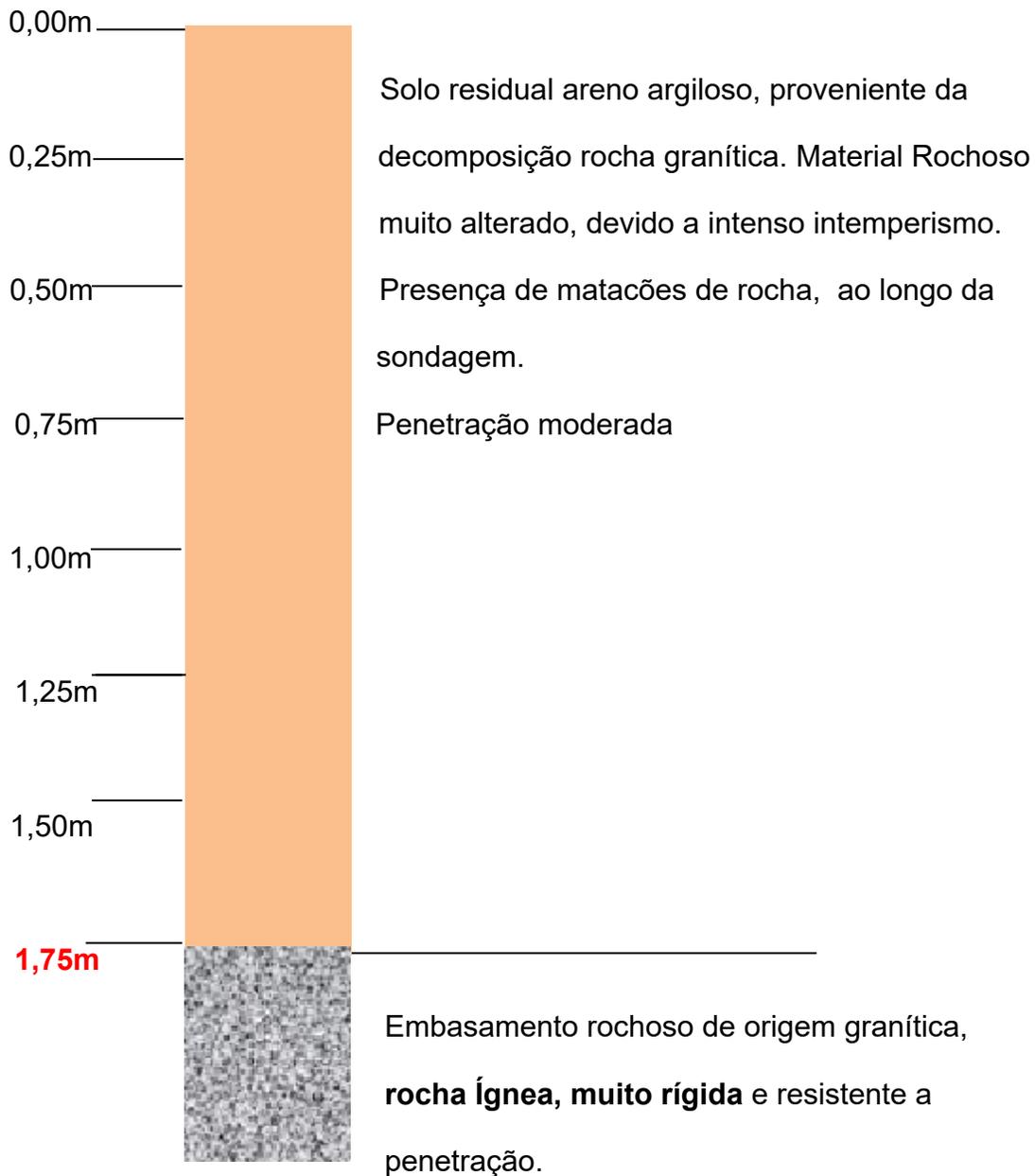


Fig. 1: Perfil Geológico médio das Sondagens S1. Profundidade do furo **1,75m**

6.2 - Coordenadas: Latit. E 501070.42 - Long. S 9453383.30

Nesse ponto foi escavado com uma **sonda helicoidal 0,50m**, após a escavação, foi introduzido uma haste metálica com o comprimento de **2.00m**, a qual foi penetrada por impacto com um cilindro **de aço 10kg**, onde foram executadas **20 batidas**. A altura de queda entre a cilindro de aço e à superfície superior da haste metálica foi em torno de **0,50cm**, com uma força manual,

após **20 pancadas** verificou-se que a haste metálica penetrou **1,20m** no solo. Ficando o **de Sondagem** com uma profundidade total de **1,70m**.

6.2 Ponto Sondado 02 - Coordenadas: E 501070.42 - S 9453383.30

PERFIL DO SOLO

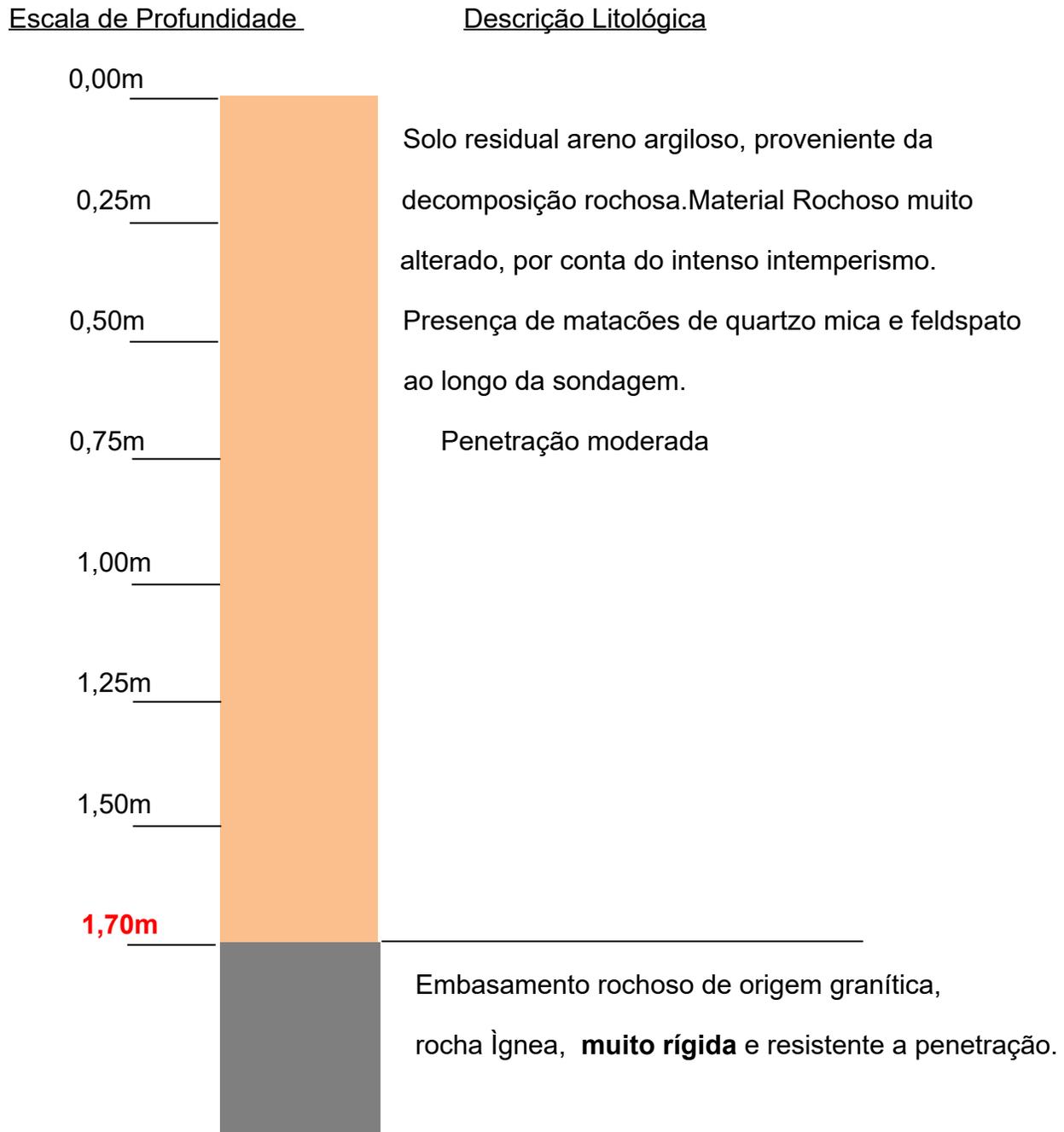


Fig. 2: Perfil Geológico médio das Sondagens S2. Profundidade do furo **1,70m**

6.03 Ponto Sondado 03 - Coordenadas : S 9453367.49 - W 501023.81

Coordenadas: Latit. **E** 508659.93 - Long. **N** 9414371.69

PS 03- Nesse ponto foi escavado com uma **sonda helicoidal 0,50m**, após a escavação, foi introduzido uma haste metálica com o comprimento de **2.00m**, a qual foi penetrada por impacto com um cilindro **de aço 10kg**, onde foram executadas **20 batidas**. A altura de queda entre a cilindro de aço e à superfície superior da haste metálica foi em torno de **0,50cm**, com uma força manual, após **20 pancadas** verificou-se que a haste metálica penetrou **1,13m** no solo.

Ficando o **Furo de Sondagem** com uma profundidade total de **1,63m**.

6.03 PERFIL DO SOLO

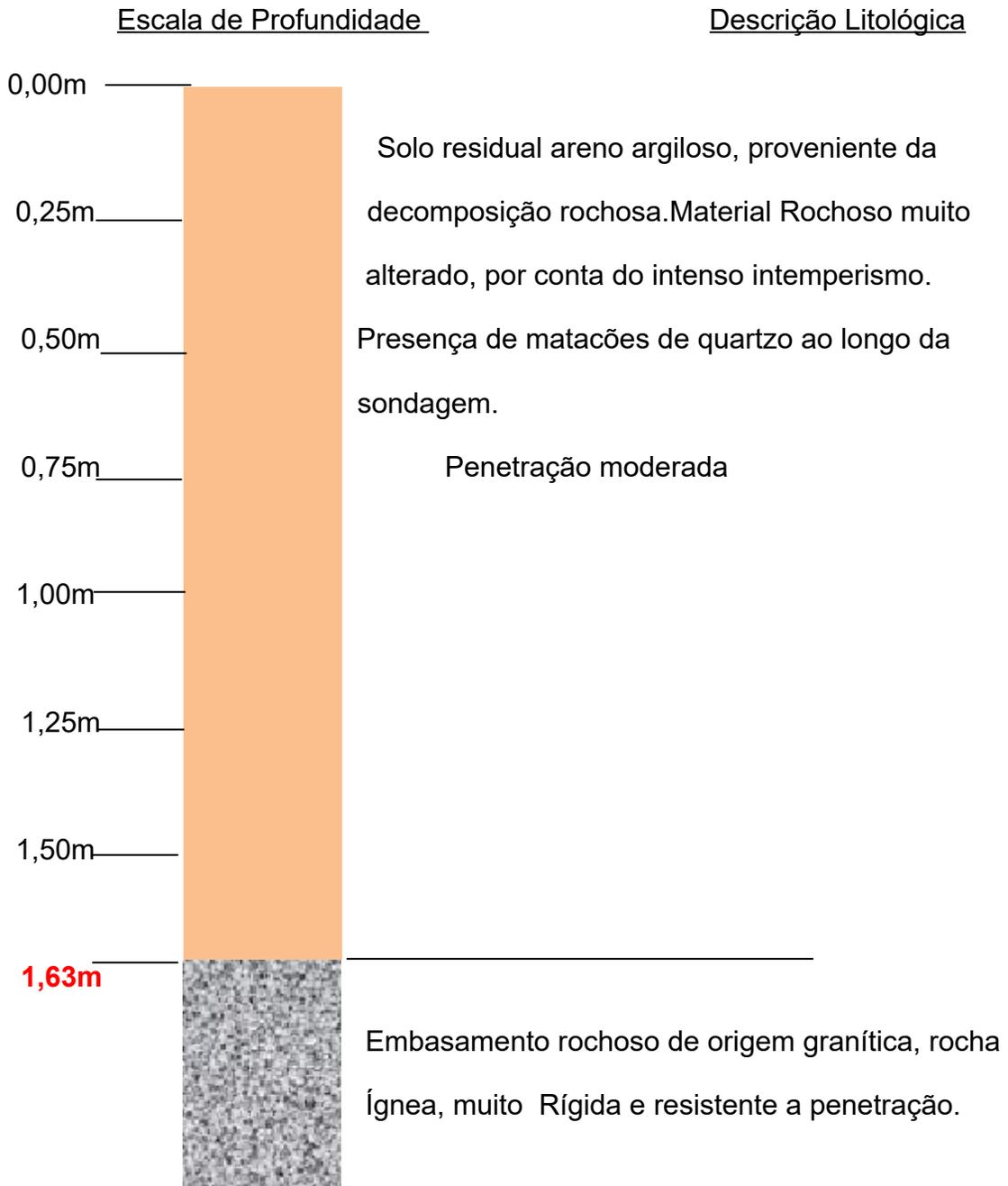


Fig. 3: Perfil Geológico médio das Sondagens S3. Profundidade do furo **1,63m**

6.04 Ponto Sondado 04 - Coordenadas : S 9453397.65 - W 501007.56

P 04- Nesse ponto foi escavado com uma **sonda helicoidal 0,50m**, após a escavação, foi introduzido uma haste metálica com o comprimento de **2.00m**, a qual foi penetrada por impacto com um cilindro **de aço 10kg**, onde foram executadas **20 batidas**. A altura de queda entre a cilindro de aço e à superfície superior da haste metálica foi em torno de **0,50cm**, com uma força manual, após **20 pancadas** verificou-se que a haste metálica penetrou **1,10m** no solo. Ficando o **Furo de Sondagem** com uma profundidade total de **1,60m**.

PERFIL DO SOLO

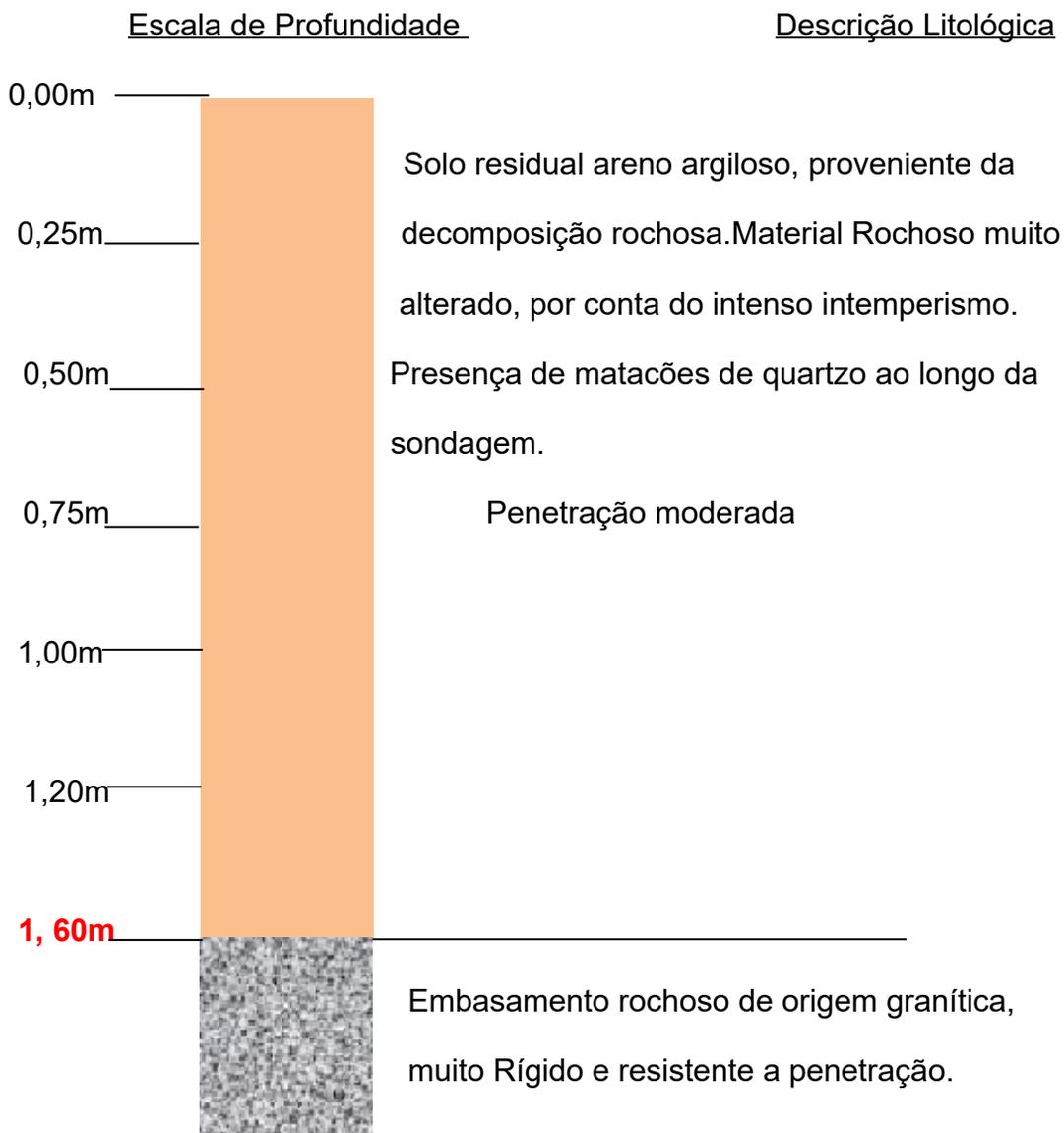


Fig. 4: Perfil Geológico médio das Sondagens S1. Profundidade do furo **1,60m**

Os ensaios geotécnicos de campo permitem visualizar “in loco” atributos que avaliam o comportamento geotécnico da litologia e a relação solo/rocha com as variáveis hidrológicas. Os ensaios e análises efetuadas serviram para caracterizar as seguintes propriedades dos materiais: classe de textura, porosidade e grau de saturação; avaliação de absorção de água. As **Tabelas 01 e 02** mostram os resultados dos ensaios SPT.

7. Adequabilidade do Terreno

A apresentação de adequabilidade tem por objetivo recomendar, facilitar e sintetizar as informações e dados para o planejamento do empreendimento como uma contribuição técnica mais específica.

Desta forma foi caracterizada para a área uma única Unidade Geotécnica para o terreno considerando a litologia, materiais inconsolidados, gênese, textura, granulometria, espessura, porosidade e resistência de solo.

As Avaliações de campo determinaram no terreno uma única Unidade Geotécnica, que foi avaliada quanto à adequabilidade para implantação do empreendimento levando em consideração os seguintes atributos: erosão, inundações, movimentos de massa, queda de blocos, poluição de aquíferos, e fundações.

A denominada Unidade do Terreno, teve a seguinte avaliação:

- a. Adequabilidade boa para implantação de vias de circulação do empreendimento em conformidade com a topografia;
- b. Quando desprovidos de cobertura vegetal não é necessário que se realize contenção e estabilização de cortes e aterros;
- c. Não foram detectadas fontes ou nascentes de água;
- d. Baixa suscetibilidade à erosão para declividades na faixa de 0 - 10%;

Não há possibilidade de escorregamento ou erosão ou movimentos de massa, pois não ocorre interceptação do nível do lençol freático ou os cortes atingirem alturas superiores a 1,00m para declividades inferiores a 10%.

8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.

Tabela 01: RESULTADOS OBTIDOS PARA OS MATERIAIS ENCONTRADOS

Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT)

para as sondagens 01

Tipo de solo	Consistência	PT	Tensão admissível (Kg/cm ²)	Profundidade (m)
Solo residual areno argiloso	Mole/Média	1	1,92	0,50
Material rochoso alterado	Rija	2	2,50	1,75

$$T_{admin} = \sqrt{SPT} - 1 \longrightarrow$$

Tensão Admissível.

Tabela 02: RESULTADOS OBTIDOS PARA OS MATERIAIS ENCONTRADO

Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT)

para a sondagem 02.

Tipo de solo	Consistência	SPT	Tensão admissível (Kg/cm ²)	Profundidade (m)
Solo residual argiloso	Mole/Média	01	1,92	0,50
Material rochoso alterado	Rija	02	2,50	1,70

$$T_{admin} = \sqrt{SPT} - 1 \longrightarrow$$

Tensão Admissível.

Tabela 03: RESULTADOS OBTIDOS PARA OS MATERIAIS ENCONTRADO

Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT)

para as sondagens 03.

Tipo de solo	Consistência	SPT	Tensão admissível (Kg/cm ²)	Profundidade (m)
Solo residual argiloso	Mole/Média	01	1,92	0,50
Material rochoso alterado	Rija	02	2,50	1,63

$$T_{admin} = \sqrt{SPT} - 1 \longrightarrow$$

Tensão Admissível.

Tabela 04: RESULTADOS OBTIDOS PARA OS MATERIAIS ENCONTRADO

**Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT)
para as sondagens 04.**

Tipo de solo	Consistência	SPT	Tensão admissível (Kg/cm ²)	Profundidade (m)
Solo residual argiloso	Mole/Média	01	1,92	0,85
Material rochoso alterado	Rija	02	2,50	1,60

$$T_{admin} = \sqrt{SPT} - 1 \longrightarrow$$

Tensão Admissível.



BOLETIM DE SONDAGENS – S 03

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUIXADÁ.

OBRA: CONSTRUÇÃO DO HOSPITAL MUNICIPAL DE QUIXADÁ.

Sondagem a Percussão
S-03

**LOCAL: PRÓXIMO A RODOVIA DO ALGODÃO
CENTRO URBANO DE QUIXADÁ - CE**

Cota: Início:
06/12/2023
Término:
06/12/2023

Responsável

Operador

Escala

Relatório

Nilton Costa

Rubens

DES. REF.

Cota em Relação ao RN	Convenção e Posição da Amostra	Profund. da Camada	Resistência a Penetração - SPT										Revestimento:					
			Nº Golpes		Gráfico										Amostrador: Interno: Externo			
			Últimos 30cm	Acumul	10	20	30	40	50	60	70	Peso: 65 kg Altura da Queda: 75cm						
Nível D'água														Ensaio de Penetração	Classificação da Camada			
0,00m																		
			08	08											03	04	04	Solo areno argiloso
		11,63	10	18											03	04	05	Mat. rochoso muito alterado
																		Rocha pouco alterada rígida Magmática granítica
																		Limites de SPT's

Nestas condições foi realizado um ensaio SPT (DPL) para a sondagem, obtendo-se.

o resultados de **1,92kg/cm²** para a profundidade de **1,63m**.

BOLETIM DE SONDAGENS – S 04

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUIXADÁ.

OBRA: CONSTRUÇÃO DO HOSPITAL MUNICIPAL DE QUIXADÁ.

Sondagem a Percussão
S-04

**LOCAL: PRÓXIMO A RODOVIA DO ALGODÃO
CENTRO URBANO DE QUIXADÁ - CE**

Cota: Início:
06/12/2023
Término:
06/12/2023

Responsável

Operador

Escala

Relatório

Nilton Costa

Rubens

DES. REF.

Cota em Relação ao RN	Convenção e Posição da Amostra	Profund. da Camada	Resistência a Penetração - SPT													Revestimento:						
			Nº Golpes		Gráfico										Amostrador: Interno: Externo							
			Últimos 30cm	Acumul	10	20	30	40	50	60	70	Peso: 65 kg Altura da Queda:75cm										
Nível D'água																						
0,00m																						
			08	08															03	04	04	Solo areno argiloso
		1,60	10	18															03	04	05	Mat. rochoso muito alterado
																						Rocha pouco alterada rígida Magmática granítica
																						Limites de SPT's

Nestas condições foi realizado um ensaio SPT (DPL) para a sondagem, obtendo-se.

o resultados de **1,92kg/cm²** para a profundidade de **1,70m.**

Com base nas observações, condições e continuidades das estruturas geológicas análises e trabalhos executados no perímetro do empreendimento conclui-se **adequabilidade** da área para implantação do projeto, desde que consideradas as avaliações feitas para as respectivas Unidades Geotécnicas.

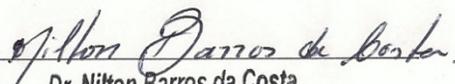
Os valores dos ensaios de resistência de solo, através de ensaios SPT (DPL), indicam que **há viabilidade** para implantação de fundações em profundidades de sub superfície, de acordo com os observados nas **Tabelas 01, 02, 03 e 04**.

OBS. Os estudos geológicos e geotécnicos descritos anteriormente não sugerem nenhum aspecto negativo a ser considerados para a implantação do empreendimento.

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nilton Barros costa

Geólogo – CREA CE 14006 D



Dr. Nilton Barros da Costa
GEÓLOGO - CREA: 14006 D-CE
CPF: 059.111.763-00
Ceará Brasil

ANEXOS DE FOTOS

1



2



3



4



5



6

