



**APROVAÇÃO:**

PROPRIETÁRIO

*Cláudio José Queiroz Barros*  
JOTA BARROS PROJETOS  
Cláudio José Queiroz Barros  
Engº Civil - CREA 13.419 D/CE

FISCALIZAÇÃO

CLÁUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS  
ENGº CIVIL - CREA: 13.419 D/CE.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE.

DESENHO:

01/01

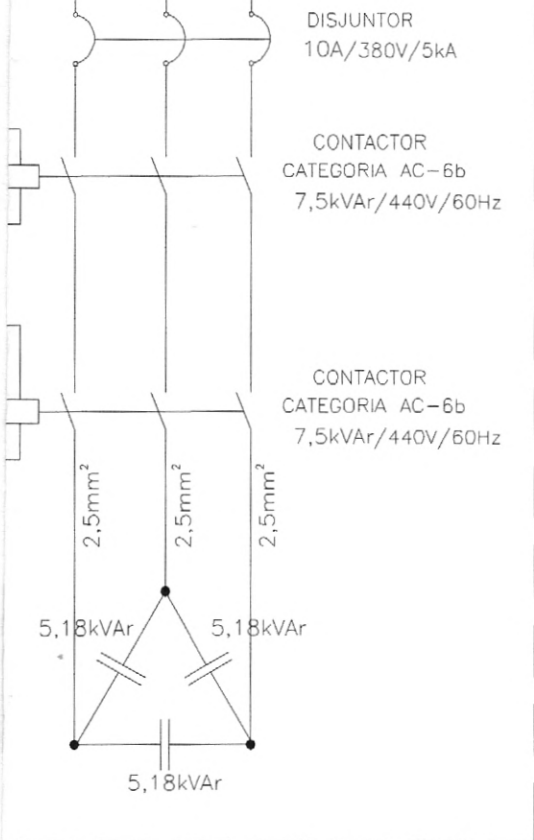
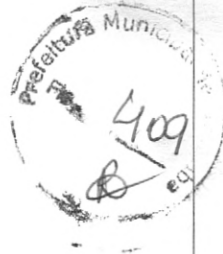
PRANCHA Nº

01/03

1º ETAPA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DOS BAIROS CRUZEIRO E GIL BASTOS, NA SEDE DO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA / CE.

**PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS  
PLANTA BAIXA E QUADRO DE CARGAS.**

LOCAL:	SEDE DO MUNICÍPIO - IRAUÇUBA - CEARÁ.		
PROJETISTA:	CLÁUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS - ENGº CIVIL - CREA: 13.419 D/CE.	ESCALA:	
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA - CNPJ: 07.683.188/0001-69	1/50	
DESENHISTA:	GILDERLAN SOARES	DATA:	
ARQUIVO:	1.0. PLANTA BAIXA ELÉTRICA.DWG	ABRIL/2019	



**APROVAÇÃO:**

PROPRIETÁRIO

*Cláudio José Queiroz Barros*  
 CLÁUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS  
 ENG.º CIVIL - CREA: 13.419 D/CE.

FISCALIZAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE.

DESENHO:

FRANCHA N.º

01/01

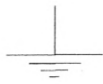
02/03

1º ETAPA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DOS BAIROS CRUZEIRO E GIL BASTOS, NA SEDE DO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA / CE.

**PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**  
 CCM PARTIDA SUAVE (SOFT-STARTER) 2 MOTORES (1 RESERVA) 5,0CV  
 DIAGRAMAS UNIFILAR E FUNCIONAL, ARRANJO FÍSICO.

LOCAL:	SEDE D MUNICÍPIO - IRAUÇUBA - CEARÁ.	
PROJETISTA:	CLÁUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS - ENG.º CIVIL - CREA: 13.419 D/CE.	ESCALA:
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA - CNPJ: 07.683.188/0001-69	INDICADA
DESENHISTA:	GILDERLAN SOARES	DATA:
ARQUIVO:	2.0. DIAGRAMAS.DWG	ABRIL/2019





ATERRAMENTO



**APROVAÇÃO:**

PROPRIETÁRIO

FISCALIZAÇÃO

*Cláudio José Queiroz Barros*  
CLÁUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS  
ENG° CIVIL - CREA: 13.419/D/CE.

DESENHO:

PRANCHA N°

01/01

03/03

PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE.

1° ETAPA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DOS BAIROS CRUZEIRO E GIL BASTOS, NA SEDE DO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA / CE.

**PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS  
ATERRAMENTOS.**



**JOTA BARROS  
PROJETOS**  
RUA TABELÃO JOAQUIM COELHO 822, ALTOS  
FONE: (85) 3032-0556  
E-MAIL: contato@jbarrosprojetos.com.br  
www.jbarrosprojetos.com.br

LOCAL:

SEDE DO MUNICÍPIO - IRAUÇUBA - CEARÁ.

PROJETISTA:

CLÁUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS - ENG° CIVIL - CREA: 13.419 D/CE.

ESCALA:

PROPRIETÁRIO:

PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA - CNPJ: 07.683.188/0001-69

INDICADA

DESENHISTA:

GILDERLAN SOARES

DATA:

ARQUIVO:

3.0. PLANTA BAIXA ATERRAMENTOS.DWG

ABRIL/2019





**APROVAÇÃO:**

PROPRIETÁRIO

FISCALIZAÇÃO

*Cláudio José Queiroz Barros*  
CLÁUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS  
ENGº CIVIL - CREA 13.419 D/CE.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE.

DESENHO:

PRANCHA Nº

01/01

01/02

1º ETAPA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DOS BAIROS CRUZEIRO E GIL BASTOS, NA SEDE DO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA / CE.

**PROJETO ELÉTRICO  
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO**



LOCAL: SEDE DO MUNICÍPIO - IRAUÇUBA - CEARÁ.

PROJETISTA: CLÁUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS - ENGº CIVIL - CREA: 13.419 D/CE.

ESCALA:

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA - CNPJ: 07.683.188/0001-69

INDICADA

DESENHISTA: GILDERLAN SOARES

DATA:

ARQUIVO: 4.0 ETE\_PLANTA BAIXA ELÉTRICA\_R1.DWG

ABRIL/2019



Haste de aterramento aço/cobre 13x2000mm	1 pç
Isolador roldana de porcelana seção 79, H76, CL.53-2	1 pç
Parafuso aço galvanizado cabeça quadr. 16x200mm	2 pç
Poste de concreto pré-fabricado Comprimento 10,0m - medição monofásica	1 pç
Quadro de medição - COELCE	4 pç
Unidade consumidora individual	
Caixa de policarbonato para medição polifásica	1 pç
Quadro distrib. plástico - embutir	
Barr. trif., - DIN (Ref. Hager)	
Cap. 8 disj. unip. - In Pente 100A	1 pç
QGBT	1 pç



**APROVAÇÃO:**

PROPRIETÁRIO

FISCALIZAÇÃO

*Cláudio José Queiroz Barros*  
 JOTA BARROS PROJETOS  
 Cláudio José Queiroz Barros  
 Eng. Civil - CREA 13.419 D/CE

PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE.

DESENHO:

PRANCHA N°

01/01

02/02

1° ETAPA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DOS BAIROS CRUZEIRO E GIL BASTOS, NA SEDE DO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA / CE.

**PROJETO ELÉTRICO  
 QUANDRO DE CARGAS E DIAGRAMA**



LOCAL:	SEDE DO MUNICÍPIO - IRAUÇUBA - CEARÁ.	
PROJETISTA:	CLÁUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS - ENG° CIVIL - CREA: 13.419 D/CE.	ESCALA:
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA - CNPJ: 07.683.188/0001-69	SEM ESCALA
DESENHISTA:	GILDERLAN SOARES	DATA:
ARQUIVO:	4.0 ETE_PLANTA BAIXA ELÉTRICA_R1.DWG	ABRIL/2019





Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

COMPLEMENTAR à  
CE20190433602

1. Responsável Técnico

CLAUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS

Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL, PÓS-GRADUAÇÃO EM ENG<sup>a</sup> DE SANEAMENTO BÁSICO E AMBIENTAL

RNP: 0604336942

Registro: 32193CE

Empresa contratada: JOTA BARROS PROJETOS E ASSESSORIA TÉCNICA LTDA

Registro: 0000385395-CE

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA  
RUA PAULO BASTOS 1370 CENTRO

CPF/CNPJ: 07.683.188/0001-69

Nº:

Complemento:

Bairro:

Cidade: IRAUÇUBA

UF: CE

CEP: 62600000

Contrato: 2018.01.19.02-SEAGRE

Celebrado em: 19/01/2018

Valor: R\$ 478.616,70

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

RUA DIVERSAS RUAS

Nº: S/N

Complemento:

Bairro: CRUZEIRO E GIL BASTOS

Cidade: Irauçuba

UF: CE

CEP: 62620000

Data de Início: 19/01/2018

Previsão de término: 31/12/2018

Coordenadas Geográficas: 0, 0

Finalidade: SEM DEFINIÇÃO

Código: Não especificado

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA

CPF/CNPJ: 07.683.188/0001-69

4. Atividade Técnica

21 - ELABORAÇÃO

Quantidade

Unidade

38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> EDIFICAÇÕES -> #1009 - LIGAÇÃO DE ESGOTO

1,00

un

38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO

1,00

un

38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #3077 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO

1,00

un

38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #3078 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

1,00

un

38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1607 - ADUTORA

1,00

un

5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> EDIFICAÇÕES -> #1009 - LIGAÇÃO DE ESGOTO

1,00

un

5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO

1,00

un

5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #3077 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO

1,00

un

5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #3078 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

1,00

un

5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1607 - ADUTORA

1,00

un

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

5. Observações

1ª ETAPA DO PROJETO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DOS BAIROS CRUZEIRO E GIL BASTOS, NA SEDE DO MUNICIPIO DE IRAUÇUBA

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

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.silac.com.br/publico/>, com a chave: Y34Z3  
Impresso em: 12/08/2019 às 14:30:49 por: , ip: 191.190.64.6





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

**CREA-CE**



**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20190433679**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

*Claudio José Barros*  
 JOTI BARROS PROJETOS  
 Cláudio José Queiroz Barros  
 Engº Civil - CREA 134190-CE

COMPLEMENTAR à  
 CE20190433602

*Claudio José Barros*

CLAUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS - CPF: 744.640.863-49

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
 Local data

PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA - CNPJ: 07.683.188/0001-69

**9. Informações**

- \* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- \* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 85,96** Registrada em: **09/01/2019** Valor pago: **R\$ 85,96** Nosso Número: **8212972616**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: Y34Z3  
 Impresso em: 12/08/2019 às 14:30:50 por: , ip: 191.190.64.6



2019

IRAUÇUBA-CE



# Relatório Geotécnico para Construção de Sistema de Esgotamento Sanitário de para Irauçuba - Ce

**RELATÓRIO DE EXECUÇÃO  
DA SONDAGEM**



**GeoEcologia**  
Consultoria em Geologia e Meio Ambiente

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







IRAUCUBA –CE

**Relatório Geotécnico para Construção de Sistema de Esgotamento Sanitário  
localidade de Gilbastos, zona urbana do Município de Irauçuba – Ceará.**

ELABORAÇÃO



**GeoEcologia**  
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 região, do bairro Gilbastos, zona rural do município de Irauçuba/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](http://www.geoecologia.com)  
[carlos@geoecologia.com](mailto:carlos@geoecologia.com)



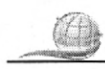
## APRESENTAÇÃO

O presente relatório demonstra os resultados das sondagens executadas no período de 27 a 28 de Fevereiro de 2019, ao longo do projeto para construção do Sistema de esgotamento sanitário do bairro Gilbastos, zona urbana do município de Irauçuba-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 Trado.

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

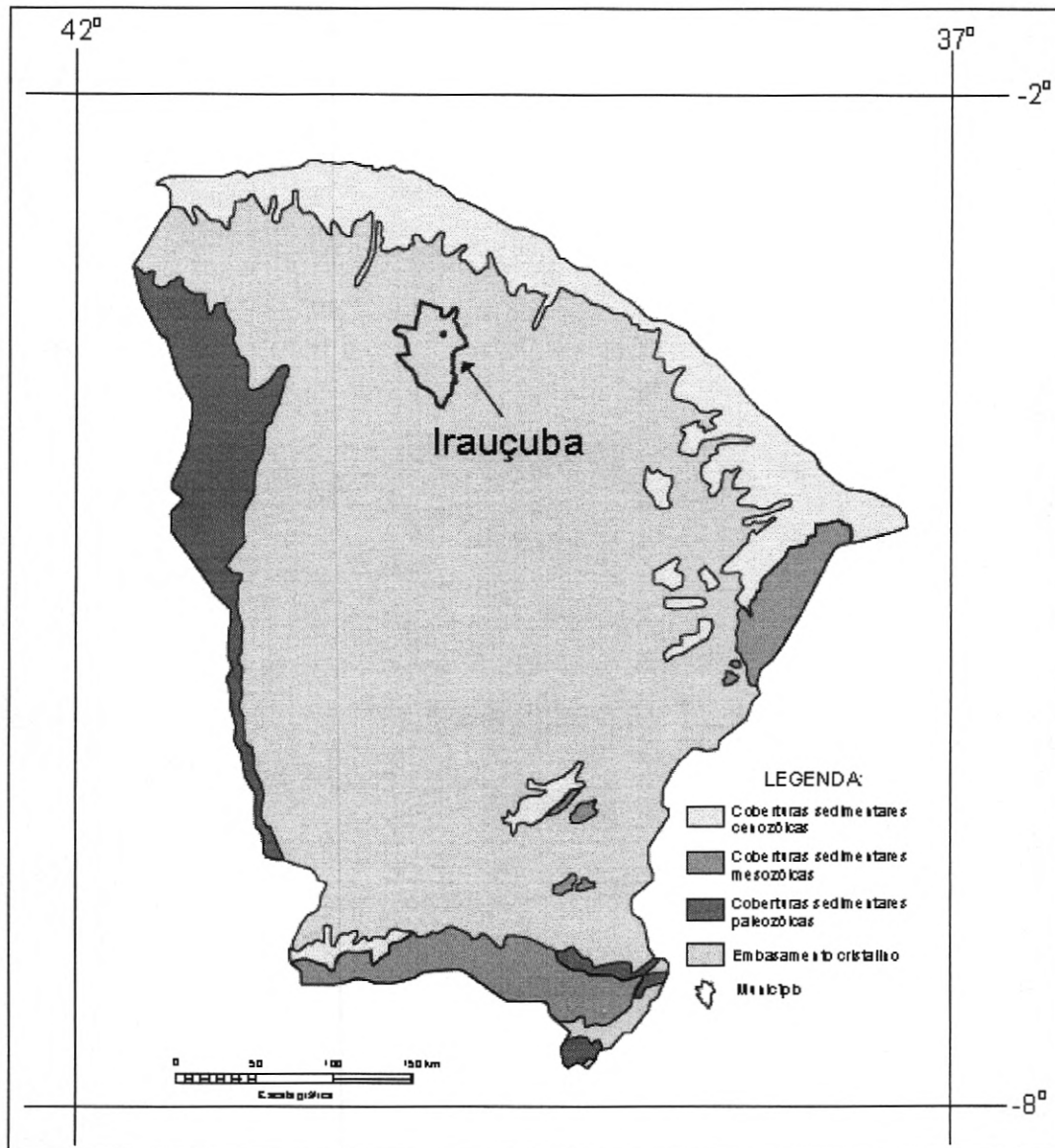


## SUMÁRIO

.....	II
<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>SUMÁRIO</b> .....	<b>2</b>
<b>1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO</b> .....	<b>3</b>
<b>2 CARACTERISTICAS GEOAMBIENTAIS E GEOLOGICAS</b> .....	<b>4</b>
2.1 Geologia da Área .....	4
2.2 Geomorfologia .....	4
2.3 Solos.....	5
2.4 Recursos Hídricos .....	6
2.5 Clima.....	7
<b>3 SONDAGENS EXECUTADAS</b> .....	<b>8</b>
3.1 Sondagem a Trado Manual e Percussiva .....	8
3.2 Metodologia Utilizada .....	8
3.3 Amostras .....	10
3.3.1 Equipe Alocada.....	10
<b>4 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS</b> .....	<b>10</b>
<b>5 PARECER TÉCNICO E QUADRO COM IDENTIFICAÇÃO DAS CATEGORIAS DE MATERIAIS</b> .....	<b>11</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>13</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>14</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>16</b>

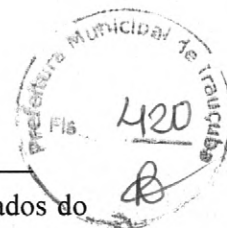


## 1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO



**Figura 2.1** – Localização do município de Irauçuba em relação aos domínios sedimentares e cristalino do estado do Ceará.

O município de Irauçuba está localizado na macrorregião Sobral/Ibiapina, microrregião Sobral, noroeste cearense. Aproximadamente a 150 km da capital Fortaleza.



O município se estende por 1.461,3 km<sup>2</sup> e contava com 23.858 habitantes conforme dados do último censo. Municípios limítrofes, ao norte Miraíma, ao leste Itapajé e Tejuçuoca, ao sul Santa Quitéria e Canindé, oeste Sobral. Situado a 152,2 metros de altitude, possui as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 03° 44' 46" Sul e Longitude: 39° 47' 00" Oeste.

O acesso ao município, a partir de Fortaleza, pode ser feito pela BR-222 até a sede municipal. Estradas estaduais, asfaltadas e/ou carroçáveis, interligam vilas, lugarejos, sítios e fazendas do município, com acesso durante todo o ano.

## **2 CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS E GEOLOGICAS**

A caracterização da área onde será executado o Projeto de Construção do Sistema de Abastecimento de Água nas localidades Missi, Boqueirão, São José, Coité, Fumo, e Cacimba Salgada no Município de Irauçuba – Ceará.

### **2.1 Geologia da Área**

A geologia da área de Irauçuba é representada basicamente por dois domínios geológicos.

A de maior representatividade trata-se de terrenos constituídos predominantemente, por rochas metamórficas. Constituídos por ortognaisses porfiroblásticos de composição granodiorítica. Localmente podem ocorrer migmatitos, com paleossomas gnáissicos paraderivados, anatexistos, graníticos, horblenda-biotita, gnaisses migmatíticos.

### **2.2 Geomorfologia**

O município de Irauçuba apresenta dois comportamentos morfológicos: Depressão Sertaneja, Maciços Residuais.

A Depressão Sertaneja é composta por litotipos do Complexo Nordeste, 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

A origem dos solos está associada ao condicionante climático, a litologia e ao relevo. Os solos que ocorrem no município de Irauçuba são,

- **PE – Podzólico Vermelho – 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, apresentado descontinuidade quanto à natureza do seu material originário, entre os horizontes superficiais e subsuperficiais.

## **2.4 Recursos Hídricos**

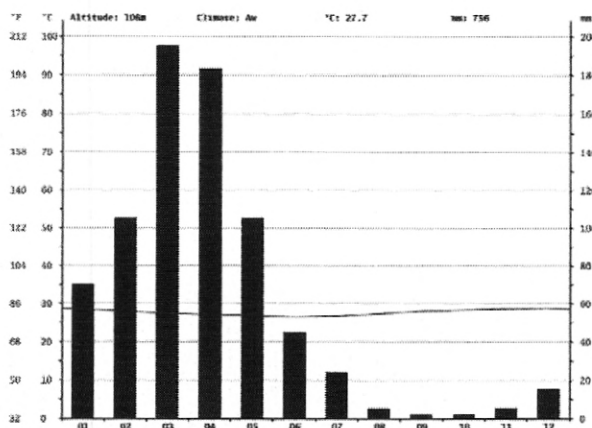
O Município de Irauçuba está inserido em duas bacias hidrográficas a oeste a bacia do Litoral e a leste a bacia do Curu.

No que diz respeito aos recursos hídricos subterrâneos, a área encontra-se predominantemente sobre o escudo cristalino que possui um baixo potencial hidrogeológico devido à baixa



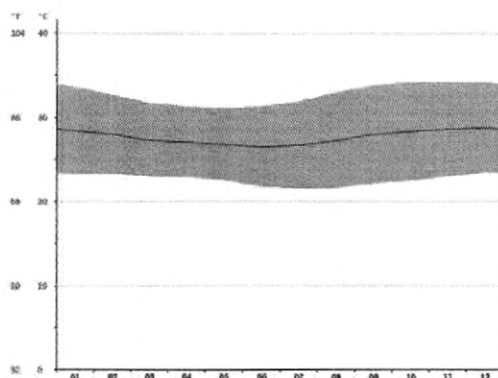
porosidade das rochas. O lençol freático é formado pelas águas que se infiltram no embasamento cristalino através de fraturas e fendas, ocorrendo de forma descontínua e de pouca extensão e muitas vezes, devido ao clima semi-árido, com grande presença de sais.

## 2.5 Clima



**Gráfico 1** – Crimograma do município de Irauçuba-CE.  
Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, 2017.

O município de Irauçuba está sob influência do regime climático Tropical Quente Semi-Árido com temperaturas que variam de 26° a 28°. A pluviosidade anual média é de 539,5 mm e o período chuvoso vai de janeiro a abril.



**Gráfico 2**- Temperaturas do município de Irauçuba - CE  
Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, 2017.





### 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 o tipo solo até a profundidade máxima de 1,00(um) metro. Foi executado ao todo 19 furos de sondagens realizados ao longo do caminhamento e em locais previamente estabelecidos, sendo distribuídos no decorrer da extensão da futura obra.

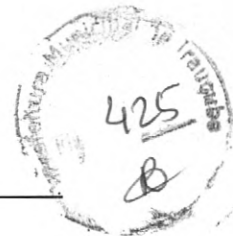
#### 3.2 Metodologia Utilizada

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 Geocologia 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 PARECER TÉCNICO E QUADRO COM IDENTIFICAÇÃO DAS CATEGORIAS DE MATERIAIS

Estamos apresentando no Quadro em anexo, as porcentagens de materiais de 1ª, 2ª, 3ª (branda), correspondendo este Quadro Resumo, apresentado abaixo, referente ao percurso de toda a ampliação do sistema de abastecimento de água contido no projeto.

Constata-se, observando o Quadro Resumo os volumes e as porcentagens de materiais de 1ª, 2ª, 3ª categorias, mencionados abaixo, dos materiais encontrados, com base nos resultados dos serviços executados no local do projeto.



Encontram-se sob nossa guarda, em nosso laboratório, as amostras (testemunhos) dos materiais coletados referentes às sondagens realizadas no município de Irauçuba-Ce.

A título de informação, registra-se aqui o fato de que, conforme a norma interna da Cagece SPO-011, que considera como materiais de 1ª, 2ª e 3ª categoria para obras lineares:

### **Material de 1ª Categoria**

Solo arenoso: agregação natural, constituído de material solto sem coesão, escavado com ferramentas manuais (pás, enxadas e enxadões), como pedregulhos, areias, siltes e argilas.

Solo lamacento: material lodoso de consistência mole, constituído de terra pantanosa, mistura de argila e água ou matéria orgânica em decomposição. Pode ser removido com pás.

### **Material de 2ª Categoria**

Solo de terra compacta: material coeso, constituído de argila rija, com ou sem ocorrência de matéria orgânica, pedregulhos, grãos minerais. Pode ser escavado com o auxílio de picaretas, por exemplo.

Solo de moledo ou cascalho: material que apresenta alguma resistência ao desagregamento, constituído de arenitos compactos, rocha em adiantado estado de decomposição, seixo rolado ou irregular, matacões, “pedras-bola” até 25 cm. Pode ser escavado com picaretas.

### **Material de 3ª Categoria**

Solo de rocha branda: material com agregação natural de grãos minerais, apresentando grande resistência à escavação manual. Constituído de rocha alterada, “pedras-bola” com diâmetro acima de 25 cm e matacões.

Solo em rocha sã: materiais encontrados na natureza que só podem ser extraídos com emprego de perfuração e explosivos. Proveniente de rochas graníticas, gnaisse, sienito, grês ou calcários duros e rocha de dureza igual ou superior à do granito.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As sondagens realizadas tiveram como objetivo a classificação das camadas de solo e rochas em categorias (1ª, 2ª e 3ª), no trecho onde foi projetado o Sistema de Saneamento Básico no município de Irauçuba-Ce.

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

Foram realizados 18 furos no trecho onde será instalado o sistema de esgotamento sanitário dos bairros Cruzeiro e Gilbastos, do município de Irauçuba. Também foi realizado um furo(furo 19), para auxílio no projeto de construção da EEE. (Estação Elevatória de Esgoto).

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

Fortaleza, 22 de Março 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 físicomecânico e alterabilidade das rochas ornamentais do stock granítico Serra do Barriga, Sobral (CE) – Rio Claro – Tese de Doutorado, 260 f.

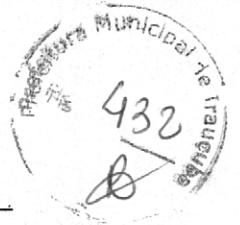


---

MOTA, G. "CIMENTO PREÇOS MAIS BAIXOS LIMITARÃO O POTENCIAL DE GANHOS" Relatório Setorial 3 de julho de 1996, Banco de Investimentos Garantia S. A., São Paulo, S.P.

PROCHNIK, V. "A DINÂMICA DA INDÚSTRIA DE CIMENTO NO BRASIL", Tese de Mestrado, Instituto de Economia Industrial, UFRJ, 1983.





---

## ANEXOS