

NiltonCostaGeologia



## **AVALIAÇÃO TÉCNICA DE RESISTÊNCIA DE SOLO**

**(SPT – Teste de Penetração Padrão)  
(standard penetration test)**

**EM UM TERRENO DESTINADO À AMPLIAÇÃO FÍSICA DO CENTRO  
DE CONVIVÊNCIA DE IBARETAMA, SITUADO NO CENTRO URBANO  
DO MUNICÍPIO.**

**IBARETAMA – CE.**

**ÁREA DO TERRENO: 282,00m<sup>2</sup>.**

**RESPONSÁVEL TÉCNICO**

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

Junho de 2021.



## 1. INTRODUÇÃO.

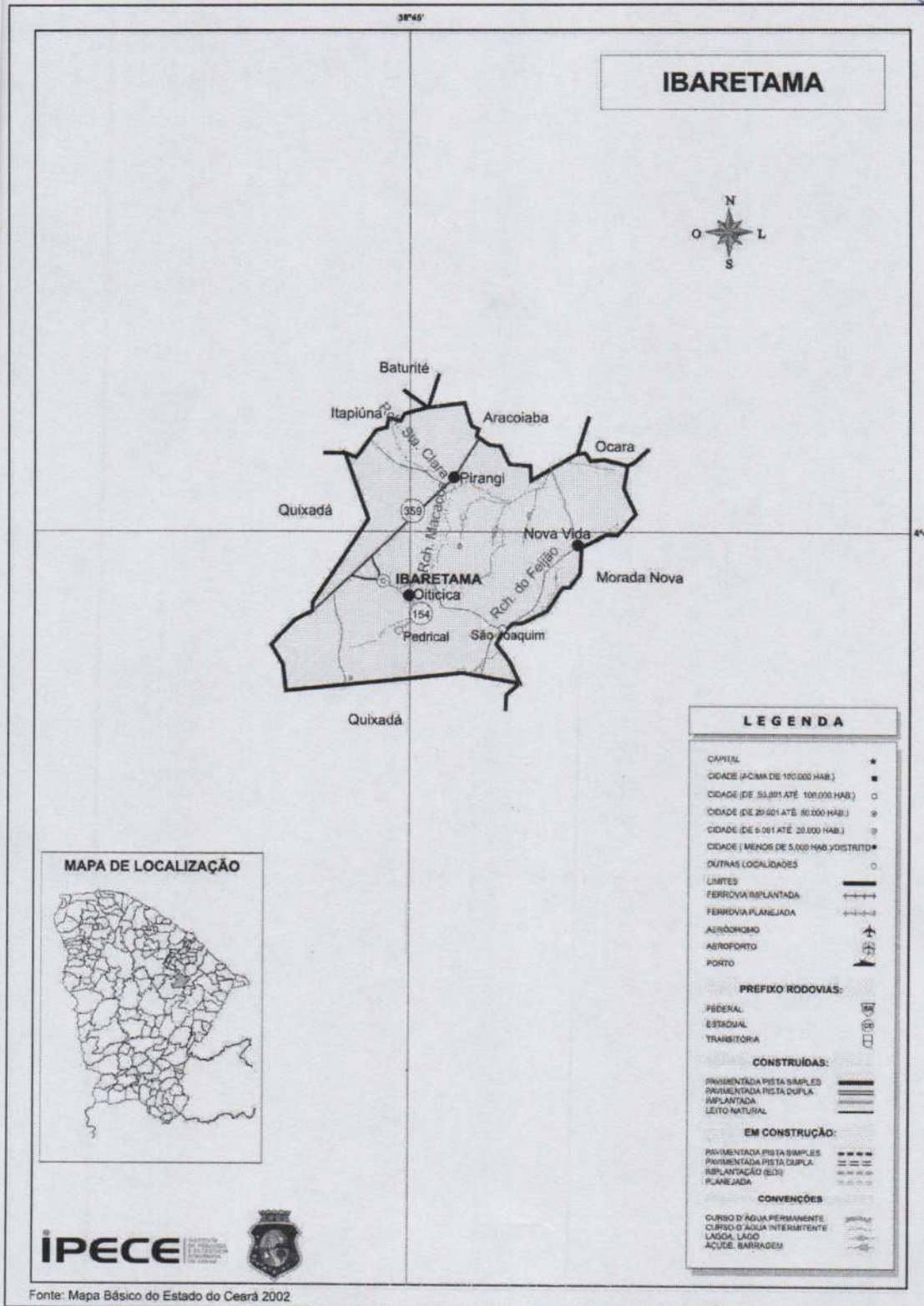
De acordo com a sequência de documentos exigidos, o presente relatório discorre sobre uma campanha de sondagens para definição da Resistência do Solo com desenvolvimento de Ensaio SPT's realizado em um terreno com área investigada com 282,00 m<sup>2</sup>, onde se projeta viabilizar a ampliação física do **CENTRO DE CONVIVÊNCIA DE IBARETAMA**, localizado à Rua Valdevino Cabral s/n°. área essa inserida em terreno de propriedade da **PREFEITURA MUNICIPAL DE IBARETAMA**, situada na **Zona Urbana** deste município, no Estado do Ceará.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE IBARETAMA

### 2.1 Localização e Acesso

O município de **IBARETAMA** situa-se nos sertões de Quixeramobim, porção nordeste do estado do Ceará (figura 2.1), limitando-se com os municípios de Itapiúna, Quixadá, Aracoiaba e Morada Nova. Compreende uma área de 870 km<sup>2</sup>, localizada na carta topográfica Itapiúna (Folha SB.24-X-A-IV). O acesso ao município, a partir de Fortaleza, pode ser feito através da rodovia Fortaleza/Capistrano/Quixadá/Ibaretama ou Fortaleza/Choró/Ibaretama. Demais vilas, lugarejos, sítios e fazendas estão interligados por estradas asfaltadas e/ou carroçáveis, as quais permitem franco acesso durante todo o ano.

### 3. MAPA TERRITORIAL DE IBARETAMA – CE.





#### 4. DADOS FISIAGRÁFICOS DE IBARETAMA

As informações que se seguem foram colhidas no Atlas da Fundação Instituto de Planejamento do Ceará – IPLANCE (1997) e no Plano Estadual dos Recursos Hídricos da Secretaria de Recursos Hídricos SRH-CE (1992). O clima da região tem como características temperaturas que variam, em média, de 19 oC, no inverno, a 29 oC, no verão, e precipitação pluviométrica média anual oscilando em torno de 750,1 mm. O relevo apresenta as formas suaves e pouco dissecadas da Depressão Sertaneja e as formas em colinas e cristas do maciço residual onde situa-se a sede do município. As altitudes variam desde inferiores a 200 até os 500 metros. Solos do tipo planossolo dominam na região, secundados pelos podzólicos. A cobertura vegetal é a típica caatinga arbustiva densa, aparecendo manchas dela mais arbórea com espécies espinhosas (floresta caducifolia espinhosa).

O município de Ibaretama apresenta um quadro geológico relativamente simples, observando-se um predomínio de rochas do embasamento cristalino de idade pré-cambriana, representadas por gnaisses e migmatitos. Sobre esse substrato repousam coberturas aluvionares, de idade quaternária, encontradas ao longo dos principais cursos d'água que drenam o município.

10



#### 4.1 Medidas territoriais

Área		Altitude (m)	Distância em linha reta a capital (km)
Absoluta (km <sup>2</sup> )	Relativa (%)	200 a 500	128
877,26	0,59		

#### 4.2 Situação geográfica

##### 4.2.1 Aspectos Climáticos

Clima	Pluviosidade (mm)	Temperatura média (°C)	Período chuvoso
Tropical Quente Semiárido	750,1	19° a 29°	janeiro a abril

##### 4.2.2 Componentes ambientais

Relevo	Solos	Vegetação	Bacia hidrográfica
Depressões Sertanejas	Solos Litólicos, Planossolo Solódico e Podzólico VermelhoAmarelo	Caatinga Arbustiva Densa e Floresta Caducifólia Espinhosa	Banabuiú, Região Metropolitana

#### 4.3 Aspectos Socioeconômicos

O município apresenta um quadro socioeconômico empobrecido, castigado por fatores climáticos adversos, que expulsam seus habitantes para outros estados. A população, em 1991, era de 12.922 habitantes, com maior concentração na zona rural. A sede do município dispõe de abastecimento de água, fornecimento de energia elétrica (ENEL), serviço telefônico (OI), agência de correios e telégrafos (ECT), serviço bancário, hospitais, pousadas e ensino de 1o e 2o graus.

A principal atividade econômica reside na agricultura, com culturas de subsistência de feijão, milho e mandioca além de monoculturas de algodão, cana-de-açúcar e castanha de caju.

Na pecuária extensiva cita-se criação de bovinos, ovinos, caprinos e suínos. O extrativismo vegetal está baseado na fabricação de carvão vegetal, extração de madeiras diversas para lenha e construção de cercas, além de atividades com oiticica e carnaúba. O artesanato de redes, bordados, chapéus-de-palha, couro e outros, representa fonte de renda para as comunidades locais.

*[Handwritten signature]*



Na área de mineração, a extração de rocha para obtenção de brita, placas para fachadas e usos outros na construção civil, é destacada. A pesca artesanal é praticada em açudes do município, visando apenas consumo doméstico.

## 5. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

As informações que se seguem foram colhidas no Atlas da Fundação Instituto de Planejamento do Ceará – IPLANCE (1997) e no Plano Estadual dos Recursos Hídricos da Secretaria de Recursos Hídricos SRH - CE (1992).

O município é caracterizado por temperaturas que variam no intervalo de 20 a 35 °C, com precipitação pluviométrica anual, em média, de 850 mm. Cálculos de balanço hídrico mostram que toda a água precipitada é evapotranspirada, exceto no mês de março, quando há um pequeno excedente. Na região predomina um relevo dissecado com formas suaves, produto da superfície de aplainamento que origina a denominada Depressão Sertaneja. As altitudes variam desde próximo dos 200 até 500 metros, onde dominam maciços residuais, destacando-se a abundante presença de monólitos de dimensões variadas, bastante característicos na região.

O tipo de solo de maior distribuição é o planossolo, ocorrendo também solos litólicos e bruno não-cálcicos, sobre os quais se desenvolve a típica vegetação de caatinga arbustiva, em manchas mais ou menos densas.

Do ponto de vista geológico, há um amplo predomínio de rochas do embasamento cristalino (figura 2.1), representadas por gnaisses migmatíticos e granitos, 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 coberturas recentes formadas por sedimentos detríticos conglomeráticos, arenosos a argilosos, de espessuras bastante reduzidas e aluviões.

*[Handwritten signature]*



## 6. RECURSOS HÍDRICOS

### 6.1 Águas Superficiais

O município de **IBARETAMA** contribui para a bacia hidrográfica metropolitana e do rio Banabuiú. Como principais drenagens superficiais pode-se mencionar o rio Pirangi e os riachos dos Macacos e Santa Clara. Também merecem destaque os riachos Mororó, na divisa com Quixadá, Cavalos, na divisa com Aracoiaba, e do Feijão, na divisa com Morada Nova. Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Ceará (SRH, 1992), o nível de açudagem estimado na época era de 36 açudes, com capacidade total estimada em 8,8 hm<sup>3</sup>. Não existe nenhum reservatório expressivo dentro do território municipal. Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento

### 6.2 Águas Subterrâneas

#### 6.2.1 Domínios Hidrogeológicos

No município de **IBARETAMA** podem-se distinguir três domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas, coberturas sedimentares e depósitos aluvionares.

As rochas cristalinas predominam totalmente na área e representam o que é denominado comumente de "aquífero fissural". Como basicamente não existe uma porosidade primária nesse tipo de rocha, a ocorrência da água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas e a água, em função da falta de circulação e dos efeitos do clima semiárido é, na maior parte das vezes, salinizada. Essas condições atribuem um potencial hidro geológico baixo para as rochas cristalinas sem, no entanto, diminuir sua importância como alternativa de abastecimento em casos de pequenas comunidades ou como reserva estratégica em períodos prolongados de estiagem.

As coberturas sedimentares compreendem manchas isoladas de sedimentos detríticos que, em função das espessuras bastantes reduzidas, têm pouca expressão como mananciais para captação de água subterrânea.

Os depósitos aluvionares são representados por sedimentos areno-argilosos recentes, que ocorrem margeando as calhas dos principais rios e riachos que drenam a região, e apresentam, em geral, uma boa alternativa como manancial, tendo uma importância relativa alta do ponto de vista hidro geológico, principalmente em regiões semiáridas com predomínio de rochas cristalinas.



Normalmente, a alta permeabilidade dos termos arenosos compensam as pequenas espessuras, produzindo vazões significativas.

## 7. DESCRIÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO E SUA GEOLOGIA

A área do empreendimento situa-se em terreno de domínio público tendo como proprietário a **PREFEITURA MUNICIPAL DE IBARETAMA**, situado na zona urbana da sede do município, à Rua VALDEVINO CABRAL s/n°, no Estado do Ceará, possuindo uma área total de investigação de **282,00 m<sup>2</sup>**, com georreferenciamento em graus UTM, tendo início em um dos **vértices (Va)** do terreno, (ver imagem de satélite da área).

**Va** = Lat: N 9467334.549  
Long: E: 519556.641

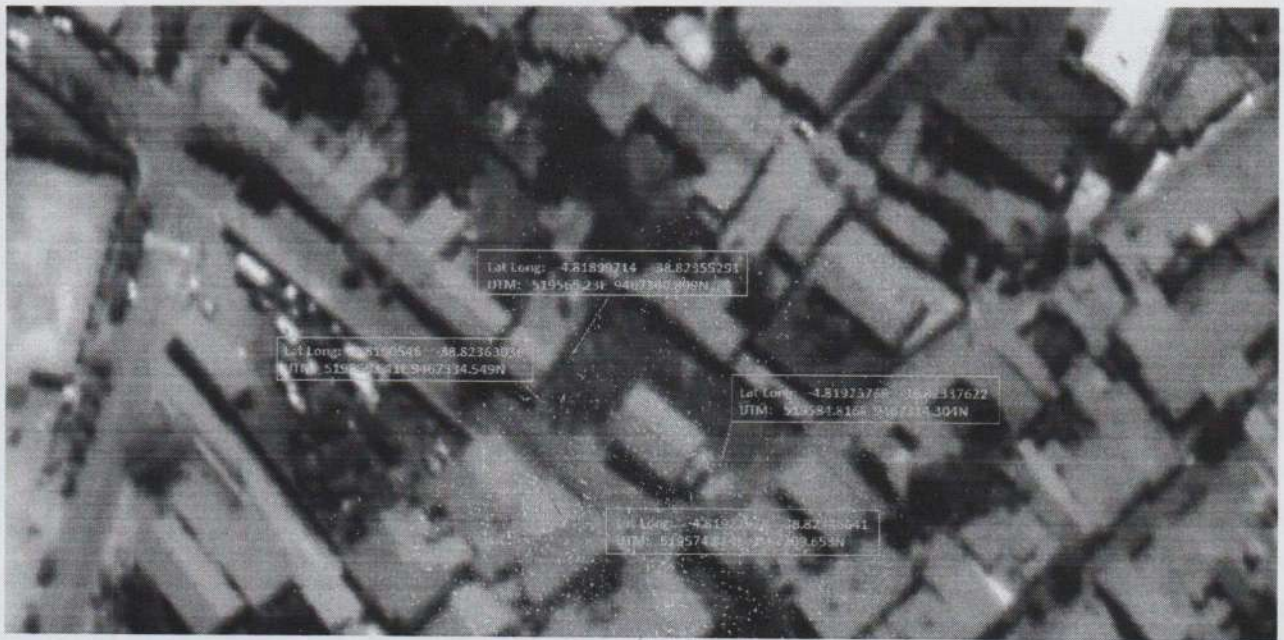
**Vb** = Lat: N 9467340.899  
Long: E: 519565.23.

**Vc** = Lat: N 9467314.304  
Long: E: 519584.816

**Vd** = Lat: N 9467309.653  
Long: E: 519574.814



## 8. ÁREA EM ESTUDO



### 8.1 Georreferenciamento do Terreno Investigado

Quadro 01: Georreferenciamento do Terreno Investigado			
Pontos	Latitude (N)	Altitude (m)	Longitude (E)
Vc 01	N 9467334.549	108,00	E: 519556.641
Vc 02	N 9467340.899	108,00	E: 519565.23
Vc 03	N 9467314.304	108,00	E: 519584.816
Vc 04	N 9467309.653	108,00	E: 519574.814

A geologia no entorno da área do empreendimento, localizado na Sede do Município de **IBARETAMA**, está representada por paragneisses em níveis distintos de metamorfismo e migmatização, incluindo ortogneisses ácidos, rochas metabásicas, gnaisses dioríticos, metagabros, metaultramáficas, quartzitos e metacalcários, recobertos por solos residuais, produto da decomposição de rocha com coloração amarelada e pouco desenvolvidos.

O relevo regional apresenta-se ondulado e apresenta drenagem pouco desenvolvida com padrão dendrítico. No local do empreendimento o relevo possui declive para sudoeste com inclinações não superiores a 10%.

Considerando a litologia, materiais inconsolidados, gênese, textura, granulometria, espessura, porosidade e permeabilidade (absorção) e resistência à penetração, foi caracterizada para a área uma única Unidade Geotécnica.



## 9. METODOLOGIA DE ENSAIOS REALIZADOS.

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. 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)

### 9.1 Sondagem DPL

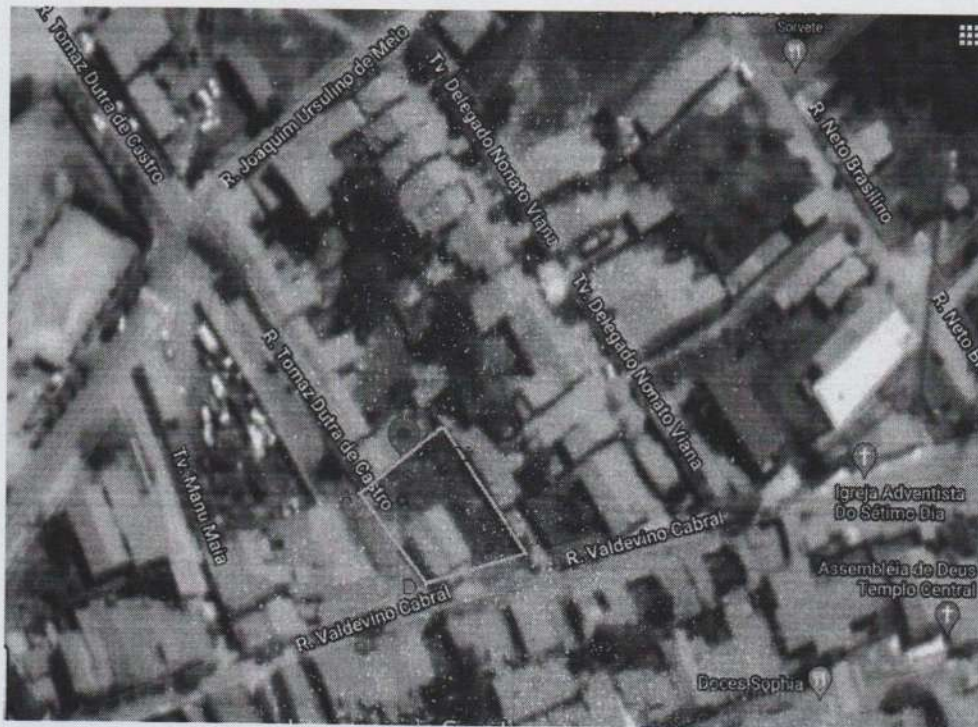
Neste trabalho, optamos por usar o método de sondagem DPL.

A sondagem DPL (Dynamic Probe Light) é o mesmo penetrômetro que alguns chamam de PDL, Penetrômetro Dinâmico Leve. Seus parâmetros podem ser correlacionados aos da sondagem SPT, por isso se torna útil para estudos geotécnicos e dimensionamentos de fundações. Utilizado em qualquer tipo de solo, preferencialmente os de baixa capacidade de suporte. O equipamento é um penetrômetro portátil, tornando fácil o acesso em áreas difíceis. Os procedimentos de execução seguem as instruções apresentadas na norma alemã DIN 4094. Os parâmetros informados por esta sondagem são:



- Coleta de amostra deformada para análise tátil visual;
- Determina o perfil estratigráfico;
- Determina quando possível o nível do lençol freático.

Quadro 02 – Locação dos pontos Sondados				
Pontos Sondados	Profundidade	Latitude (N)	Longitude (E)	Localização
S – 01	1,35m	N 9467334.549	E: 519556.641	AMPLIAÇÃO
S – 02	1,25m	N 9467340.899	E: 519565.23	AMPLIAÇÃO
S – 03	1,30m	N 9467314.304	E: 519574.814	AMPLIAÇÃO



*[Handwritten signature]*

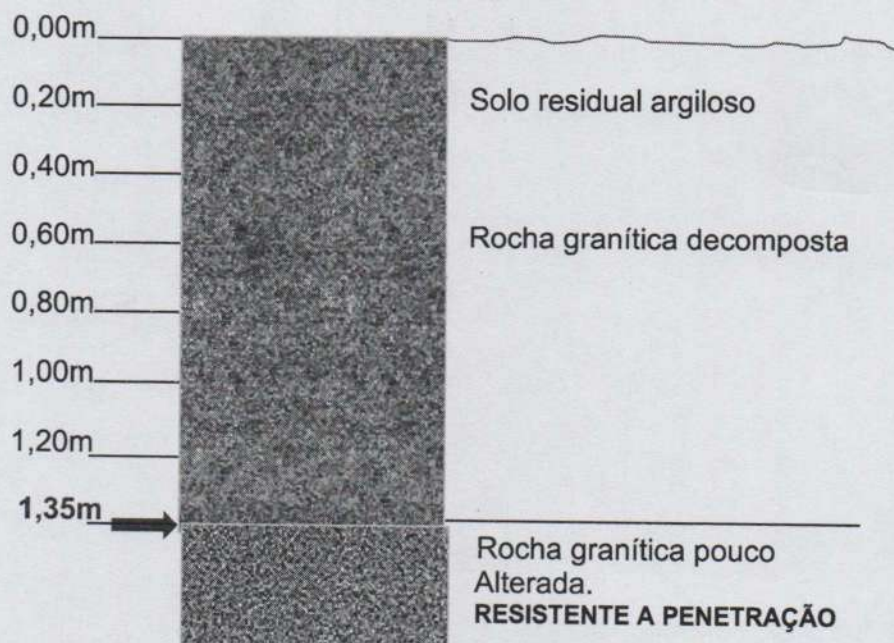
## 10. PERFIS ESQUEMÁTICOS DE SONDAGENS.

Perfil Geológico esquemático da Sondagem 01- Profundidade 1,35m



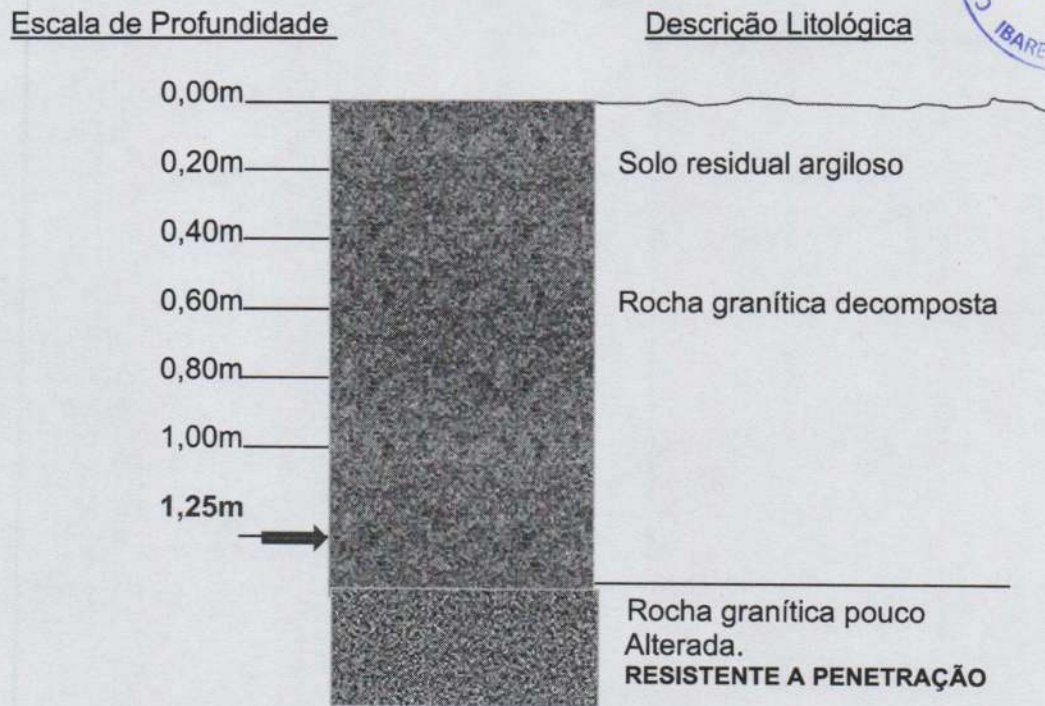
Escala de Profundidade

Descrição Litológica

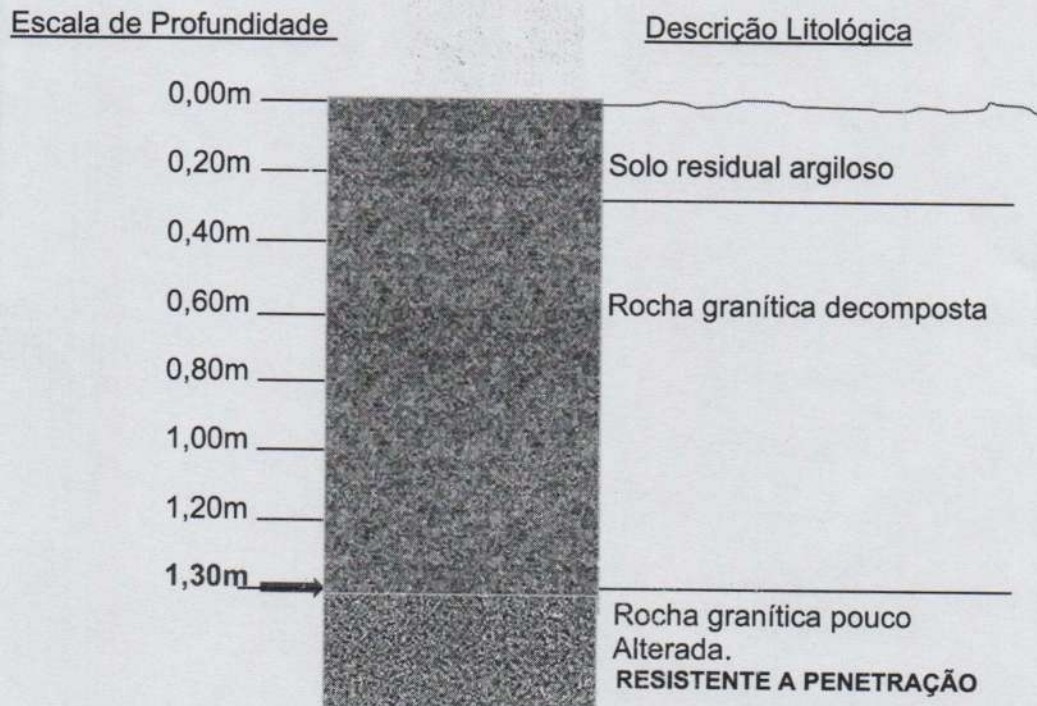




### Perfil Geológico esquemático da Sondagem 02 - Profundidade 1,25m



### Perfil Geológico esquemático da Sondagem 03 - Profundidade 1,30m



*[Handwritten signature]*



## 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 permeabilidade (absorção) e resistência à penetração.

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.

Os Limites de Liquidez (LL) e de Plasticidade (LP) não indicam a susceptibilidade dos materiais em eventos de alteração de volume (expansão e contração). Os solos residuais rasos apresentam LL com baixas variações.

## 12. RESULTADOS OBTIDOS PARA OS MATERIAIS ENCONTRADOS

**TABELA 01 - Resultados obtidos para os Materiais Encontrados para a Sondagem S 01.**

### Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT)

Tipo de solo	Consistência	SPT	Tensão admissível (Kg/cm <sup>2</sup> )	Profundidade (m)
Material rochoso pouco alterado	Média	01	2,41	1,35

### Tensão Admissível

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



Tensão Admissível



**Tabela 02: RESULTADOS OBTIDOS PARA OS MATERIAIS ENCONTRADOS PARA AS SONDAGEM S 02.**

**Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT)**

Tipo de solo	Consistência	SPT	Tensão admissível (Kg/cm <sup>2</sup> )	Profundidade (m)
Material rochoso pouco alterado	Média	02	2,31	1,25

**Tensão Admissível**

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

**Tabela 03: RESULTADOS OBTIDOS PARA OS MATERIAIS ENCONTRADOS PARA AS SONDAGEM S 03.**

**Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT)**

Tipo de solo	Consistência	SPT	Tensão admissível (Kg/cm <sup>2</sup> )	Profundidade (m)
Material rochoso pouco alterado	Média	03	2,31	1,30

**Tensão Admissível**

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

*Handwritten mark*



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 as respectivas Unidades Geotécnicas.

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 observados nas **Tabelas 01, 02 e 03**.

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

A Unidade Geotécnica 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%.

  
Dr. Nilton Barros da Costa  
GEÓLOGO - CREA 14006 D-CE  
CPF: 095.111.783-00  
Cadastr. Brasil







**13. BOLETINS DE SONDAGENS**  
**Boletim de Sondagem B 01 - SPT**

BOLETIM DE SONDAGEM – BS 01.																		
CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE IBARETAMA – CE.										Sondagem a Percussão – S 01. SPT- 01								
OBRA: Construção da ampliação do Centro de Convivência do Município de IBARETAMA – CE.																		
LOCAL: Rua Valdevino CABRAL S/N Centro Urbano de IBARETAMA - CE.										Cota:		Início: 01/06/2021 Término: 01/06/2021						
Responsável			Operador		Escala			Relatório										
Nilton Costa			Leandro		Sem Escala			DES. REF.										
Cota em Relação ao RN	Nível D'água	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						
0,00m												Ensaio de Penetração			Classificação da Camada			
	1,0	1,35m	15	15	1										06	07	08	Solo residual
	2,0																	Rocha alterada
	3,0																	Rocha granítica pouco alterada
	4,0																	Limites de SPT's
Profundidade do nível D'água. – Não Identificado					Coordenadas: Ver quadro 02 e Levantamento Planimétrico													
Inicial: m																		
Final: m																		
<b>Obs.:</b> O Nível d'água está no aquífero fissural.					Avanço médio a trado – 0,40m													

- Nestas condições foi realizado um ensaio SPT para cada sondagem, obtendo-se o resultado de **2,41kg/cm<sup>2</sup>** para o ensaio na profundidade máxima de **1,35m**. A partir desta profundidade ocorre um significativo aumento na resistência passando a ser impenetrável para os ensaios.



**Boletim de Sondagem BS 02 - SPT**

<b>BOLETIM DE SONDAAGEM – BS 02.</b>																	
<b>CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE IBARETAMA – CE.</b>										<b>Sondagem a Percussão – S 02. SPT- 02</b>							
<b>OBRA: Construção da ampliação do Centro de Convivência de IBARETAMA – CE.</b>																	
<b>LOCAL: A rua Valdevino Cabral s/n° Centro Urbano de IBARETAMA - CE.</b>										Cota:		Início: 01/06/2021 Tér: 01/06/2021					
Responsável			Operador		Escala			Relatório									
Nilton Costa			Leandro		Sem Escala			DES. REF.									
Cota em Relação ao RN Nível D'água <b>0,00m</b>	Convenção e Posição da Amostra	Profund. da Camada	Resistência a Penetração - SPT										Revestimento: Amostrador: Interno: Externo				
			N° Golpes		Gráfico								Peso: 65 kg Altura da Queda: 75cm				
			Últimos 30cm	Acumul	10	20	30	40	50	60	70	Ensaio de Penetração		Classificação da Camada			
	1,0	1,25m	15	15										06	07	08	Solo residual
	2,0																Rocha alterada
	3,0																Rocha granítica pouco alterada
	4,0																Limites de SPT's
Profundidade do nível D'água. – Não Identificado Inicial: m Final: m <b>Obs.:</b> O Nível d'água está no aquífero fissural.										Coordenadas: Ver quadro 02 e Levantamento Planimétrico  Avanço médio a trado – 0,40m							

- Nestas condições foi realizado um ensaio SPT para cada sondagem, obtendo-se o resultado de **2,31kg/cm<sup>2</sup>** para o ensaio na profundidade máxima de **1,25m**. A partir desta profundidade ocorre um significativo aumento na resistência passando a ser impenetrável para os ensaios.



**Boletim de Sondagem BS 03 – SPT**

BOLETIM DE SONDAAGEM – BS 03.																			
CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE IBARETAMA – CE.								Sondagem a Percussão – S 03.											
OBRA: Construção da ampliação do Centro de Convivência de IBARETAMA-CE.								SPT- 03											
LOCAL: Rua Valdevino Cabral s/n° Centro Urbano de IBARETAMA- CE.								Cota:		Início: 01/06/2021		Término: 01/06/2021							
Responsável			Operador		Escala		Relatório												
Nilton Costa			Leandro		Sem Escala		DES. REF.												
Cota em Relação ao RN	Nível D'água	Profund. da Camada	Resistência a Penetração - SPT									Revestimento: Amostrador: Interno: Externo							
			N° Golpes		Gráfico							Peso: 65 kg							
			Últimos 30cm	Acumul	10	20	30	40	50	60	70	Ensaio de Penetração		Classificação da Camada					
0,00m																			
	1,0	1,30m	15	15										06	07	08	Solo residual		
	2,0																Rocha alterada		
	3,0																Rocha granítica pouco alterada		
	4,0																Limites de SPT's		
Profundidade do nível D'água. – Não Identificado						Coordenadas: Ver quadro 02 e Levantamento Planimétrico													
Inicial: m																			
Final: m																			
<b>Obs.:</b> O Nível d'água está no aquífero fissural.						Avanço médio a trado – 0,40m													

- Nestas condições foi realizado um ensaio SPT para cada sondagem, obtendo-se o resultado de 2,31kg/cm<sup>2</sup> para o ensaio na profundidade máxima de 1,30m. A partir desta profundidade ocorre um significativo aumento na resistência passando a ser impenetrável para os ensaios.



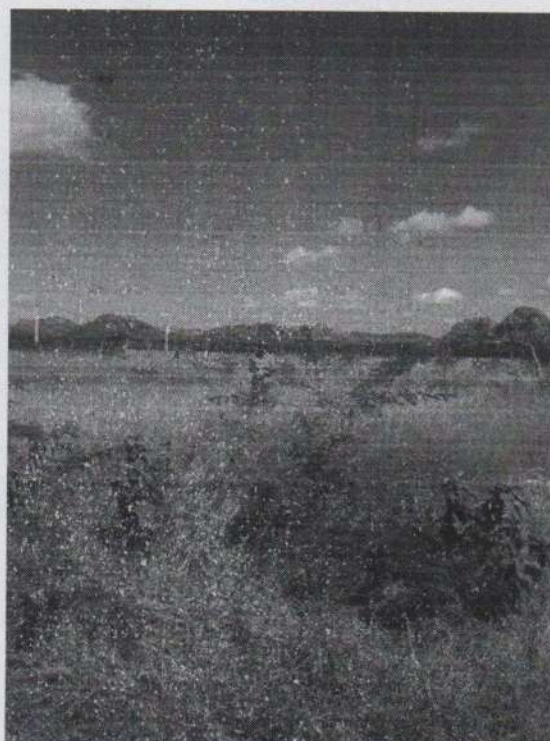
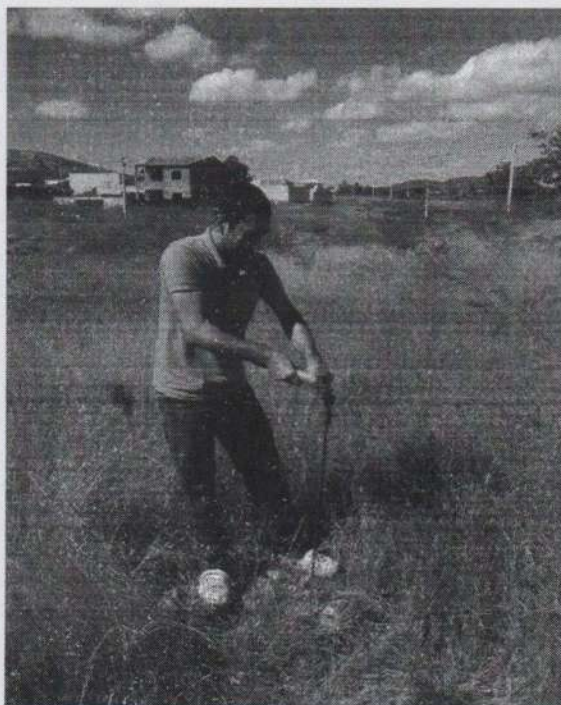
#### 14. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.

<b>Tabela 01: RESULTADOS OBTIDOS PARA OS MATERIAIS ENCONTRADOS</b>				
Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT) para as sondagens 01, 02, e 03.				
Tipo de solo	Consistência	SPT	Tensão admissível (Kg/cm <sup>2</sup> )	Maior Profundidade (m)
Material rochoso de composição granítica	Rija	01	2,41	<b>1,35m</b>
Material rochoso de composição granítica	Rija	02	2,31	<b>1,25m</b>
Material rochoso de composição granítica	Rija	03	2,31	<b>1,30m</b>

- Os valores de resistência de solo, obtidos através de ensaios SPT indicam que há viabilidade para implantação de fundações em profundidades de sub superfície, de acordo com os resultados observados na **Tabela 01**.
- De acordo com os resultados obtidos, sugere-se para o empreendimento uma **Fundação de sub superfície** com taxa admissível média de **2,51 kgf/cm<sup>2</sup>** na profundidade de máxima de **1,35m** da atual superfície do terreno, ou seja, sobre o solo alterado consolidado.
- O **nível d' água** não foi atingido para as profundidades das sondagens realizadas na área.

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.

15. ANEXO DE FOTOS



*[Handwritten mark]*



*Dr. Nilton Barros da Costa*

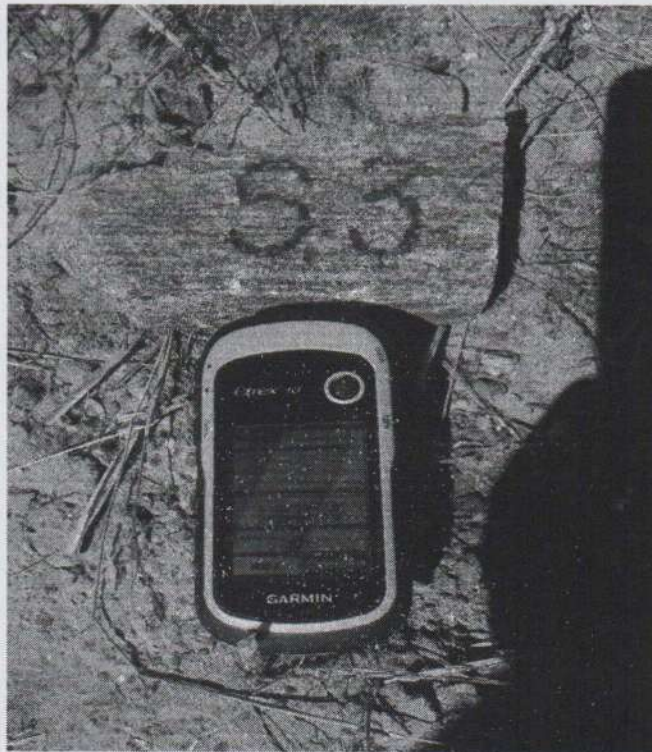
Dr. Nilton Barros da Costa

GEÓLOGO - CREA-14006 D-CE

CPF: 088.111.783-00

Coarã Brasil

*Handwritten signature*



*Dr. Milton Barros da Costa*  
Dr. Milton Barros da Costa  
GEOLOGO - CREA: 14206 D-02E  
CPF: 088.151.783-00  
Costa Brasil

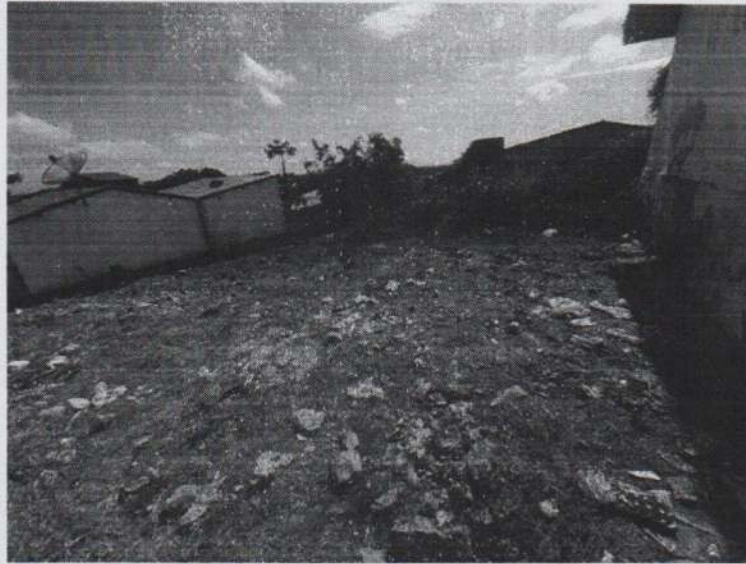
*4*

COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO  
331  
FÓLHAS  
IBARETAMA-CE



*[Handwritten signature]*





*Dr. Nilton Barros da Costa*  
Dr. Nilton Barros da Costa  
GEÓLOGO - CREA: 14056 D-CE  
CPF: 058.111.783-00  
Cidade: Brasil

*[Handwritten mark]*



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

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20210813004**

**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: **PREFEITURA MUNICIPAL DE IBARETAMA**  
**RUA PADRE JOÃO SCOPELL**  
Complemento:  
Cidade: **IBARETAMA**

Bairro: **CENTRO**  
UF: **CE**

CPF/CNPJ: 23.444.680/0001-38  
Nº: 53  
CEP: 63970000

Contrato: Não especificado

Celebrado em: 01/06/2021

Valor: R\$ 2.500,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**



**3. Dados da Obra/Serviço**

**RUA PADRE JOÃO SCOPELL**

Nº: 53

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **IBARETAMA**

UF: **CE**

CEP: 63970000

Data de Início: 07/06/2021

Previsão de término: 31/08/2021

Coordenadas Geográficas: -4.776067, -38.694914

Finalidade: **Cultural**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE IBARETAMA**

CPF/CNPJ: 23.444.680/0001-38

**4. Atividade Técnica**

7 - Condução de serviço técnico

Quantidade

Unidade

22 - Condução de serviço técnico > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > PRESSÕES SOBRE OS SOLOS E RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO > #3.7.6 - DE ENSAIO FÍSICO DE SOLOS

3,00

kg/f

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

**5. Observações**

ENSAIO DE RESISTÊNCIA DE SOLO EM UM TERRENO LOCALIZADO NO CENTRO URBANO NA CIDADE DE IBARETAMA CE. ONDE SE PRETENDE EDIFICAR O CENTRO DE CONVIVÊNCIA DE IBARETAMA, OCUPANDO UMA ÁREA DE 282 m².

**6. Declarações**

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

**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 \_\_\_\_\_

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBARETAMA - CNPJ: 23.444.680/0001-38

**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\$ 88,78

Registrada em: 30/06/2021

Valor pago: R\$ 88,78

Nosso Número: 8214764007

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

