



LAUDO GEOTÉCNICO

**PRESIDENTE KENNEDY-ES
2021**

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	3
1.1 CONTRATANTE	3
1.2 CONTRATADA.....	3
1.3 PROFISSIONAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO LAUDO	3
2 OBRA.....	4
2.1 LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO	5
2.2 MEIO FÍSICO	6
2.2.1 Geologia	6
2.2.2 Morfologia.....	9
2.2.3 Hidrogeologia	11
2.2.4 Uso e Ocupação do Solo	13
3 ESTUDO GEOTÉCNICO	14
3.1 SONDAGEM SPT	14
3.1.1 Norma Brasileira	14
3.1.2 Equipamentos Utilizados	14
3.1.3 Metodologia	15
3.1.4 Profundidade das perfurações.....	16
3.1.5 Total perfurado.....	16
3.1.6 Amostragem	16
3.1.7 Nível de água do freático.....	26
3.1.8 Apresentação dos resultados.....	27
4 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
ANEXOS.....	32
ENCERRAMENTO	34

1 APRESENTAÇÃO

1.1 CONTRATANTE

NOME: PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY/ES

SETOR: SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

PROCESSO: 000077/2021

TELEFONE: (28) 3535-1963

1.2 CONTRATADA

NOME: SOCIIS SERVIÇOS CONSTRUÇÃO LTDA

CNPJ: 34.865.271/0001-21

LOGRADOURO: RUA JUSCELINO KUBITSCHECK, N° 15, ED. CUNHA, SALA 301, CENTRO,
PRESIDENTE KENNEDY-ES, CEP: 29.350-000

TELEFONE: (28) 99953-7726

E-MAIL: SOCIISCONSTRUSERVI@GMAIL.COM

1.3 PROFISSIONAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO LAUDO

NOME: LIA CONTARINI DE SOUZA ALTOÉ

PROFISSÃO: ENGENHEIRA DE MINAS

NÚMERO DE REGISTRO NO CREA: CREA-ES 041578/D

TELEFONE: (28) 99254-4101

2 OBRA

A obra a ser realizada será a construção da nova sede da Secretaria Municipal de Assistência Social (SEMAS) de Presidente Kennedy, no estado do Espírito Santo. A mesma estará localizada na Avenida Orestes Bahiense, Centro, Presidente Kennedy-ES, CEP: 29350-000.

Figuras 01 – Local de construção da SEMAS na Avenida Orestes Bahiense, PK-ES. Fonte: Autoral.

Figura 1.1



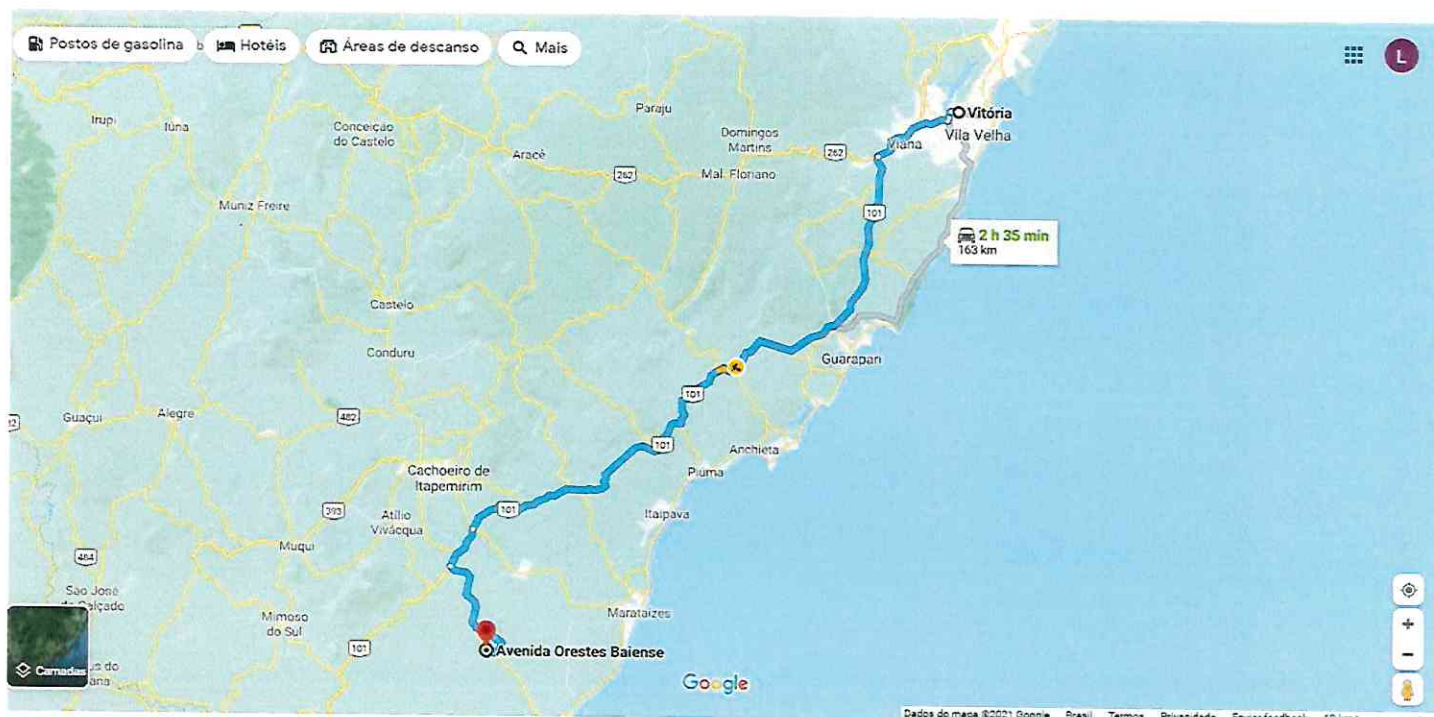
Figura 1.2



2.1 LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

Partindo-se da capital Vitória-ES, toma-se a BR 262 até Cariacica, onde se segue pela BR 101 sentido sul até o trevo de Presidente Kennedy-ES, onde toma-se a ES 162 até a Avenida Orestes Bahiense (local da obra), como mostra a Figura 02.

Figura 02 – Via de acesso partindo-se de Vitória-ES ao local da obra. Fonte: Google Maps.



2.2 MEIO FÍSICO

2.2.1 Geologia

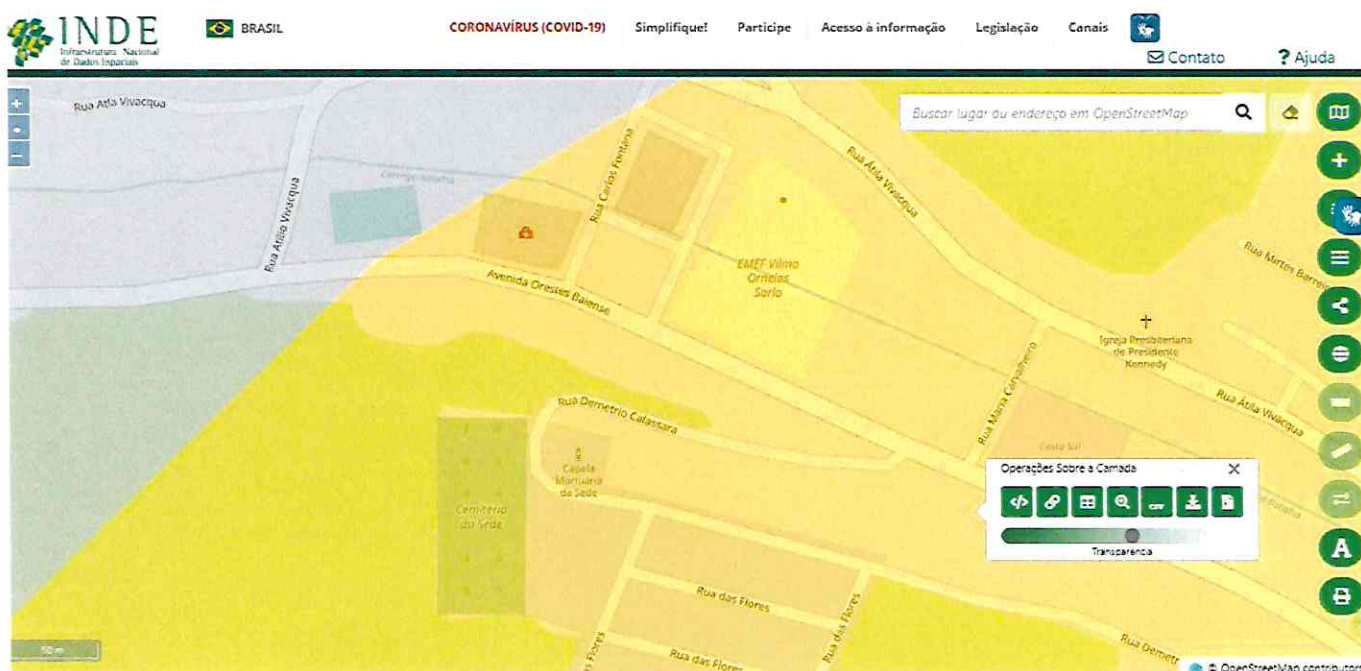
De acordo com o Serviço Geológico do Brasil (2018), a geologia da região é caracterizada por:

- Depósitos fluviais argilo-arenosos e arenosos recentes (Q2a): sedimentos fluviais de deltas dominados por processos fluviais e aluvionares constituídos de areia e cascalho;
- Depósitos flúvio-lagunares recentes (Q2fl): sedimentos areno-argilosos ricos em matéria orgânica, podendo frequentemente conter grande quantidade de conchas de moluscos de ambientes lagunares;
- Cordões litorâneos antigos (Q1cl): sedimentos arenosos e argilo-arenosos costeiros;
- Cordões litorâneos recentes (Q2cl): sedimentos arenosos e argilo-arenosos costeiros;
- Depósitos aluviais e coluviais indiferenciados (Q12ca): sedimentos argilo-arenosos encontrados nos vales, frequentemente acima do limite atingido pela penúltima transgressão;

- Grupo Barreiras (ENb): depósitos detríticos pobremente selecionados, com granulometria cascalho, areia e argila, geralmente contendo horizontes lateríticos;
- Suíte Bela Joana (NP3y2bj): Gra-hb-opx-cpx charnockito com enclaves de granada-sillimanita gnaissé;
- Suíte Desengano (NP3y2ds): (granada)-biotita ortognaissé porfirítico a inequigranular, com enclaves de anfibolitos e rochas calcissilicáticas;
- Grupo São Fidélis (NPsfkz): (cordierita)-(sillimanita)-biotita gnaissé bandado com intercalações de quartzito, rochas calcissilicáticas e anfibolitos.

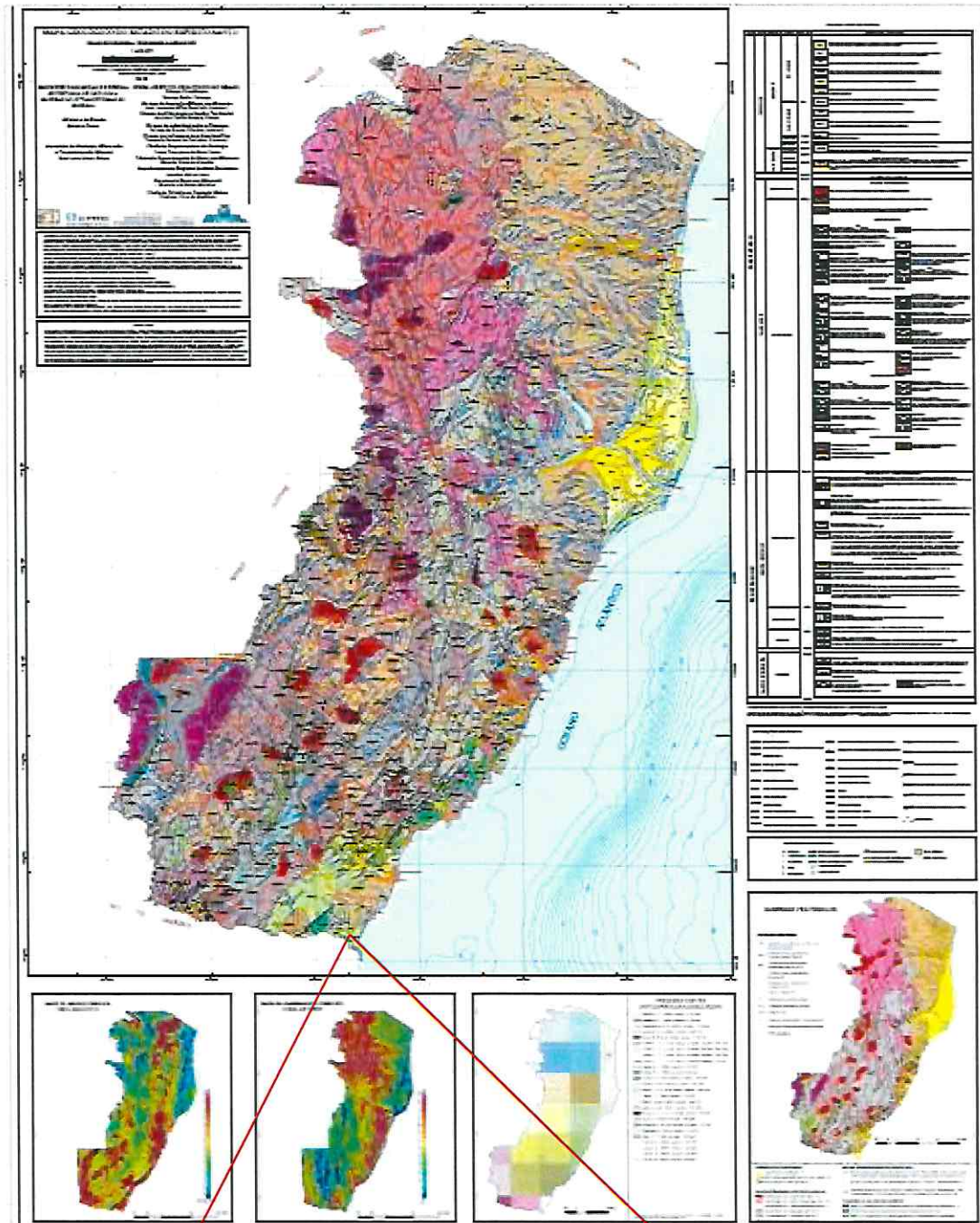
A geologia do local de implantação da obra pode ser visualizada na Figura 03 e comprovada pelo mapa geológico do Espírito Santo, como mostra a Figura 04.

Figura 03 – Geologia do local de implantação da obra. Fonte: INDE, 2021.



A área em amarelo, que engloba o local da obra, representa o Grupo Barreiras, descrito anteriormente.

Figura 04 – Mapa Geológico do Espírito Santo. Fonte: CPRM, 2018.



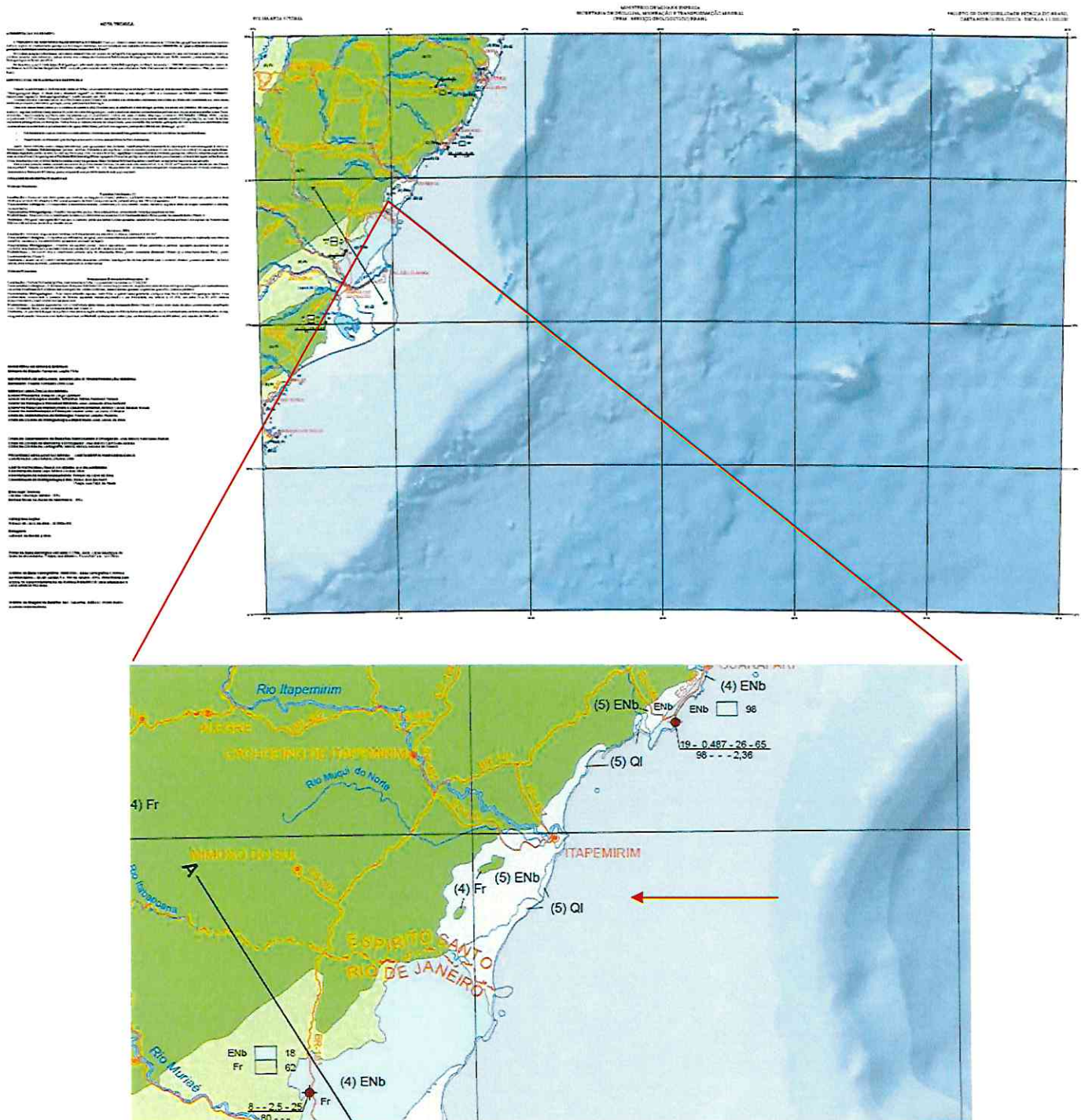
2.2.3 Hidrogeologia

Segundo o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) (2016), as unidades hidroestratigráficas presentes no município de Presidente Kennedy-ES são:

- Depósitos Litorâneos (QI): ocorrem em uma faixa quase que contínua, as margens do Oceano Atlântico, perfazendo uma área de 3.449 km². Embora ocorra em quase toda a faixa litorânea, é na foz do Rio Paraíba do Sul que se apresenta de forma mais proeminente, podendo atingir até 100 m de espessura. Suas características litológicas correspondem a sedimentos recentes, constituídos por solo residual, areias, cascalhos, argilas e siltes de origem continental e marinha, inconsolidados. Já em relação às características hidrogeológicas, constitui um aquífero poroso, livre e descontínuo, com extensão limitada e espessura variada. Quanto à produtividade, de acordo com a classificação adotada a produtividade se enquadra com o *Geralmente Muito Baixa, porém Localmente Baixa (Classe 5)*. Em geral, suas águas são boas para o consumo, ainda que também possa apresentar características físico-químicas variáveis com valores de Condutividade Elétrica (CE) extremos, atribuído a intrusão salina.
- Unidades Granulares Barreiras (ENb): Ocorrem ao longo da faixa litorânea de forma alternada aos depósitos litorâneos, totalizando 2.041 km². Suas características litológicas são: sedimentos, em geral, pouco consolidados a inconsolidados, com arenitos intercalados a lamitos e localmente com níveis de cascalhos, ora maciços, ora estratificados, apresentam coloração variegada. Em relação às características hidrogeológicas, constitui um aquífero poroso, livre e descontínuo, contendo fácies psamíticas e pelíticas. Apresenta expressivas mudanças nas condições de armazenamento e permeabilidade e as vazões dos poços são bastante variáveis. Sua produtividade, de acordo com a classificação adotada varia de *Geralmente Baixa, porém Localmente Moderada (Classe 4)*, a *Geralmente Muito Baixa, porém localmente Baixa (Classe 5)*. Quanto à qualidade - apesar de não possuir muitas informações de análises químicas - suas águas são de boa qualidade para o consumo humano, podendo apresentar, de forma restrita, altos índices de cloreto, possivelmente associado a cunhas salinas.
- Unidades Fraturadas - Embasamento Fraturado Indiferenciado (Fr): Unidade hidroestratigráfica, compreendendo uma área de 27.646 km². Suas características litológicas englobam uma série de tipos litológicos, abrangendo ora metassedimentos, ora rochas do embasamento cristalino, tais como granitos, rochas vulcânicas, metavulcânicas, gnaisses, migmatitos, granulitos, xistos e quartzitos. Características Hidrogeológicas: com ampla extensão regional, e grande heterogeneidade, configura uma única unidade hidrogeológica devido à sua produtividade condicionada à presença de fraturas. Apresenta vazões exprimindo a sua diversidade, ora inferior a 10 m³/h, ora entre 10 e 25 m³/h, embora excepcionalmente possam ocorrer valores superiores. Apresenta seguimentos com produtividade *Muito Baixa, porém localmente Baixa (Classe 5)*, assim como áreas de maior produtividade,

classificadas com o *Geralmente Baixa, porém Localmente Moderada (classe 4)*. Em relação à qualidade da água, apesar da falta de dados de análise química, é conceitualmente de baixa mineralização, ou seja, de agradável paladar. De acordo com dados disponíveis no SIAGAS, apresenta valor médio para condutividade elétrica de 320 $\mu\text{S}/\text{cm}$, com máximo de 1250 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

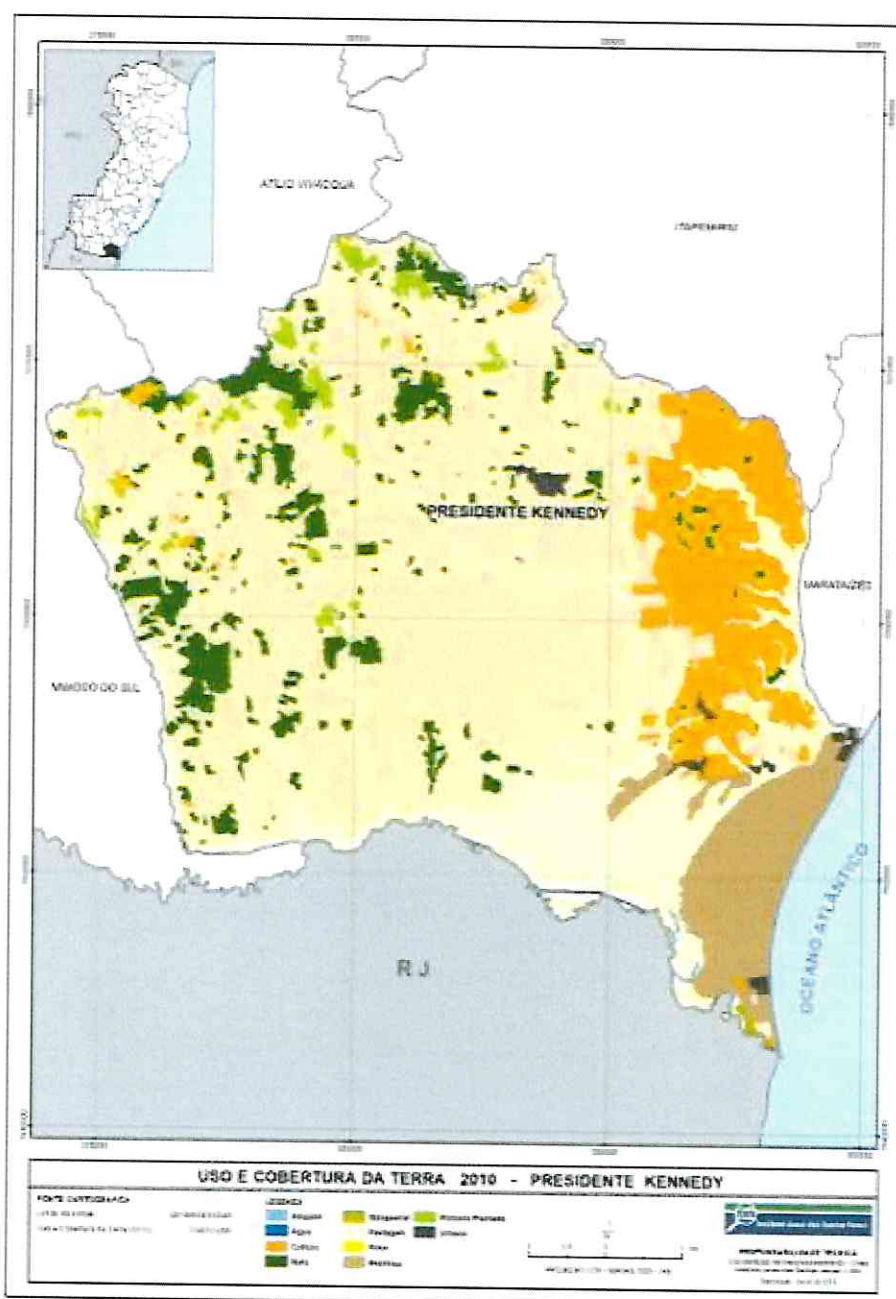
Figura 06 – Carta Hidrogeológica, Folha SF.24 - Vitória/ES. Fonte: CPRM, 2016.



2.2.4 Uso e Ocupação do Solo

Segundo o Instituto Jones dos Santos Neves (2010), quando se diz respeito ao uso e ocupação do solo de Presidente Kennedy-ES, verifica-se na Figura 06 – abaixo - áreas de cultura, floresta plantada, mata, pastagem, manguezal, praia, áreas urbanas e de restinga.

Figura 07 – Mapa de Uso e Cobertura da terra. Fonte: IJSN, 2010.



3 ESTUDO GEOTÉCNICO

3.1 SONDAGEM SPT

A Sondagem SPT, também conhecida como sondagem à percussão ou sondagem de simples reconhecimento, é um processo de exploração e reconhecimento do solo, usado normalmente para solos granulares, solos coesivos e rochas brandas. É largamente utilizada para se obter subsídios que irão definir o tipo e o dimensionamento de fundações, que servirão de base para uma edificação. A sigla SPT tem origem no inglês (*standard penetration test*) e significa ensaio de penetração padrão.

3.1.1 Norma Brasileira

No Brasil, a norma que especifica o método de execução de sondagens de simples reconhecimento de solo com ensaio SPT é a NBR 6484:2020, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Nessa norma são descritos dois sistemas de execução: sistema de sondagem manual e sistema de sondagem mecanizado. Ambos têm por finalidade fornecer as seguintes informações: tipos de solos e suas respectivas profundidades de ocorrência; indicação da posição do nível de água (quando ocorrer) durante a execução de cada sondagem, e o índice de resistência à penetração N a cada metro.

3.1.2 Equipamentos Utilizados

Ressalta-se que para a realização deste trabalho, utilizou-se o sistema manual de ensaio. Desta forma, os equipamentos utilizados, conforme estabelecido na NBR 6484:2020 da ABNT foram:

- Torre com roldana, moitão e corda;
- Hastes de perfuração/cravação;
- Trado concha;
- Cavadeira manual;
- Cabeça de bater;
- Martelo padronizado (65kg);
- Trena;
- Medidor de nível de água;
- Recipientes para as amostras;
- Ferramentas gerais necessárias para a operação.

Obs: Neste trabalho, não foi utilizado o amostrador-padrão para coleta das amostras, pois o mesmo quebrou no início das operações. Para tanto, se utilizou do trado concha para amostragem.

3.1.3 Metodologia

A sondagem foi iniciada com a cavadeira manual e o trado concha até 1m de profundidade. A partir dessa cota, foi adicionada a haste de perfuração e realizado o ensaio SPT. Posteriormente, foi retirada amostra com trado concha até a profundidade subsequente e repetido os procedimentos até atingir o “critério de paralização”, estabelecido pela norma em referência.

Figura 08 – Início da sondagem utilizando o trado concha até 1 m de profundidade. Fonte: Autoral.



3.1.4 Profundidade das perfurações

Segundo a NBR 6484:2020 da ABNT, os critérios de paralisação das sondagens são:

- a) Avanço da sondagem até a profundidade na qual tenham sido obtidos 10m de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 25 golpes;
- b) Avanço da sondagem até a profundidade na qual tenham sido obtidos 8m de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 30 golpes;
- c) Avanço da sondagem até a profundidade na qual tenham sido obtidos 6m de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 35 golpes;

Dessa forma, seguindo esses critérios, considera-se que: “o avanço da sondagem até a profundidade na qual tenham sido obtidos 4m de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 40 golpes”, “o avanço da sondagem até a profundidade na qual tenham sido obtidos 2m de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 45 golpes” e “o avanço da sondagem até a profundidade na qual tenham sido obtidos 1m de resultados indicando N iguais ou superiores a 50 golpes” podem ser aceitas como justificativas plausíveis de parada, pois seguem o mesmo princípio estabelecido na norma.

3.1.5 Total perfurado

RESUMO DOS FUROS	
FURO DE SONDAGEM	PROFUNDIDADE PERFURADA (m)
SP-01	6
SP-02	6
SP-03	6
TOTAL	18 metros

3.1.6 Amostragem

A amostragem foi feita utilizando o trado concha a cada metro perfurado, pois como citado acima, o amostrador-padrão quebrou no início das operações.

Figuras 09 – Amostras do furo de sondagem 01 (FS-01). Fonte: Autoral.

Figura 9.1



Figura 9.2



Figuras 10 – Amostras do furo de sondagem 02 (FS-02). Fonte: Autoral.

Figura 10.1

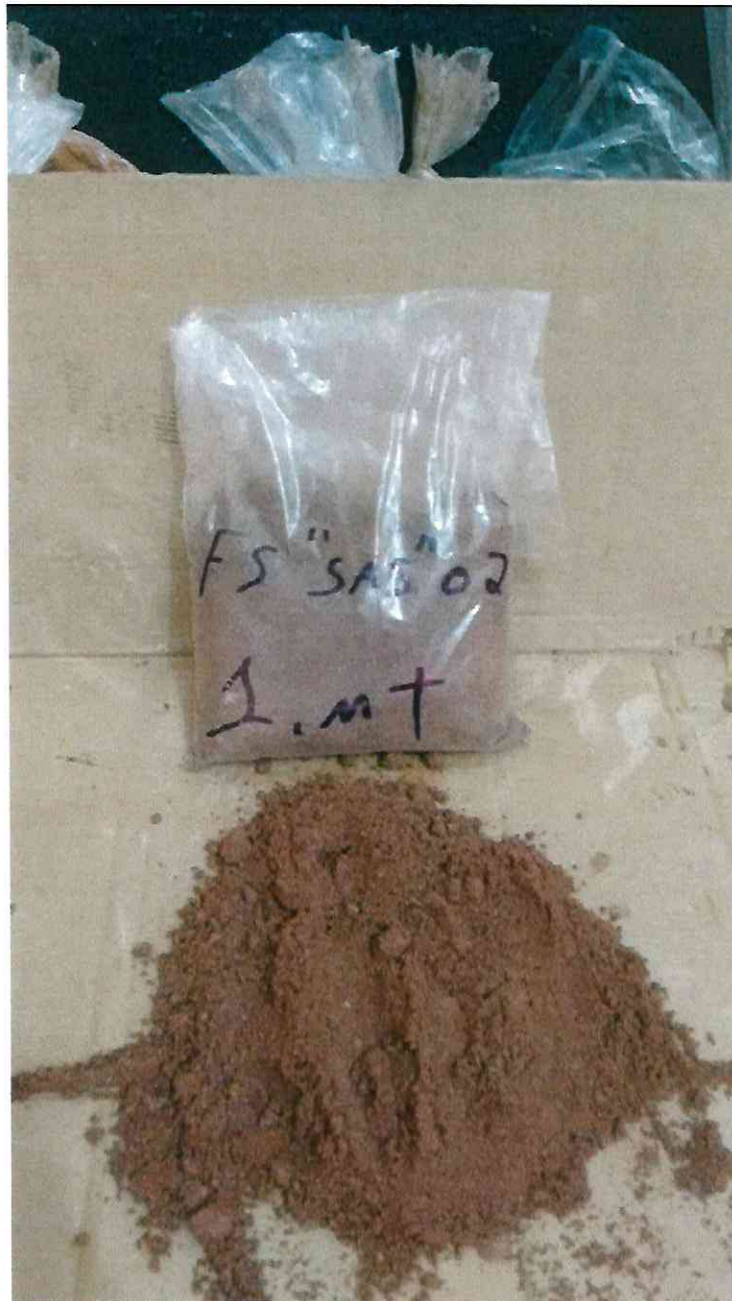


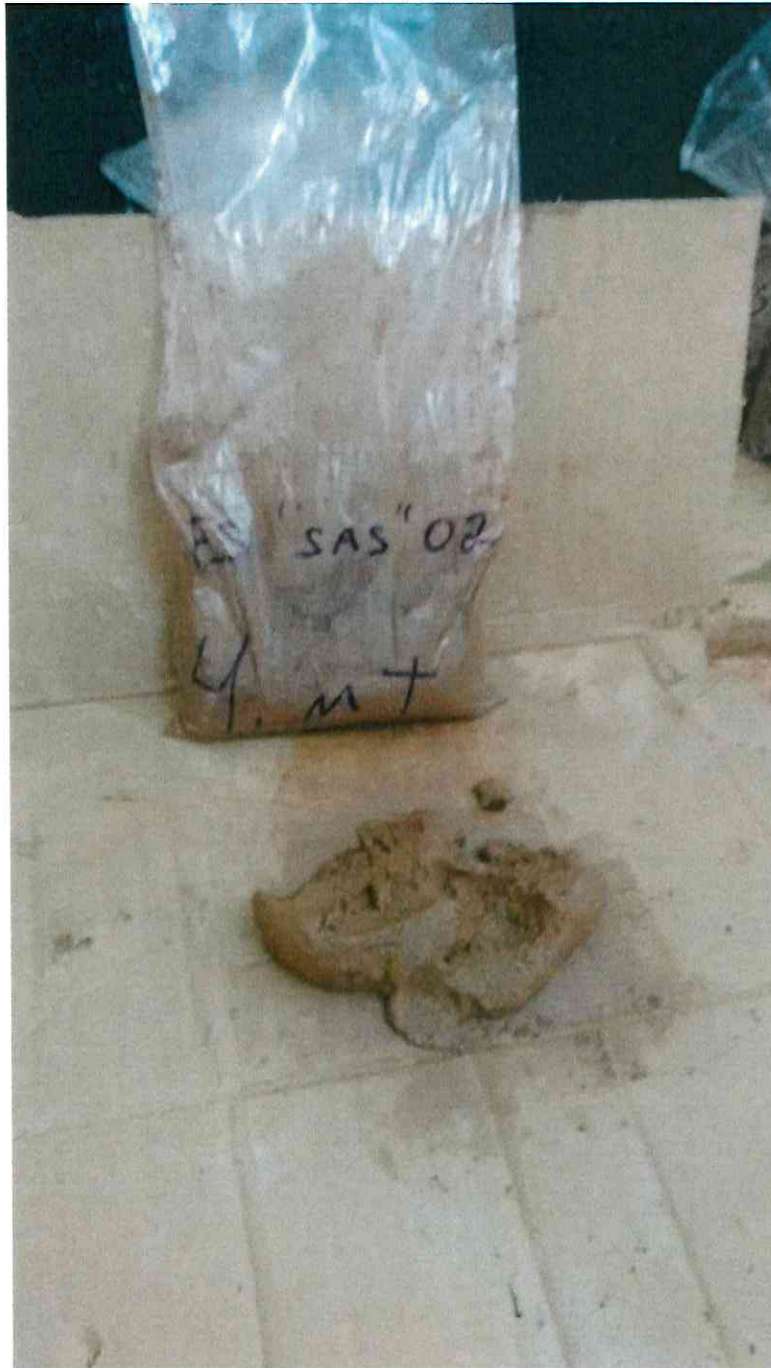
Figura 10.2



Figura 10.3



Figura 10.4 – Notar a presença de água na amostra de solo.



Figuras 11 – Amostras do furo de sondagem 03 (FS-03). Fonte: Autoral.

Figura 11.1

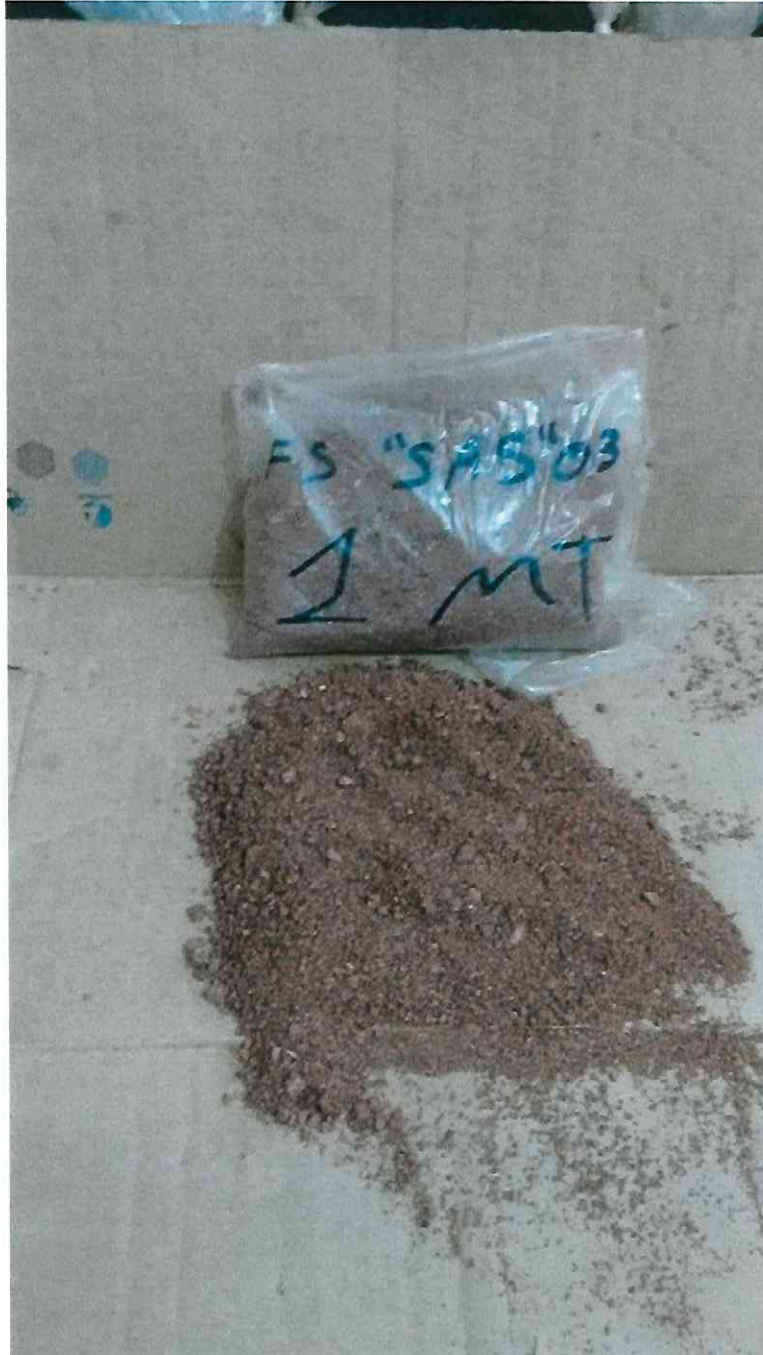


Figura 11.2

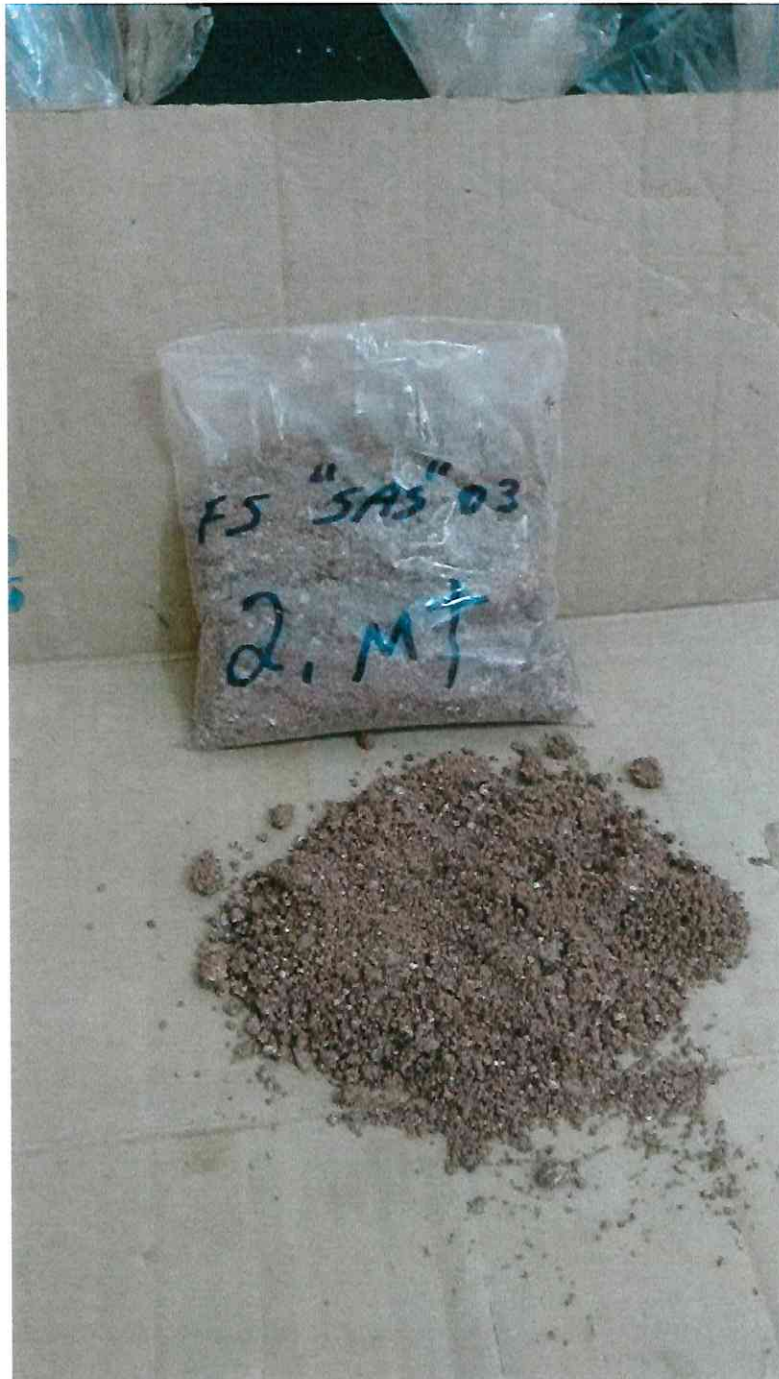


Figura 11.3

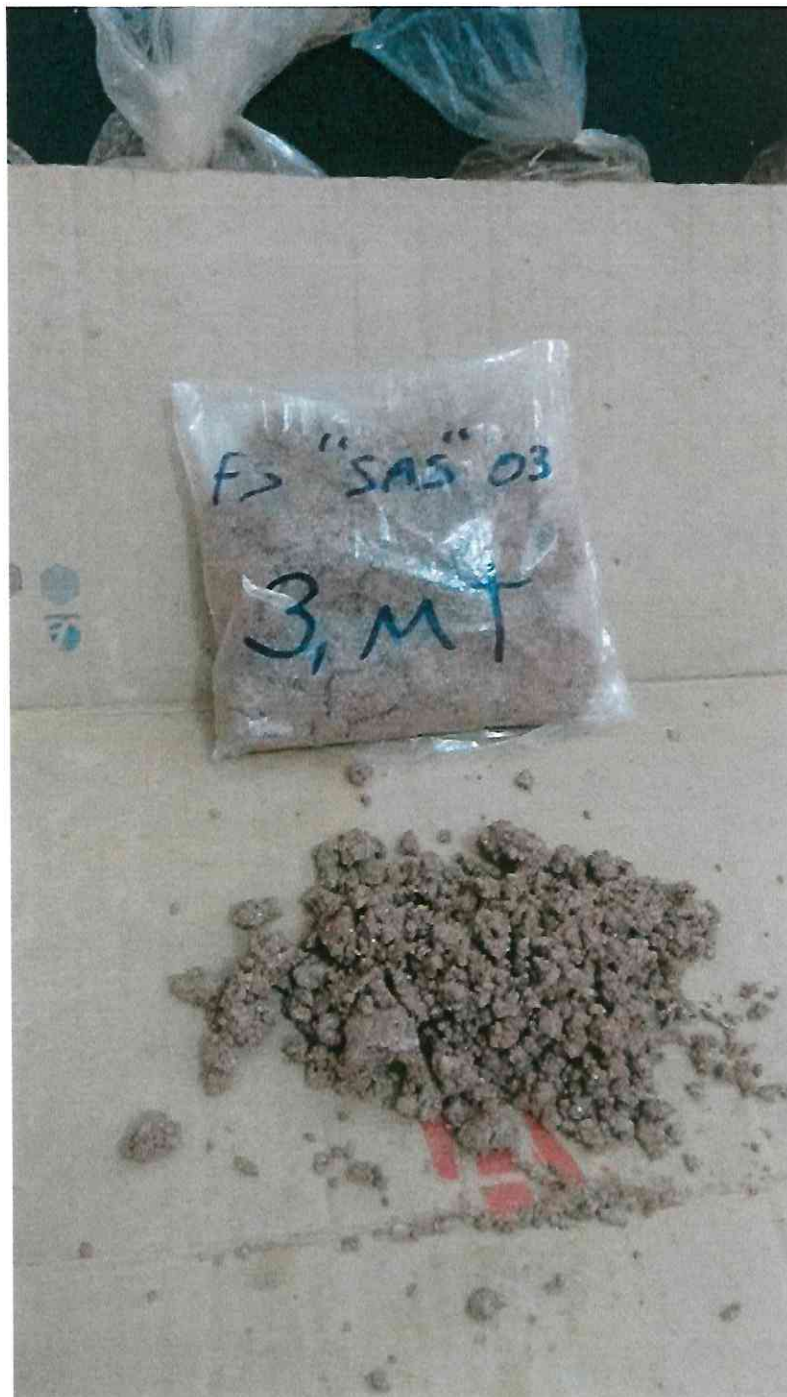


Figura 11.4 – Notar a presença de água na amostra de solo.



3.1.7 Nível de água do freático

Foi analisado o nível do lençol freático nos três furos de sondagem após 24h da realização do ensaio, e o mesmo se manteve no mesmo nível.

4 CONCLUSÃO

Considerando a necessidade de construção da nova sede da Secretaria Municipal de Assistência Social (SEMAS) de Presidente Kennedy-ES, é preciso considerar alguns parâmetros:

- Verificou-se boa estabilidade na parede dos 3 (três) furos de sondagem SPT até a profundidade do freático, onde a partir dessa cota, devido à presença de água e às características do solo, principalmente porosidade, notou-se instabilidade na parede destes furos; fato que deve ser levado em consideração quanto à implantação do projeto construtivo.

- Nos furos de sondagem FS-01 e FS-02 verificou-se que a compacidade do solo variou de compacto a muito compacto - com exceção da profundidade 1m, cuja classificação foi medianamente compacto - o que representa um Índice de Resistência à Penetração do Solo (Nspt) relativamente alto. Logo, como a tensão admissível do solo está diretamente relacionada ao Nspt, verifica-se que na região entre estes 2 (dois) furos - a resistência do terreno é alta, principalmente com o aumento da profundidade. Em contrapartida, nota-se que o furo de sondagem FS-03 apresenta - nos 4 (quatro) primeiros metros de sondagem – uma compacidade média, com valores de Nspt variando entre 10 e 13; porém, a partir do 4° m de perfuração, verifica-se que a compacidade do solo aumenta, até a designação: muito compacta (6m de profundidade).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Geologia. **Infraestrutura Nacional de Dados Espacial (INDE)**. Disponível em: <<https://visualizador.inde.gov.br>>.

Localização. **Google Maps**. Disponível em: < <https://www.google.com.br/maps>>.

Mapa Geológico do Espírito Santo. **Serviço Geológico do Brasil (CPRM)**. Disponível em: < <https://www.cprm.gov.br>>.

Mapa de Morfoestruturas do Espírito Santo. **Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN)**. Disponível em: < <https://www.ijsn.es.gov.br/mapas>>.

ANEXO II – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



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

CREA-ES

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço

0820210083686

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

ART Individual

1. Responsável Técnico

LIA CONTARINI DE SOUZA ALTOÉ

Título profissional: ENGENHEIRO DE MINAS

RNP: 0815412584

Registro: ES-041578/D

Empresa contratada: SERVIÇO AUTÔNOMO

Registro: 999999



2. Dados do Contrato

Contratante: SOCIIS SERVIÇOS CONSTRUÇÃO LTDA

CPF/CNPJ: 34865271000121

Rua: RUA JUSCELINO KUBITSCHECK

Nº: 15

Complemento: EDIFÍCIO CUNHA, SALA 301

CEP: 29350000

Cidade: PRESIDENTE KENNEDY

UF: ES

Bairro: CENTRO

Telefone: 28999537726

Contrato:

Nº do Aditivo: 0

Valor do Contrato/Honorários: R\$1.200,00

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: AVENIDA ORESTE BAHIENSE

Nº: S/N

Complemento:

Bairro: CENTRO

Quadra Lote

Cidade: PRESIDENTE KENNEDY

UF: ES

CEP: 29350000

Data de início: 18/05/2021

Prev. Término: 18/08/2021

Coord. Geogr.:

Proprietário: CELSO SILVA DE SOUZA

CPF/CNPJ: 08595499764

4. Atividade Técnica

Ord. de Pavimento(s): 0

Nº Pavimento(s): 0

Dimensão/Quantidade: 9

Unidade de medida: UNID

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 37 - 8.2 - SERVIÇOS TÉCNICOS

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 100 - RESPONSABILIDADE TÉCNICA

NÍVEL: 104 - EXECUÇÃO

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 5107 - SONDADEM GEOLOGICA/GEO TÉCNICA

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 201 - SONDADEM 2001 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 100 - SEM NENHUM

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

REALIZAÇÃO DE SONDAGEM DO TIPO SPT (STANDARD PENETRATION TEST), PARA ANÁLISE GEOTÉCNICA DE TERRENO E CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS INCLUINDO ELABORAÇÃO DE LAUDOS GEOTÉCNICOS QUANTIDADE DE FURROS: 9

3 FURROS PARA A LÍNEA DO CREA.

3 FURROS PARA A LÍNEA DO CREA.

6. Declarações

Acessibilidade: «declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.»

7. Entidade de classe

IBAPE - INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHEIROS DO ESPÍRITO SANTO

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confes.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Eu, Lia Contarini de Souza Altoé, de 2021

Lugar

Data

Lia Contarini de Souza Altoé

LIA CONTARINI DE SOUZA ALTOÉ - CPF: 1449531743

Sociis Serviços Construção Ltda - CPF/CNPJ: 34865271000121

www.creaes.org.br
tel: (27) 3134-0046

crea@creaes.org.br
art@creaes.org.br



Valor ART: R\$ 68,78

Registrada em: 03/08/2021

Data de pagamento: 03/08/2021

Valor Pago: R\$ 68,78

Número Assinado: 140XXXXXXX140716190

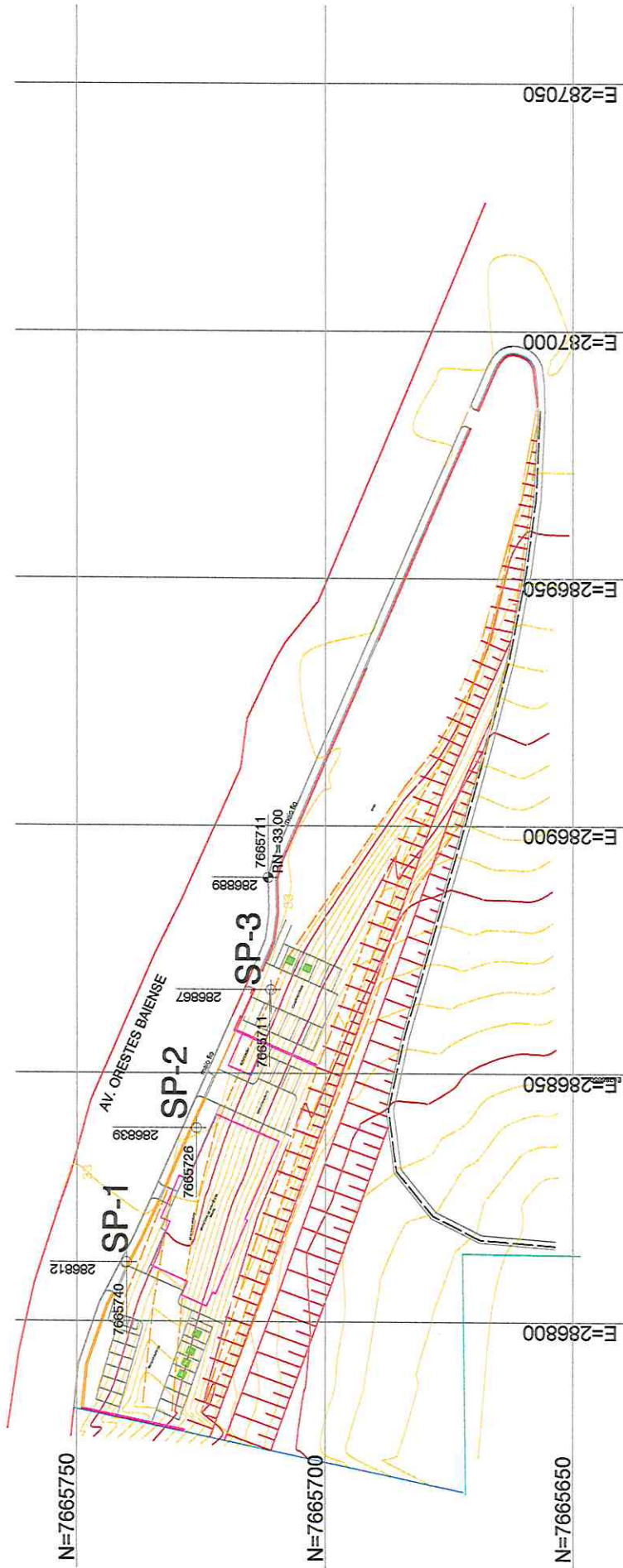
ENCERRAMENTO

SEGUE O PRESENTE LAUDO GEOTÉCNICO COM 34 PÁGINAS, TODAS NUMERADAS, COM EXCEÇÃO DA CAPA, SENDO A ÚLTIMA DATADA E ASSINADA POR ESTA ENGENHEIRA.

PRESIDENTE KENNEDY-ES, 09 DE AGOSTO DE 2021



LIA CONTARINI DE SOUZA ALTOÉ
ENGENHEIRA DE MINAS
CREA-ES 041578/E



Planta Situação Sondagem geotécnica

COORDENADAS UTM - DATUM SIRGAS 2000 - ZONA 24 SUL

R.N = Referência de Nivel no meio fio = cota 33,00

LOCAL SAS - Sect. Assistência Social AV. ORESTES BAIENSE - SEDE PRESIDENTE KENNEDY ESPIRITO SANTO	PRANCHAS 01 / 04
ESCALA: ajuste ao A4	DATA: 15/07/2021
ÁREA	
Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL	EXECUÇÃO: SOCIIS
Resp. técnico: Moisés Bruno da Silva Lia Contêmi de Souza Alhoé ENGR. DE ANÁL. CREA 041878/D	ARQUIVO: meus documentos / sondagem Presidente Kennedy.dwg
Topografia: Moisés Bruno da Silva	

