

ANEXO I



ESTUDO TECNICO PRELIMINAR



ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

1. DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO



1.1 OBJETO:

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM VERTEDOURA, NA LOCALIDADE DOS CRISTAIS. NO MUNICÍPIO DE OCARA/CE, TUDO CONFORME PROJETO BÁSICO.

1.2 ÓRGÃOS INTERESSADOS:

Órgão Demandante: Prefeitura Municipal de Ocara/CE

Convênio: 954529/2023 Município de Ocara/CE – Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional

1.3 JUSTIFICATIVA DA CONTRATAÇÃO DA SOLUÇÃO:

A presente contratação visa à construção de uma barragem vertedoura do tipo soleira espessa em alvenaria de pedra argamassada na localidade de Cristais, Ocara/CE, para garantir a segurança hídrica, abastecimento humano e desenvolvimento econômico e social da região, conforme convênio firmado com o Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional.

Tal necessidade foi diagnosticada devido à insuficiência hídrica local e à demanda por regularização do armazenamento de água para consumo e atividades produtivas.

1.4 RESULTADOS A SEREM ALCANÇADOS

Regularização do armazenamento hídrico para abastecimento humano.

Melhoria das condições sanitárias e de produção local.

Redução dos custos com abastecimento alternativo.

Atendimento pleno às condicionantes ambientais e de segurança estrutural.

DM



1.5 ESTUDOS PRELIMINARES, DIAGNÓSTICOS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA



Memorial Descritivo e Projeto Básico: Contém detalhamento dos métodos construtivos, etapas de execução, especificação dos materiais e justificativa técnica da solução adotada, ancorada em critérios de engenharia civil e segurança hídrica. Plantas e Projetos Executivos: Planta de locação, planta georreferenciada, planta de desapropriação, seções e dimensões da estrutura, bacia de contribuição e bacia hidráulica, todos assinados por responsável técnico com ART registrada. Relatório de Sondagem: Fundamenta a escolha da técnica construtiva e define parâmetros para fundações e estruturas, identificando características do subsolo e recomendações geotécnicas. Cálculo de Estabilidade: Demonstra que a solução escolhida atende aos fatores mínimos de segurança estrutural, mitigando riscos de falha. Cronograma Físico-Financeiro e Cronograma de Insumos: Detalham etapas, prazos e distribuição de recursos. Orçamento Detalhado, Composição de Custos, Curvas ABC, Encargos Sociais, BDI: Compõem a formação do valor de referência, com critérios baseados em SINAPI e SEINFRA, detalhando todos os insumos, mão de obra, equipamentos e encargos legais. Licença Prévia Ambiental (SEMACE) e Outorga de Uso de Recursos Hídricos (SRH): Regularizam e autorizam a intervenção no local da barragem. ART Georreferenciamento: Responsabiliza tecnicamente todos os levantamentos e projetos. Demais Documentos: Composição auxiliar de custos, planilhas complementares.

1.6 ALTERNATIVAS ANALISADAS

Foram considerados diferentes tipos de estruturas e locais de implantação, sendo a solução selecionada aquela que apresentou maior eficiência técnico-econômica e viabilidade ambiental, conforme diagnóstico em anexo.

DM



2 DEMONSTRAÇÃO DA PREVISÃO DA CONTRATAÇÃO NO PLANO DE CONTRATAÇÕES ANUAL

Conta o presente objeto provisionado junto ao **PLANO DE CONTRATAÇÕES ANUAL - PCA** para o exercício de 2025.



3 REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

3.1. ITENS/SERVIÇOS:

3.1.1. Os preços unitários e globais fixados na Planilha Orçamentária, serão adotados como os preços de referência e máximos admitidos pela administração.

3.1.2. Os serviços a serem contratados compreendem:

- SERVIÇOS PRELIMINARES;
- ADMINISTRAÇÃO DA OBRA;
- BARRAGEM VERTEDOURA;

3.1.3. Entende-se como requisitos de contratação todas as exigências as quais serão necessárias em todas as fases do procedimento. Para tanto, entende-se necessário que o proponente vencedor apresente os seguintes requisitos:

Requisitos de habilitação para julgamento:

Os documentos de habilitação poderão ser aqueles exigidos no art. 62 da Lei Federal n.º 14.133/21, contudo, a relação detalhada dos documentos os quais serão requisitados para fins de habilitação no certame, serão aqueles constantes do projeto básico, a ser confeccionado tomando como base as perspectivas, especificidades, requisitos e demais informações trazidas e abordadas neste estudo.

Requisitos exigidos após a contratação para fins de emissão da ordem de serviço:

- Projeto Executivo;
- ART de Execução;

4. LEVANTAMENTO DE MERCADO

4.1. ORÇAMENTO UTILIZANDO BDI = 29.59% (TABELA 28.1 COM DESONERAÇÃO / SINAPI 03/2024 COM DESONERAÇÃO)

DM

Secretaria de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano



CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UNID	QUANTIDADE	COM BDI	COM BDI
SERVIÇOS PRELIMINARES						R\$ 22.370,22
103689	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF 03/2022 PS	SINAPI	M2	6,00	R\$ 601,56	R\$ 3.609,36
C0371	BARRAÇÃO PARA ESCRITÓRIO TIPO A2	SEINFRA	UN	1,00	R\$ 14.610,86	R\$ 14.610,86
C4994	LOCAÇÃO DE CONTÊINER ALMOXARIFADO COM PISO NAVAL - 6,00M X 2,35M	SEINFRA	MÊS	4,00	R\$ 1.037,50	R\$ 4.150,00
ADMINISTRAÇÃO LOCAL						R\$ 106.059,88
93565	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	MES	4,00	R\$ 26.514,97	R\$ 106.059,88
BARRAGEM VERTEDOURA						R\$ 1.384.235,47
C2873	LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2)	SEINFRA	M2	308,00	R\$ 0,36	R\$ 110,88
98524	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA. AF 03/2024	SINAPI	M2	308,00	R\$ 6,00	R\$ 1.848,00
101230	ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111 HP), FROTA DE 3 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M³, DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 14 KM/H. AF 05/2020	SINAPI	M3	1.470,00	R\$ 15,20	R\$ 22.344,00
C2764	ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA)	SEINFRA	M3	176,00	R\$ 259,89	R\$ 45.740,64
103800	PEDRA ARGAMASSADA COM CIMENTO E AREIA 1:3, 40% DE ARGAMASSA EM VOLUME - AREIA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF 08/2022	SINAPI	M3	1.470,70	R\$ 672,71	R\$ 989.354,60
96531	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA BLOCO DE COROAMENTO, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 2 UTILIZAÇÕES. AF 01/2024	SINAPI	M2	616,00	R\$ 155,73	R\$ 95.929,68
C2764	ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA)	SEINFRA	M3	492,80	R\$ 259,89	R\$ 128.073,79
C0354	BALIZADOR EM PVC RÍGIDO D=3" C/ENCHIMENTO DE CONCRETO	SEINFRA	UN	40,00	R\$ 268,30	R\$ 10.732,00
C2807	ESGOTAMENTO COM CUNJUNTO MOTO-BOMBA DE 20m3/h, H=10m.c.a	SEINFRA	H	176,00	R\$ 7,41	R\$ 1.304,16
103800	PEDRA ARGAMASSADA COM CIMENTO E AREIA 1:3, 40% DE	SINAPI	M3	132,00	R\$ 672,71	R\$ 88.797,72



DM



ARGAMASSA EM VOLUME - AREIA
E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS -
FORNECIMENTO E
ASSENTAMENTO. AF 08/2022



VALOR BDI	R\$
TOTAL:	345.386,79
VALOR	R\$
ORÇAMENTO:	1.167.278,78
VALOR	R\$
TOTAL:	1.512.665,57

Reforça-se que os preços dos quantitativos apontados tomaram como base os valores da Tabela **TABELA 28.1 COM DESONERAÇÃO / SINAPI 03/2025 COM DESONERAÇÃO** com base nas tabelas oficiais e cotações de mercado, sendo estas fontes de consultas albergadas pelo §2º do art. 23º da Lei Federal nº 14.133/21.

Embora o comparativo entre as tabelas com e sem desoneração tenha apontado maior vantajosidade na utilização da tabela sem desoneração, optou-se pela manutenção da Tabela 28.1 COM DESONERAÇÃO, em razão de ter sido esta a base utilizada na aprovação do projeto junto ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, garantindo aderência entre o plano de trabalho e os valores aprovados para a licitação, nos termos do convênio nº 954529/2023.

5. RISCOS IDENTIFICADOS E MITIGAÇÃO

Risco climático: Possibilidade de atrasos por chuvas — mitigado pelo planejamento no período seco e pela previsão de eventuais prorrogações no cronograma.

Risco técnico: Falhas de execução — mitigado pela exigência de ART, equipe qualificada e fiscalização contínua.

Risco ambiental: Descumprimento de condicionantes — mitigado pelo atendimento rigoroso às licenças SEMACE/SRH.

Risco jurídico: Regularização fundiária e desapropriações — mitigado pela anexação das plantas de desapropriação e análise jurídica prévia.

DM



6. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO
6.1. EQUIPE TÉCNICA DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

Para os serviços objeto deste estudo, deverão ser disponibilizados de forma presencial, nos locais onde serão executados os serviços, os profissionais abaixo especificados:

7.1.1. PRESENCIAL

- a) Profissionais Engenheiros Civis ou Arquitetos, ou outros profissionais com atribuições regularmente estabelecidas, por força de ato normativo da entidade profissional competente (resolução, deliberação, etc.) ou de norma (lei, decreto, etc.), com carga horária condizente para o acompanhamento parcial da execução dos serviços, para fins de acompanhar e responder tecnicamente pelas obras objeto deste certame.
- b) 01 (um) profissional Encarregado Geral de Obras, com carga horária condizente para o acompanhamento integral da execução dos serviços, para administrar as frentes de trabalho e supervisionar os processos de execução.
- c) 01 (um) profissional Almojarife, com carga horária condizente para o acompanhamento parcial da execução dos serviços, para organizar, manter e controlar o estoque de materiais, produtos e equipamentos.
- d) 01 (um) profissional Topógrafo, com carga horária condizente para o acompanhamento parcial da execução dos serviços, para aferir e localizar com precisão o local das obras.

7.1.2. A carga horária PRESENCIAL refere-se ao número de horas necessário para a conclusão dos serviços.

7.1.3. Quando integral, o profissional deve se fazer presente durante todos os dias e horas em que estiverem sendo executados os serviços/obras. Quando

DM



parcial, o profissional deve se fazer presente apenas quando for imprescindível sua presença, ou seja, no momento de execução da parcela dos serviços/obras a qual ele responde tecnicamente.

7.1.4. Os serviços deverão ser realizados somente por profissionais devidamente habilitados e em observância ao que prescreve este instrumento.



7.2. LOCAL E FORMA DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

7.2.1. Os serviços/obras contratados deverão ser prestados na localidade dos Cristais, no Município de Ocara – CE.

7.3. DOS PRAZOS:

7.3.1. Os serviços/obras deverão ser iniciados em até 05 (CINCO) DIAS, a contar da emissão da ORDEM DE SERVIÇOS.

7.3.2. O prazo para início dos serviços poderá ser prorrogado por igual período, uma única vez, a critério do órgão contratante.

7.3.3. O Prazo de execução dos serviços/obras será definido em cada contratação decorrente da licitação por meio de cronograma físico-financeiro definido pelo Governo Municipal de Ocara/CE, o qual deverá ser seguido rigorosamente em todas as suas etapas.

7.3.4. Os prazos de execução poderão ser prorrogados, conforme art. 111 da Lei nº 14.133/21, enquanto se fizerem necessários até a sua conclusão.

7.3.5. A prorrogação do prazo de execução deverá ser justificada por escrito e previamente autorizada pela Unidade Administrativa Contratante.

7.3.6. O prazo de vigência será de 1 (UM) ANO, prorrogável por igual período nos termos do art. 84 da Lei nº 14.133, de 2021.

DM



7.3.7. O prazo de vigência do(s) eventual(is) contrato(s) decorrente(s) será conforme disposições nela contidas e será contado a partir da divulgação do(s) contrato(s) no Portal Nacional de Contratações Públicas – PNCP conforme disposto no Art. 94 da Lei nº 14.133 de 2021.



7.3.8. A autoridade competente do órgão ou entidade contratante deverá seguir as seguintes diretrizes:

- a) atestar a maior vantagem econômica vislumbrada em razão da contratação plurianual;
- b) atestar, no início da contratação, previsão no plano plurianual;
- c) atestar, no início de cada exercício financeiro, a existência de créditos orçamentários vinculados à contratação e a vantagem em sua manutenção.

7. DEMONSTRATIVO DOS RESULTADOS PRETENDIDOS EM TERMOS DE ECONOMICIDADE E DE MELHOR APROVEITAMENTO DOS RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E FINANCEIROS DISPONÍVEIS

Com a execução do objeto do presente certame a Prefeitura de Ocara objetiva:

- Segurança hídrica permanente para a população da localidade dos Cristais.
- Melhor aproveitamento dos recursos naturais e estímulo à agricultura local.
- Redução de custos com abastecimento alternativo, como carros-pipa.
- Racionalização do uso de recursos humanos e técnicos, com centralização da gestão e fiscalização.
- Aproveitamento otimizado de materiais e equipamentos, com cronograma racional e execução planejada.

DM



8. PROVIDÊNCIAS A SEREM ADOTADAS PELA ADMINISTRAÇÃO PREVIAMENTE À CELEBRAÇÃO DO CONTRATO, INCLUSIVE QUANTO À CAPACITAÇÃO DE SERVIDORES OU DE EMPREGADOS PARA FISCALIZAÇÃO E GESTÃO CONTRATUAL

Providências gerais

As providências adotadas pela Administração serão as de acompanhamento, gestão e fiscalização das eventuais contratações decorrentes do presente processo administrativo.

A Controladoria Geral do Município dispõe de normativa disciplinar as quais apresentam os direcionamentos da competência de atividades as quais devem ser exercidas pelos servidores responsáveis pela fiscalização e gestão contratual, bem como, regulamenta tais atribuições.

A CGM também promove atividades e ações no sentido de capacitar ou atualizar os servidores envolvidos no processo, de modo a propiciar mais qualificação desses servidores e minoração dos riscos envolvidos a relação contratual.

Providências específicas da execução

A Administração deverá prover os devidos acessos à contratada, de modo que a mesma possa executar satisfatoriamente os serviços, inclusive definindo horários para execução dos mesmos, local de armazenamento de insumos, formas de acesso dos operários, local de bota-fora de materiais, empréstimos.

O Município executará por meio da equipe de Fiscalização da Secretaria de Infraestrutura o acompanhamento e ajustes necessários à execução do objeto contratado.

As intervenções e ligações envolvendo rede de água e esgoto deverão ser executadas antecipadamente à pavimentação programada, ficando a Concessionária obrigada a apresentar cadastro das redes instaladas.

DM

9. **POSICIONAMENTO CONCLUSIVO SOBRE A ADEQUAÇÃO DA CONTRATAÇÃO PARA O ATENDIMENTO DA NECESSIDADE A QUE SE DESTINA**

Os estudos preliminares evidenciam que a contratação de empresa especializada em engenharia para a execução dos serviços de **CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM VERTEDOURA, NA LOCALIDADE DOS CRISTAIS, NO MUNICÍPIO DE OCARA/CE, TUDO CONFORME PROJETO BÁSICO**, por meio das soluções adotadas conforme demonstrado, mostra-se tecnicamente possível e fundamentadamente necessária para o alcance dos objetivos propostos identificados na demanda de contratação.

Ocara/CE, 16 de junho de 2025.

DANIEL MADSON DE
MEDEIROS
AMORIM:03580054341

Assinado de forma digital por DANIEL MADSON DE
MEDEIROS AMORIM:03580054341
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Secretaria da Receita Federal
do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A1, ou=(EM BRANCO),
ou=27382004000138, ou=videoconferencia, cn=DANIEL
MADSON DE MEDEIROS AMORIM:03580054341
Dados: 2025.06.16 16:04:11 -03'00'

Daniel Madson de Medeiros Amorim
Arquiteto e Urbanista
CAU/CE - A124346-2





2019

OCARA-CE



Relatório Geotécnico para Construção de Sistema de Esgotamento Sanitário em Ocara- Ce

RELATÓRIO DE EXECUÇÃO
DA SONDAGEM



CONSULTORIA EM GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA
Rua Júlio Siqueira, 875 – Dionísio Torres – Fortaleza/CE
(85) 3252.5157
www.geoecologia.com



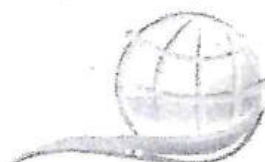


OCARA –CE

**Relatório Geotécnico para projeto de Barragem, na localidade de Cristais, no
Município de Ocara – Ceará.**



ELABORAÇÃO



GeoEcología
Consultoria em Geologia e Meio Ambiente

Responsabilidade Técnica
CARLOS JOSÉ CRAVEIRO MAIA
GEÓLOGO

RELATÓRIO GEOTÉCNICO

Pesquisa geológica destinada para Inspeções no subsolo local, de forma a conhecer o solo da área do projeto de uma Barragem, inserido na localidade de Cristais, zona rural, do município de Ocara /Ce.

GEOECOLOGIA
CONSULTORIA EM GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE
Rua Júlio Siqueira, nº 875. Dionísio Torres - Fortaleza/CE
CNPJ nº 07.798.369/0001-30
Tels: (85) 3252.5157 / 99964-4443
www.geoecologia.com
carlos@geoecologia.com



APRESENTAÇÃO

O presente relatório demonstra os resultados das sondagens executadas no dia 16 de Março de 2019, para projeto de Barragem, inserido na localidade de Cristais, zona rural do município de Ocara-Ce.

Para que possa ter conhecimento dos materiais que serão escavados no referido projeto. Sendo assim foi contratada a empresa GEOECOLOGIA, para os serviços de sondagem no qual pôde ser feito o estudo e classificação dos materiais.

Para a execução dos serviços de Sondagem foram obedecidas às normas referentes a tais serviços, como a ABNT NBR 6484:2001, ABNT NBR 9603:2015 e Normas da CAGECE, que preconizam a metodologia para a execução de Sondagens à percussão e Sondagem a Percussão.

Este Relatório apresenta planta de localização e acesso, perfis de sondagem, planilha de base de produção de sondagem.



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	II
SUMÁRIO.....	1
1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO.....	2
2 CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS E GEOLOGICAS.....	3
2.1 Geologia da Área.....	4
2.2 Geomorfologia	4
2.3 Solos	5
2.4 Recursos Hídricos.....	6
2.5 Clima	7
3 SONDAGENS EXECUTADAS	8
3.1 Sondagem a Trado Manual e Percussiva	8
3.2 Metodologia Utilizada.....	8
3.3 Amostras	10
3.3.1 Equipe Alocada.....	10
4 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS.....	10
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	12
BIBLIOGRAFIA	13
ANEXOS.....	15



1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

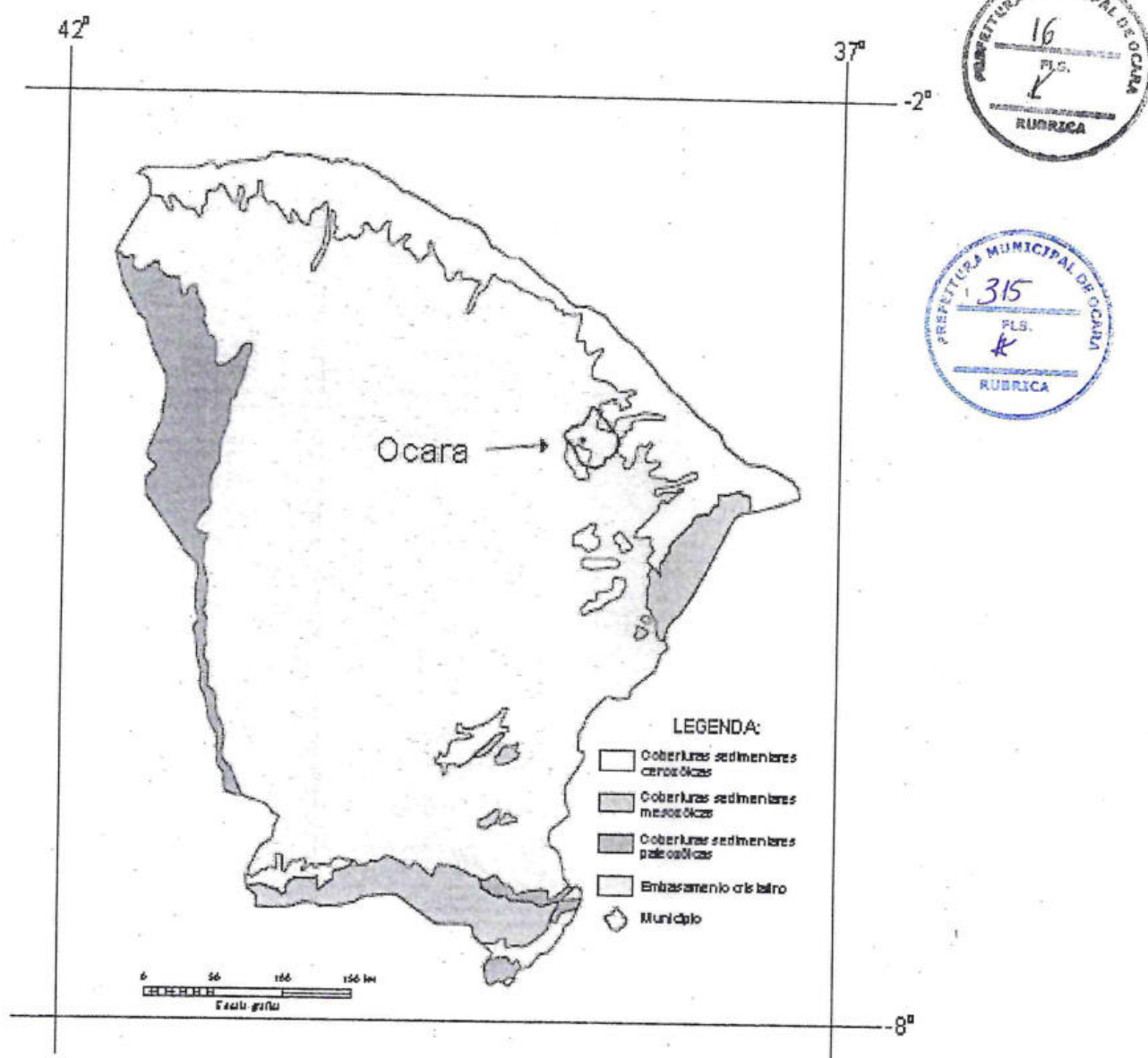


Figura 1 – Localização do município de Ocara em relação aos domínios sedimentares e cristalino do estado do Ceará.

O município de Ocara situa-se na região nordeste do estado do Ceará, limitando-se com os municípios de Aracoiaba, Russas, Barreira, Chorozinho, e Cascavel, compreendendo área irregular de 762 km², localizada nas cartas topográficas Baturité (SB.24-X-A-I), Beberibe (SB.24-X-A-II), Itapiúna (SB.24-X-A-IV) e Bonhu (SB.24-X-A-V).



O acesso ao município, a partir de Fortaleza, pode ser feito através da rodovia Fortaleza/Chorozinho/Ocara ou Fortaleza/Aracoiaba/Ocara. Demais vilas, lugarejos, sítios e fazendas estão interligados por estradas asfaltadas e/ou carroçáveis, as quais permitem franco acesso durante todo o ano.



2 CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS E GEOLOGICAS

A caracterização da área onde será executado o Projeto de Construção do Sistema de Esgotamento Sanitário para projeto de Barragem, inserido na localidade de Cristais, zona rural do município de Ocara-Ce.

no Município de Ocara – Ceará.

2.1 Geologia da Área

A constituição geológica do terreno engloba gnaisses e migmatitos do Pré-Cambriano, sedimentos detríticos areno-argilosos com níveis conglomeráticos do Terciário/Quaternário e sedimentos arenosos inconsolidados, aluviais, do Quaternário.

2.2 Geomorfologia

O município de Ocara apresenta dois comportamentos morfológicos: Na porção sul do território a paisagem mostra as formas suaves fracamente dissecadas da Depressão Sertaneja, e a norte despontam as formas tabulares da unidade morfológica dos tabuleiros pré-litorâneos; as altitudes são inferiores a 200 m.

A Depressão Sertaneja é composta por litotipos do Complexo Nordestino, com migmatitos heterogêneos e gnaisses e apresenta em sua extensão, inúmeros trechos com ocorrência de maciços residuais, inselbergs, frutos da erosão diferencial desta unidade geomorfológica. No Ceará, essa feição é a de maior expressão, ocupando cerca de 70% do território.

Os Maciços Residuais são formados por litotipos variados, pertencentes ao complexo cristalino Pré-Cambriano e deformados por tectonismo e suítes magmáticas fortemente deformadas por



falhamentos e dobramentos pretéritos. São superfícies serranas fortes a medianamente dissecadas em feições de cristas, colinas lombadas, intercaladas por vales em V.

2.3 Solos



Solos podzólicos, planossolos e areias quartzosas distróficas foram ali mapeados, tendo como cobertura vegetal a caatinga arbustiva densa e a mescla de espécies próprias, da caatinga e de mata serrana na faixa de tabuleiros.

PE – Podzólico Amarelo Distrófico

São solos, em geral, fortemente ácidos e de baixa fertilidade natural. Apresentam perfis bem diferenciados, com seqüência de horizontes A, Bt e C, e com horizonte Bt, freqüentemente, mostrando, nas superfícies dos elementos estruturais, película de materiais coloidais (cerosidade), quando o solo é de textura argilosa; são, comumente, profundos a, muito profundos, com a espessura do A + Bt oscilando entre 115 e 250cm, exceto nos solos rasos, em áreas reduzidas. São solos de textura arenosa, média ou, mais raramente, argilosa, no horizonte A e média ou argilosa, no horizonte Bt, com relação textural em torno de 1,5 (textura argilosa) e de 3,0 a 10,0, nos de caráter abrupto ou abrupto plinthico, os quais possuem características morfológicas bem distintas (coloração variegada ou com mosqueado abundante) e drenagem moderada e/ou imperfeita.

- **PL – Planossolo Solódico**

São solos moderadamente profundos a rasos, raramente profundos, tendo, de modo geral, seqüência de horizontes A, Bt e C, com espessura do A + Bt, comumente, entre 35 e 120cm ou pouco mais. São imperfeitamente drenados, de baixa permeabilidade e muito susceptíveis à erosão, em geral, moderadamente ácidos a, praticamente, neutros (raramente alcalinos), com alta saturação de bases (V%), contendo, nos horizontes subsuperficiais Bt e C, principalmente neste último, elevados teores de minerais primários facilmente decomponíveis, fontes de nutrientes às plantas. Apresentam, em geral, de textura arenosa no horizonte A e média ou argilosa, no Bt, com transição normalmente plana e abrupta ou clara, do A para o Bt, relação textural de 4,5 a 10,4 (quando de textura arenosa/argilosa) e de 2,5 a 3,7 (quando de textura arenosa/média).



- **RE – Solos Litólicos Eutróficos**

Compreende solos pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, possuindo, apenas, um horizonte A assente, diretamente, sobre a rocha (R), ou sobre materiais desta rocha em grau mais adiantado de intemperização, constituindo um horizonte C, com muitos materiais primários e blocos de rocha semi-intemperizados, de diversos tamanhos, sobre a rocha subjacente, muito pouco intemperizada ou compacta (R). Nestes solos pode-se, constatar, pois, seqüência de horizontes A-C-R ou A-R e, por vezes, o início da formação de um horizonte (B) incipiente. Estes solos podem ser eutróficos ou distróficos, quase sempre apresentando bastante pedregosidade e rochosidade na superfície.

- **NC - Bruno Não Cálcico**

Esta classe compreende solos com horizonte B textural, não hidromórficos e com argila de atividade alta. São de alta fertilidade natural, com alta saturação e soma de bases, reação moderadamente ácida a, praticamente, neutra, ou mesmo moderadamente alcalina, bem como conteúdo mineralógico que encerra quantidade significativa de minerais primários facilmente decomponíveis, os quais constituem fontes de nutrientes para as plantas. São solos moderadamente profundos a rasos, tendo, de modo geral, seqüência de horizontes A, Bt e C, com espessura do A + Bt, entre 30 e 90cm, textura arenosa ou média, no horizonte A e média ou argilosa, no Bt, mudança textural abrupta do A para o Bt (transições planas e abruptas ou claras), relação textural de 1,5 a 4,0 e, freqüentemente, apresentando descontinuidade quanto à natureza do seu material originário, entre os horizontes superficiais e subsuperficiais.

2.4 Recursos Hídricos

O Município de Ocara pertence à região hidrográfica Metropolitana, e seu curso d'água mais importante é o rio Pirangi.

O município de Ocara faz parte da bacia hidrográfica Metropolitana. Como principais drenagens superficiais tem-se os rios Choró e Pirangi. Merecem destaque ainda os riachos das Panelas, Juazeiro, Barreirinha e Quinxinxé, estes dois últimos na divisa com o município de Aracoiaba.

2.5 Clima

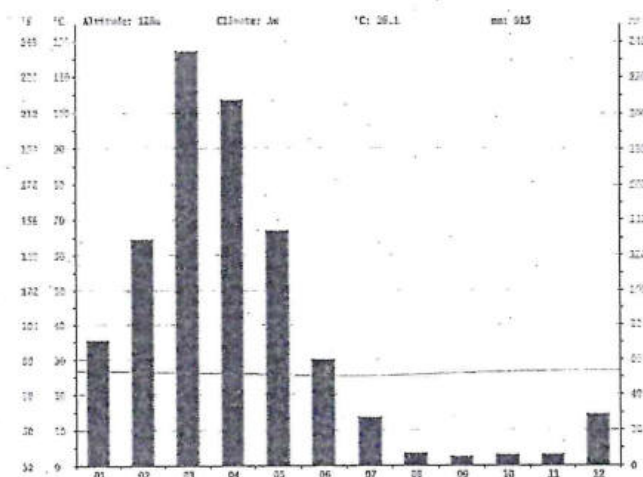


Gráfico 1 – Climograma do município de Ocara-CE.
Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, 2018.

O município de Ocara está sob influência do regime climático Tropical Quente Semi-Árido com temperaturas que variam de 19°(média das mínimas) a 29°(média das máximas) . A pluviosidade anual média é de 850,5 mm anualmente.

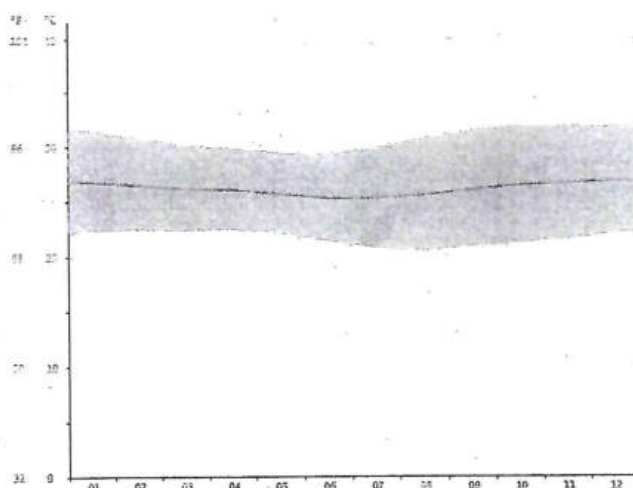


Gráfico 2- Temperaturas do município de Ocara - CE
Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, 2018.

3 SONDAGENS EXECUTADAS



3.1 Sondagem a Trado Manual e Percussiva

A investigação geotécnica teve como objetivo principal efetuar inspeções no subsolo local, de forma a conhecer a resistência do solo, até o impenetrável. Foi executado ao todo 04 furos de sondagens realizados ao longo do caminhamento e em locais previamente estabelecidos, sendo distribuídos no decorrer da extensão da futura obra.

3.2 Metodologia Utilizada

As sondagens foram executadas segundo as normas da NBR 6484, da ABNT, que preconizam a metodologia para a execução de Sondagens à precursão, NBR9603, Sondagem a Trado, e a Norma Interna da CAGECE SPO-011, que trata de Estudos Geotécnicos.

NBR 6484, da ABNT, que preconiza a metodologia para a execução de Sondagens à precursão.

O procedimento consiste na perfuração e cravação dinâmica de um amostrador-padrão, a cada metro de solo, determinando o tipo de solo em suas respectivas profundidades, sua principal composição e características, além do índice de resistência à penetração a cada metro, a posição do nível do lençol freático (CAVALCANTE 2002).

O ensaio inicia-se com a sondagem do terreno a partir da superfície de instalação do equipamento que seria a cota da boca do furo perfurando-se o primeiro metro de solo com o trado concha ou cavadeira manual, recolhendo-se uma amostra desse primeiro metro. Do segundo metro de perfuração em diante, inicia-se o procedimento com o amostrador padrão fixado no conjunto de hastes do equipamento. Ergue-se um martelo de 65 kg a uma altura de 75 cm com auxílio de uma corda de sisal deixando-se o mesmo cair em queda livre sobre o amostrador padrão. Este procedimento é repetido até que o amostrador penetre 45 cm no solo, a cada 15 cm conta-se o número de golpes do martelo para atingir tal profundidade anotando-se o valor obtido, o valor do (spt) é a soma do número de golpes necessários para cravar o amostrador nos últimos 30 cm no solo, coletando-se amostras do solo a cada metro de perfuração.



As principais informações obtidas com esse tipo de ensaio são:

- A identificação das diferentes camadas de solo que compõem o subsolo.
- A classificação tátil visual dos solos de cada camada.
- A existência ou não de Lençol freático e o nível inicial e após 24 horas.
- A capacidade de carga do solo em várias profundidades.



NBR 9603 – Sondagem à Trado.

Da execução da Norma NBR 9603, foram usadas hastes retilíneas e dotadas de roscas em bom estado, acoplados em luvas, utilizando às etapas iniciais desta metodologia, onde se utiliza apenas o trado manual. Foram perfuradas as camadas de solo, coletando amostras e classificando-as em material de 1ª, 2ª e 3ª categoria. A 3ª categoria foi dividida em rocha sã e rocha branda.

A escavação deve ser iniciada com a cavadeira. O trado helicoidal deve ser utilizado somente quando a penetração pelo trado cavadeira já estiver impossibilitada. A utilização da ponteira de aço também é necessária na identificação de camadas duras.

Por exemplo, na impossibilidade da penetração do trado helicoidal é importante verificar se o solo em questão é apenas uma camada de cascalho, matacão ou mesmo rocha. Para isto é feita uma tentativa de penetração com a ponteira de aço.

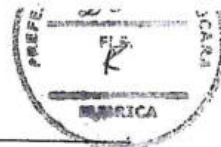
Em solos mais duros é possível utilizar um pouco de água para favorecer a penetração do trado helicoidal. Quando esta prática for adotada deve ser descrita no relatório e boletim de campo das amostras.

São adotados três critérios de parada para este tipo de sondagem:

- *Quando atingir a profundidade programada para a investigação;*
- *Em caso de desmoronamentos da parede do furo de forma sucessiva;*
- *Quando o avanço do trado ou ponteira for inferior a 5 cm em 10 minutos*

Norma Interna da CAGECE SPO-011, que trata de Estudos Geotécnicos.

As sondagens foram executadas conforme os procedimentos recomendados nas normas brasileiras da ABNT, pertinentes ao assunto e condições gerais estabelecidas pela Cagece.



NBR 6497/83 – Levantamento Geotécnico



- NBR 6502/80 – Rochas e solo – Terminologia
- NBR 9603/86 – Sondagem a trado
- NBR 6484/80 – Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos
- NBR 7250/82 – Identificação e descrição de amostras de solo obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos
- NBR 6490/85 – Reconhecimento e amostragem para fins de caracterização de ocorrência de rochas

3.3 Amostras

As amostras foram classificadas de acordo com a descrição de solos obtidas em sondagens de simples reconhecimento. As mesmas foram encaminhadas para o escritório da Geoecologia para a análise e classificação.

3.3.1 Equipe Alocada

Para execução dos serviços foram utilizados dois tipos de mão de obra: A equipe de campo e equipe de escritório

Equipe de campo é composta por:

- 01 geólogo;
- 01 sondador/motorista;
- 02 auxiliares;

A equipe de apoio e confecção do relatório no escritório tem a seguinte composição:

- 01 geólogo;
- 01 desenhista;

4 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Para execução dos serviços descritos neste relatório foram disponibilizados os seguintes equipamentos:

- 01 Carro com carroceria para transporte dos equipamentos e amostras;
- 01 Carro tipo Hilux, para transporte de apoio;

Para a Sondagem a Trado foram utilizados os seguintes equipamentos:

- 02 tipos de trado (o trado concha e o trado helicoidal);



- Uma cavadeira;
- Cruzetas, hastes e luvas de aço;
- Chaves de grifo;
- Medidor de nível de água;
- Metro ou trena;
- Recipientes para amostras;
- Etiquetas para amostras;
- Ponteira de aço com ponta em bisel de largura de 63 mm.

Para a Sondagem a Percussão, foi utilizada os seguintes equipamentos:

- 01 Tripé com aproximadamente 4,50 metros de comprimento.
- Amostrador de barrilete tipo Terzaghi & Peck, com diâmetro interno de $1\frac{3}{8}''=34,90\text{mm}$ e diâmetro externo de $2''=50,80\text{mm}$, com comprimento mínimo da parte bipartida de 457,00mm.
- Hastes de 1,00 m para manobras e hastes de 2,00 m para vencer as diversas camadas do solo. As hastes têm diâmetros externos de 32,00mm e diâmetro interno de 25,00mm com peso de 3,24 Kg/metro linear.
- Revestimento com diâmetro interno de $2\frac{1}{2}''=63,50\text{mm}$, indispensáveis para percussão se for o caso.
- Peso de 65 Kg para queda dinâmica de 75,00 cm que geram 477,50 joules.
- Trado concha para avanço do revestimento e retirada do solo a partir dos 45,00cm ensaiados de cada cota.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

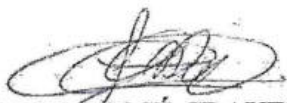
As sondagens realizadas tiveram como objetivo a determinação da resistência do solo, com a obtenção do SPT. Foram realizados 04 Furos.

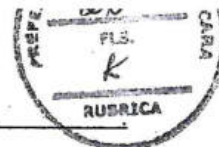
Furo 01 com profundidade de 1,70 metros, Furo 02 com profundidade de 1,30 metros. Furo 03 com profundidade de 1,80 metros. Furo 04 com profundidade de 1,37 metros.

O material encontrado foi classificado de acordo com a Norma da CAGECE SPO – 011.

O solo em sua maioria é areno-argiloso variando entre o cinza e marrom, muito compacto. As amostras em geral apresentam concentrações de quartzo, mica(biotita) e plagioclásio, em algumas foi possível identificar a provável presença de rocha alterada (gnaiss), indicando uma excelente resistência à penetração.

Fortaleza, 02 de Abril de 2019.


CARLOS JOSÉ CRAVEIRO MAIA
Geólogo Crea-Ce 0600324354



BIBLIOGRAFIA

- BRASIL, Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, Coletânea de Trabalhos Técnicos sobre Controle Ambiental na Mineração. Brasília, 1985, 376 p.
- BRASIL, Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, Normas Regulamentares de Mineração. Brasília, 1988, 62 p.
- BRASIL, Ministério das Minas e Energia/Secretaria Geral - PROJETO RADAMBRASIL, Folhas SB.24/25-Jaguaribe/Natal, Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso Potencial da Terra. Vol. 23, Rio de Janeiro, 1981, 739 p., il., mapas.
- CAMPOS, M., BRAGA, A. P. G., MELLO, A. A., SOUZA, E. M., SILVA, F. A. F & FRANÇA, J. B. 1979. Projeto Rio Jaguaribe. Brasília. MME-DNPM-Série Geologia nº 4. 149p.
- CASTRO, D.L., MEDEIROS, W.E., JARDIM de SÁ, E.F., MOREIRA, J.A.M. (1998) Mapa gravimétrico do Nordeste Setentrional do Brasil e margem continental adjacente: interpretação com base na hipótese de isostasia. Revista Brasileira de Geofísica, 16: 115-129.
- FRAZÃO, E.B.; PARAGUASSU, A.B. (1998). Materiais rochosos para construção. In: OLIVEIRA, A.M.S.; BRITO, S.N.A. Geologia de engenharia. São Paulo, ABGE/CNPq/FAPESP. Cap.20, p.331-342.
- JARDIM DE SÁ, E.F., MATOS, R.M.D., MORAIS NETO, J.M., SAADI, A., PESSOA NETO, O.C. (1999) *Epirogenia cenozóica na Província Borborema: síntese e discussão sobre os modelos de deformação associados*. Anais VII Simp. Nac. Est. Tectônicos: 58-61.
- KREIDER, W.L.; ANDERY, P.A. Geologia da Costa do Nordeste. In: CONSELHO NACIONAL DO PETRÓLEO: Relatório de 1949. Rio de Janeiro: Petrobrás. 1949. p.36-90.
- MANOEL FILHO, J. 1970. Inventário Hidrogeológico do Nordeste, folha 10: Jaguaribe-NE. Recife, SUDENE. Série Hidrogeologia, 30. 343p.
- MATTOS, I. C., 2005 - Geologia, petrografia, geoquímica, comportamento fisicomecânico e alterabilidade das rochas ornamentais do stock granítico Serra do Barriga, Sobral (CE) – Rio Claro – Tese de Doutorado, 260 f.

ANEXO I- DOCUMENTAÇÃO FOTOGRAFICA



Foto 01- Afloramento de Rocha



Foto 02- Barragem na Localidade de Cristais





Foto 03- Percurssão do Furo-02



Foto 04 – Percurssão do Furo -03

Início: 16/03/2019		Local: Cristais Ocara - CE		COTA: 42 m		E: 9502481		Furo 01	
Término: 16/03/2019						INCL./RUMO: 90 °/ -			

DATA E NA (m)	PROF. (m)	PERFIL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	RESISTÊNCIA PENETRAÇÃO SOLO	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (SPT)															PROF. TRECHO (m)		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40	50	60		>60	
17/03/2018	0.00		Solo areno-argiloso, pouco compacto de cor amarelado, por vezes marron. Presença de Materia Orgânica.																			
	1.00		Areia grossa, com presenaça de grãos de Quartzos (aproximadamente 1 a 2 cm) e Mica.	52/30																		
	1.70		ROCHA. IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM	28/3																		

Leitura	Intervalo	N. A. (m)	Método	Início (m)	Fim (m)	Lavagem por tempo - 10 min.	Pressão Efetiva kg/cm²	Perda de Água l/min.m	Rubrica	Data
1	---	---	T. Concha	0.00	0.30	Profundidade de início (m): 1.68	0.1			
2	---	---	T. Espiral	0.00	0.30	Intervalo 1 (cm): 0.02				
3	---	---	Lavagem Rotativa	0.30	1.70	Intervalo 2 (cm): 0.00 Intervalo 3 (cm): 0.00				

NOTA:

					TIPO DE EMISSÃO	RUBRICA	DATA
					OBJETO		
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		

PROJETISTA:

APROVAÇÃO:

RESP. TÉCNICO: CARLOS J. CRAVEIRO

Nº ART:

DESENHISTA: DIELLI

DATA: 01/04/2019

CREA: 060032435-4

VERIFICAÇÃO: OK

APROVAÇÃO:

APROVAÇÃO:

DATA: 01/04/2019

PREFEITURA MUNICIPAL DE OCARA

GeoEcologia - Consultoria em Geologia e Meio Ambiente Ltda

Rua Coronel Linhares, nº 2347 - Dionísio Torres - Fortaleza/CE

www.geoecologia.com

Início: 16/03/2019		Local: Cristais Ocara - CE		COTA: m		E: 9502469		Furo 02	
Término: 16/03/2019						INCL./RUMO: 90 °/-			

DATA E NA (m)	PROF. (m)	PERFIL	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (SPT)																PROF. TRECHO (m)																																																																																																																													
				RESISTÊNCIA PENETRAÇÃO SOLO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40	50	60		>60																																																																																																																												
FOI ENCONTRADO NÍVEL D'ÁGUA 10cm	0.00		Solo areno-argiloso, pouco compacto, amarelado, por vezes marron. Presença de Materia Orgânica	58/28																																																																																																																																													
	1.00		Areia grossa, com presenaça de grãos de Quartzos (aproximadamente 1 a 2 cm) e Mica.																																																																																																																																														
	1.30																																																																																																																																																
ROCHA. IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM																																																																																																																																																	
 																																																																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Leitura</th> <th>Intervalo</th> <th>N. A. (m)</th> <th>Método</th> <th>Início (m)</th> <th>Fim (m)</th> <th>Lavagem por tempo - 10 min.</th> <th>PRESSÃO EFETIVA kg/cm²</th> <th colspan="16">ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA l / min.m</th> <th>PERDA DE ÁGUA (Pressão Máxima)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>T. Concha</td> <td>0.00</td> <td>0.25</td> <td>Profundidade de início (m): 1.20</td> <td>0,1</td> <td colspan="16"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>T. Espiral</td> <td>0.25</td> <td>1.30</td> <td>Intervalo 1 (cm): 0.10 -</td> <td></td> <td colspan="16"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>Lavagem Rotativa</td> <td></td> <td></td> <td>Intervalo 2 (cm): --</td> <td></td> <td colspan="16"></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Intervalo 3 (cm): --</td> <td></td> <td colspan="16"></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Leitura	Intervalo	N. A. (m)	Método	Início (m)	Fim (m)	Lavagem por tempo - 10 min.	PRESSÃO EFETIVA kg/cm²	ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA l / min.m																PERDA DE ÁGUA (Pressão Máxima)	1	---	---	T. Concha	0.00	0.25	Profundidade de início (m): 1.20	0,1																		2	---	---	T. Espiral	0.25	1.30	Intervalo 1 (cm): 0.10 -																			3	---	---	Lavagem Rotativa			Intervalo 2 (cm): --																									Intervalo 3 (cm): --																																			
Leitura	Intervalo	N. A. (m)	Método	Início (m)	Fim (m)	Lavagem por tempo - 10 min.	PRESSÃO EFETIVA kg/cm²	ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA l / min.m																PERDA DE ÁGUA (Pressão Máxima)																																																																																																																									
1	---	---	T. Concha	0.00	0.25	Profundidade de início (m): 1.20	0,1																																																																																																																																										
2	---	---	T. Espiral	0.25	1.30	Intervalo 1 (cm): 0.10 -																																																																																																																																											
3	---	---	Lavagem Rotativa			Intervalo 2 (cm): --																																																																																																																																											
						Intervalo 3 (cm): --																																																																																																																																											
NOTA:																																																																																																																																																	
							TIPO DE EMISSÃO																																																																																																																																										
							RUBRICA																																																																																																																																										
							DATA																																																																																																																																										
							OBJETO																																																																																																																																										
							DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA																																																																																																																																										
Nº							DESCRIÇÃO																																																																																																																																										
							DATA																																																																																																																																										
							VERIFICAÇÃO																																																																																																																																										
							APROVAÇÃO																																																																																																																																										
							PREFEITURA MUNICIPAL DE OCARA-CE																																																																																																																																										
PROJETISTA:							DATA																																																																																																																																										
APROVAÇÃO:							DES. 02/04																																																																																																																																										
RESP. TÉCNICO: CARLOS J. CRAVEIRO							GeoEcologia - Consultoria em Geologia e Meio Ambiente Ltda																																																																																																																																										
Nº ART:							Rua Julio Siqueira, nº 875 - Dionísio Torres - Fortaleza/CE																																																																																																																																										
							www.geoeccologia.com																																																																																																																																										

[illegible]

[illegible]