

**ENSAIO DE RESISTÊNCIA DE SOLO
LEVANTAMENTOS E ESTUDOS
PRELIMINARES**

**Construção de Casa “Minha Casa Minha Vida”
Comunidade de Bom Lugar
Mulungu - CE**

AVALIAÇÃO TÉCNICA DE RESISTÊNCIA DE SOLO
(Teste de Penetração Padrão - Standard Penetration Test-SPT)

CONTRATANTE: Prefeitura Municipal de Mulungu
C.N.P.J. – 07.910.730/0001-79.

EMPRESA CONTRATADA.
Jota Barros Projetos e Assessoria Técnica LTDA
CNPJ: 07.279.410/0001-62

RESPONSÁVEL TÉCNICO
JOAQUIM LOPES FEITOSA
GEÓLOGO – CREA/CE – 13804 D
RNP – 0605757330.

Setembro de 2025.

1. Introdução.

O presente relatório discorre sobre os resultados de três sondagens, com desenvolvimento de ensaios SPT's, realizados no dia 17 de setembro de 2025 em terreno de domínio público, situada na Comunidade de Bom Lugar, onde se projeta viabilizar a implantação de Casas do Projeto "Minha Casa Minha Vida", no Município de Mulungu, Estado do Ceará.

2. Descrição da área em estudo e sua geologia.

Regionalmente as unidades geológicas estão representadas por paragneisses e xistos migmatizados com níveis de grafita e manganês, ocorre quartzitos, anfibolitos, metacarbonatadas, rochas calcissilicáticas e formações ferríferas, com ocorrência subordinada de ortogneisses.

Foi caracterizada na área uma única Unidade Geotécnica para o terreno considerando a litologia, materiais inconsolidados, gênese, textura, granulometria, espessura, porosidade e permeabilidade e resistência à penetração.

O relevo regional apresenta-se ondulado com inclinações por vezes superiores a 10% e apresenta drenagem desenvolvida de padrão dendrítico. Localmente o relevo é ondulado.

3. Ensaios realizados e resultados obtidos.

As sondagens à percussão – SPT iniciam-se com a execução de perfuração manual a trado até o nível d'água, se possível, ou material resistente a este método. Daí procede-se a perfuração com circulação d'água (lama). A cada metro de avanço é realizado um ensaio SPT (standard penetration test), anotando-se o número de golpes necessários para penetração do amostrador padrão num intervalo de 45cm, cravado no terreno mediante golpes de um peso de 65 kg solto em queda livre de uma altura de 75 cm.



Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13804D
RNP 0605757330

O ensaio penetrométrico prossegue até as condições de resistência da norma NBR 6484/2001, nos itens 4.3.10, 4.3.11 e 4.3.12, ou até quando satisfizerem as informações desejadas do projeto de construção. Daí pode se proceder, se for o caso, ao ensaio de avanço por lavagem durante um intervalo total de 30 minutos, dividido em três etapas de 10 minutos, onde são anotados os respectivos comprimentos do avanço da palheta de lavagem. O limite para este ensaio é de avanços inferiores a 50 mm em cada período de 10 minutos (NBR-6484/2001). Os parâmetros definidos para a resistência do solo foram obtidos através de sondagens SPT “Standard Penetration Test” (Teste de Penetração Padrão) expostos nas **Tabelas 01 a 03**.

Quadro 01: Características das Sondagens				
Nº	Profundidade Final	Nível Estático	Georreferenciamento	
			Latitude	Longitude
SP 01	1,55m	Não Identificado	9.525.122,06	498.968,27
SP 02	1,05m	Não Identificado	9.525.076,11	499.019,13
SP 03	1,65m	Não Identificado	9.525.098,99	499.075,12


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13804D
 RNP 0605757330

4 – Perfis Esquemáticos de Sondagens e Boletins de Sondagens.

Perfil esquemático em SP 01

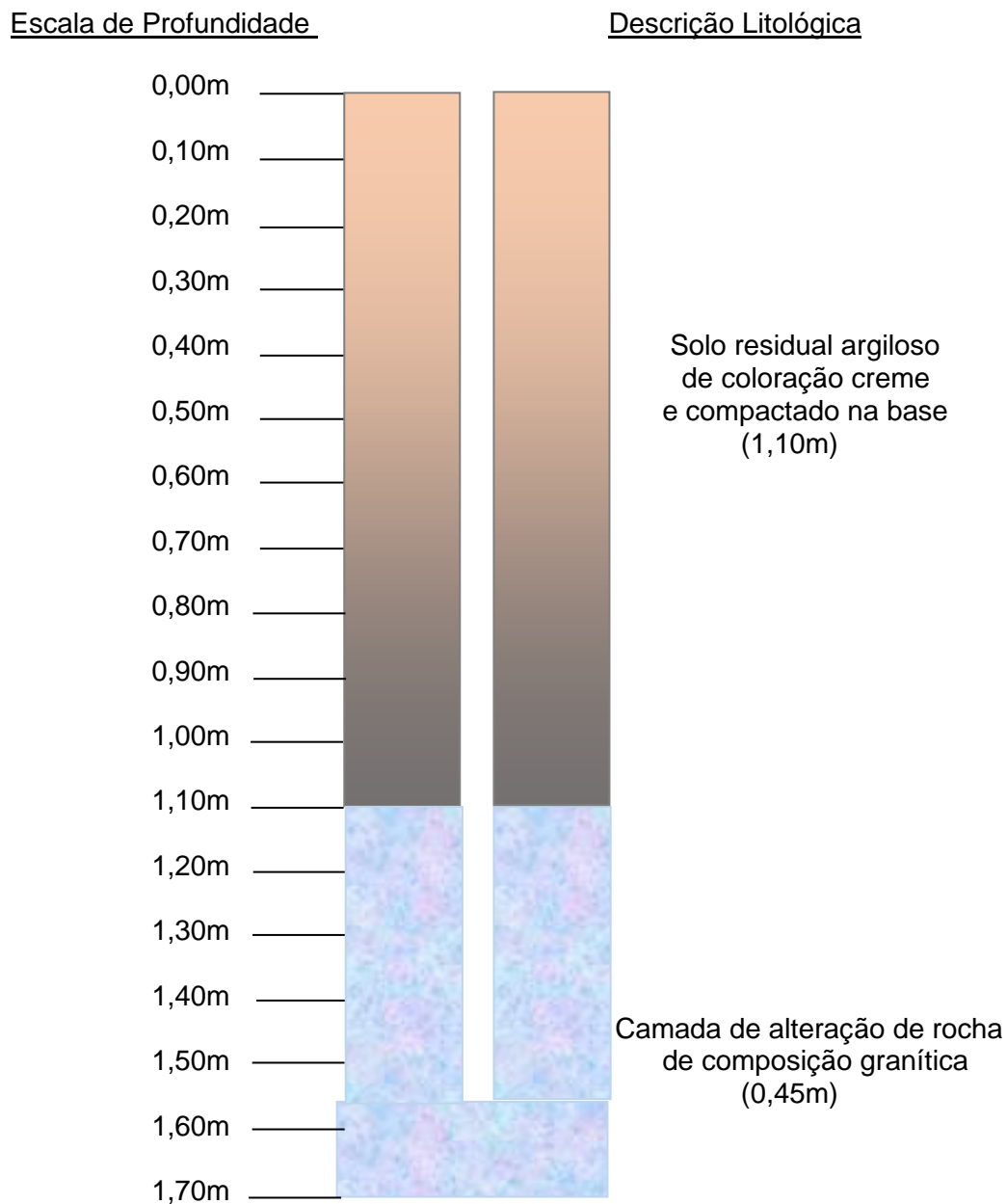


Fig. 01: Perfil Geológico esquemático em SP 01 com profundidade de 1,55m.


Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13804D
RNP 0605757330

BOLETIM DE SONDAGEM – BS 01																						
CLIENTE: Prefeitura Municipal de Mulungu.														Sondagem a Percussão SP 01 – SPT 01.								
OBRA: Construção de Casas “Minha Casa Minha Vida “																						
ENDEREÇO: Comunidade Bom Lugar – Mulungu/CE.														Cota:		Início: 17/09/2025 Término: 17/09/2025						
Responsável			Operador		Escala		Relatório															
Joaquim Feitosa			J. Feitosa							DES. REF.												
Cota em Relação ao RN Nível D'água Não Ident.	Convenção e Posição da Amostra	Profund. Da Camada	Resistência a Penetração – SPT												Revestimento: Amostrador: Raymond Diam. Ext.: 2” Diam. Int.: 1 3/8” Peso: 65 kg Altura da Queda: 75cm							
			Nº Golpes		Gráfico																	
			Últimos 30cm	Acumul	10	20	30	40	50	60	70	Ensaio de Penetração		Classificação da Camada								
	1,0	1,55m	24	24													08	10	14	Solo argiloso compactado na base ----- Camada de alteração de rocha Limites de SPT's		
2,0																						
3,0																						
4,0																						
Profundidade do nível D'água – Não identificado										Coordenadas: 9.525.122,06 / 498.968,27												
Inicial: m Final: m Obs.:										Profundidade Final – 1,55m												

- Nestas condições foram realizados dois ensaios SPT para a sondagem, obtendo-se os resultado expostos na **Tabela 01**.

Tabela 01						
Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT) em SP 01.						
Tipo de solo	Boletim de Sondagem	Consistência	SPT	N SPT	Tensão admissível	Profundidade
Camada de alteração de rocha	BS 01	Alta	01	24	3,89Kgf/cm²	1,55m

$$T \text{ admissível} = \sqrt{N \text{ SPT}} - 1 \longrightarrow \text{Taxa de Resistência}$$



Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13804D
 RNP 0605757330

Perfil esquemático em SP 02

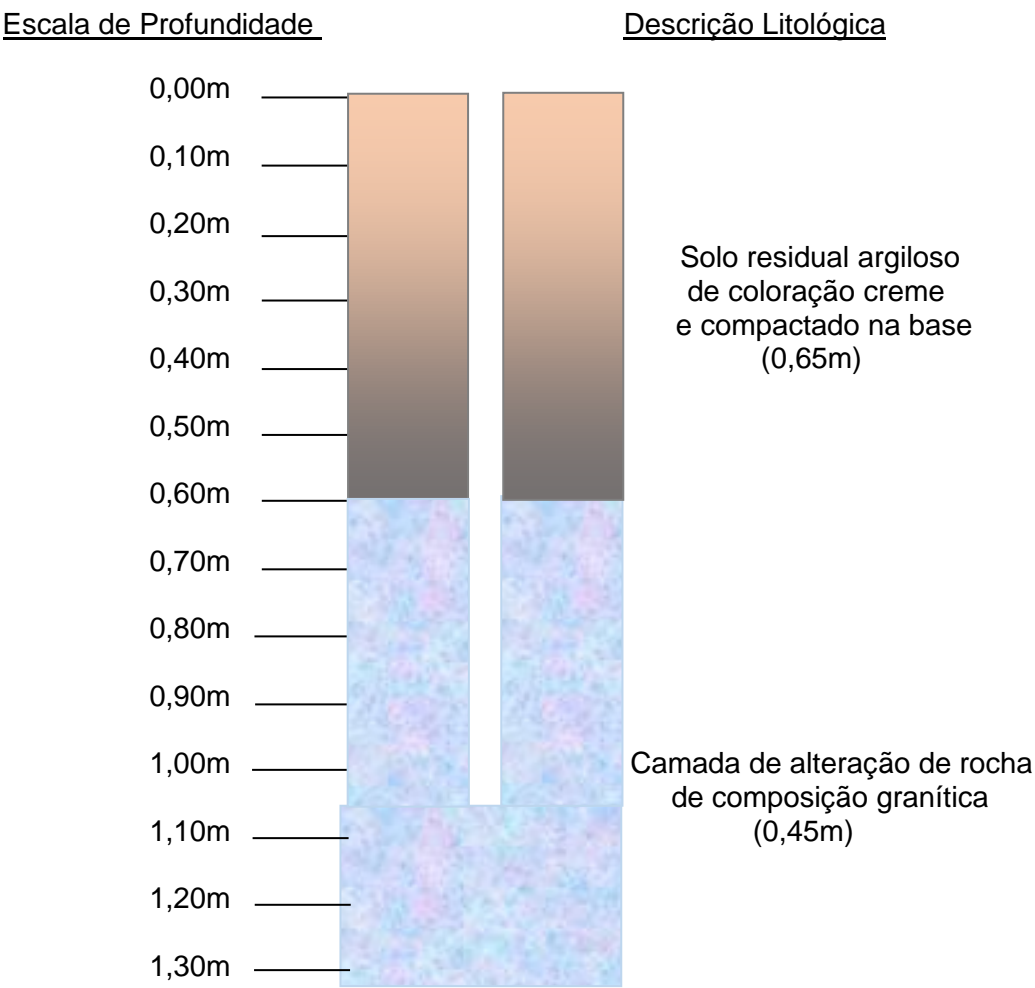


Fig. 02: Perfil Geológico esquemático em SP 02 com profundidade de 1,05m.


Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13804D
RNP 0605757330

BOLETIM DE SONDAGEM – BS 02																					
CLIENTE: Prefeitura Municipal de Mulungu.															Sondagem a Percussão SP 02 – SPT 01.						
OBRA: Construção de Casas “Minha Casa Minha Vida “																					
ENDEREÇO: Comunidade Bom Lugar – Mulungu/CE.															Cota:		Início: 17/09/2025 Término: 17/09/2025				
Responsável			Operador		Escala			Relatório													
Joaquim Feitosa			J. Feitosa										DES. REF.								
Cota em Relação ao RN	Convenção e Posição da Amostra	Profund. Da Camada	Resistência a Penetração – SPT												Revestimento: Amostrador: Raymond Diam. Ext.: 2” Diam. Int.: 1 3/8” Peso: 65 kg Altura da Queda: 75cm						
Nível D’agua			Nº Golpes		Gráfico																
Não Ident.			Últimos 30cm	Acumul																Ensaio de Penetração	
	1,0	1,05m	26	26														09	11	15	Solo argiloso compactado na base
	2,0																				Camada de alteração de rocha Limites de SPT's
	3,0																				
	4,0																				
Profundidade do nível D’água – Não identificado										Coordenadas: 9.525.076,11 / 499.019,13											
Inicial: m					Final: m					Obs.: Profundidade Final – 1,05m											

- Nestas condições foram realizados dois ensaios SPT para a sondagem, obtendo-se os resultado expostos na **Tabela 02**.

<u>Tabela 02</u>						
Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT) em SP 02.						
Tipo de solo	Boletim de Sondagem	Consistência	SPT	N SPT	Tensão admissível	Profundidade
Camada de alteração de rocha	BS 02	Alta	01	26	4,09Kgf/cm²	1,05m

$$T \text{ admissível} = \sqrt{N \text{ SPT} - 1} \longrightarrow \text{Taxa de Resistência}$$


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13804D
 RNP 0605757330

Perfil esquemático em SP 03

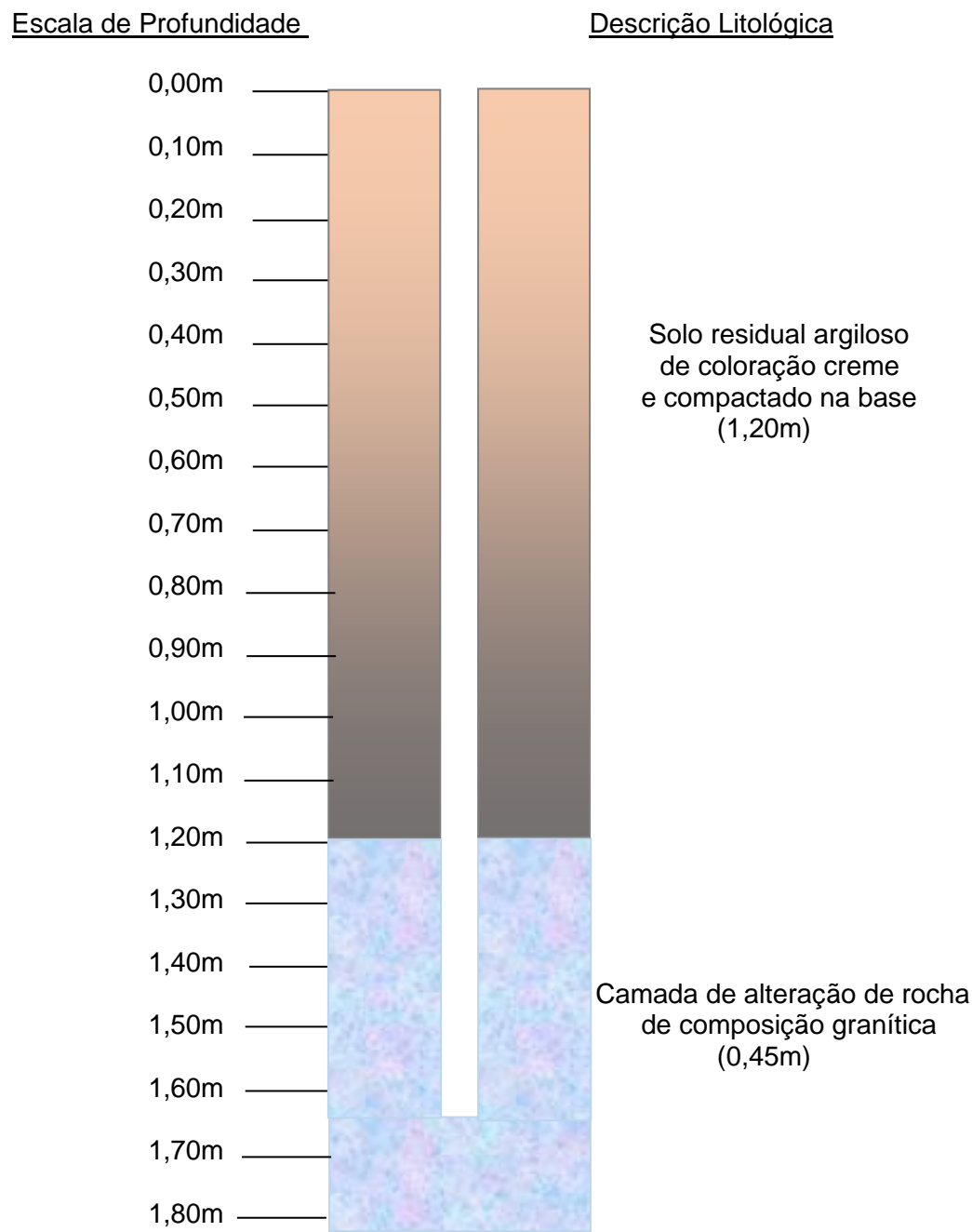


Fig. 03: Perfil Geológico esquemático em SP 03 com profundidade de 1,65m.


Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13804/D
RNP 0605757330

BOLETIM DE SONDAGEM – BS 03																						
CLIENTE: Prefeitura Municipal de Mulungu.														Sondagem a Percussão SP 03 – SPT 01.								
OBRA: Construção de Casas “Minha Casa Minha Vida “																						
ENDEREÇO: Comunidade Bom Lugar – Mulungu/CE.																						
Responsável			Operador		Escala		Relatório			Cota:		Início: 17/09/2025 Término: 17/09/2025										
Joaquim Feitosa			J. Feitosa							DES. REF.												
Cota em Relação ao RN	Convenção e Posição da Amostra	Profund. Da Camada	Resistência a Penetração – SPT												Revestimento: Amostrador: Raymond Diam. Ext.: 2” Diam. Int.: 1 3/8” Peso: 65 kg Altura da Queda: 75cm							
Nível D’agua			Nº Golpes		Gráfico										Ensaio de Penetração		Classificação da Camada					
Não Ident.			Ultimos 30cm	Acumul	10	20	30	40	50	60	70											
	1,0	1,65m	23	23													07	09	14	Solo argiloso compactado na base		
	2,0																					Camada de alteração de rocha Limites de SPT's
	3,0																					
	4,0																					
Profundidade do nível D’água – Não identificado										Coordenadas: 9.525.098,99 / 499.075,12												
Inicial: m Final: m Obs.:										Profundidade Final – 1,65m												

- Nestas condições foram realizados dois ensaios SPT para a sondagem, obtendo-se os resultado expostos na **Tabela 03.**

Tabela 01						
Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT) em SP 03.						
Tipo de solo	Boletim de Sondagem	Consistência	SPT	N SPT	Tensão admissível	Profundidade
Camada de alteração de rocha	BS 03	Alta	01	23	3,79Kgf/cm²	1,65m

$$T \text{ admissível} = \sqrt{N \text{ SPT}} - 1 \longrightarrow \text{Taxa de Resistência}$$



Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13804D
RNP 0605757330

5. 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 tem 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%.


Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13804D
RNP 0605757330

6. Conclusões e Recomendações.

Com base nas observações, condições e continuidades das estruturas geológicas e nas análises e trabalhos executados dentro do perímetro do empreendimento conclui-se pela adequabilidade da área para implantação do projeto, desde que consideradas as avaliações feitas para a respectiva Unidade Geotécnica.

Os valores dos ensaios de resistência de solo, através de ensaios SPT indicam que há viabilidade para implantação de fundações em profundidades de sub superfície, de acordo com os resultados observados nas **Tabelas 01 a 03**.

De acordo com os resultados obtidos, sugere-se para o empreendimento **Fundações de sub superfície, tipo sapata**, com taxas admissíveis compatíveis com as exportas nas Tabelas 01 a 03, tendo como referência a atual superfície topográfica.

Com base nas observações, condições e continuidades das estruturas geológicas e nas análises e trabalhos executados no perímetro do empreendimento conclui-se pela adequabilidade da área para implantação do projeto, desde que consideradas as avaliações feitas para a respectiva Unidade Geotécnica.


Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13804D
RNP 0605757330

IMAGEM VIRTUAL DE LOCAÇÃO DE SONDAGENS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO




Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13804D
RNP 0605757330