



**RELATORIO FOTOGRAFICO – LOCALIDADE DE ARAUJO –AURORA-CE**

**1. CAPTAÇÃO – POÇO EXISTENTE**

| Coordenadas UTM: |              |
|------------------|--------------|
| UTM (X)          | 508642,8000  |
| UTM (Y)          | 9239826.0000 |



**POÇO PROFUNDO EXISTENTE**



**FONTE: Google Earth**

Francisco Celso de A. A. Lima  
Eng. Civil - CREA-CE: 14.153-D  
Responsável Técnico



2. RESERVAÇÃO – LOCAL DO R.E.L



LOCAL DO R.E.L

| Coordenadas UTM: |              |
|------------------|--------------|
| UTM (X)          | 508585.8000  |
| UTM (Y)          | 9235301.0000 |



FONTE: Google Earth

Francisco Célio de A. A. Lima  
Eng. Civil - CREA-CE: 14.153-D  
Responsável Técnico



### 3. JAZIDA DE SOLO (AQUISIÇÃO)/BOTA FORA

| Coordenadas UTM: |              |
|------------------|--------------|
| UTM (X)          | 513229.0000  |
| UTM (Y)          | 9239321.0000 |



FONTE: Google Earth

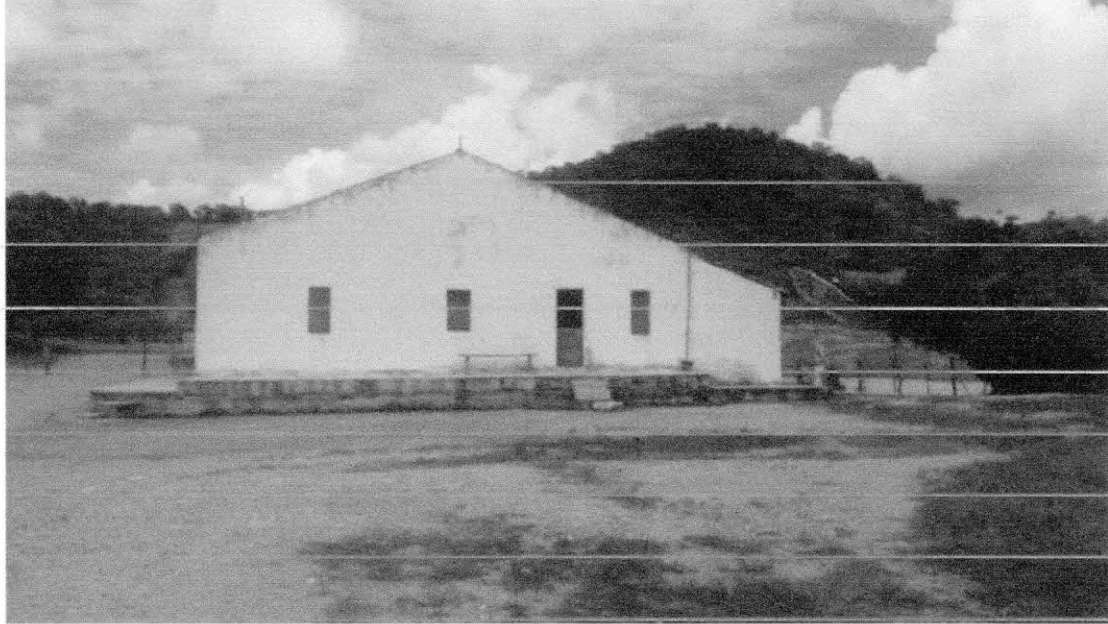


LOCAL DO BOTA FORA/JAZIDA

Francisco Celso de A. A. Lima  
Eng. Civil - CREA - CE. 14.153-D  
Responsável Técnico



**4. LOCALIDADE DE ARAÚJO – CASAS A SEREM BENEFICIADAS**



  
Francisco Celso de A. A. Lima  
Eng. Civil - CREA-CE: 14.153-D  
Responsável Técnico



  
Francisco Célso de A. A. Lima  
Eng. Civil - CREA-CE: 14.153-D  
Responsável Técnico



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

**CREA-CE**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará



ART OBRA / SERVIÇO -  
REGISTRO ANTES DO  
TÉRMINO DA  
OBRA/SERVIÇO  
Nº CE20170168783

INICIAL  
INDIVIDUAL

**1. Responsável Técnico**

EMERSON PATRICK ALVES MARTINS

Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Empresa contratada: MARX2 CONSTRUÇÕES EIRELI - ME

RNP: 061528981-9

Registro: 000042649-0

**2. Contratante**

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE AURORA-CE.

AVENIDA ANTÔNIO RICARDO

Complemento:

Bairro: CENTRO

Cidade: Aurora

UF: CE

CPF/CNPJ: 07.978.042/0001-40

Nº: 43

CEP: 63360000

País: Brasil

Telefone: (88) 3543-1022

Email:

Contrato: 0036/2015

Celebrado em: 17/08/2015

Valor: R\$ 5.000,00

Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PUBLICO

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

**3. Dados da Obra/Serviço**

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE AURORA-CE.

CPF/CNPJ: 07.978.042/0001-40

SÍTIO ARAÚJO

Nº: S/Nº

Complemento:

Bairro: ZONA RURAL

Cidade: Aurora

UF: CE

CEP: 63360000

Telefone: (88) 3543-1022

Email:

Coordenadas Geográficas: Latitude: 0 Longitude: 0

Data de Início: 15/03/2017

Previsão de término: 31/12/2017

Finalidade: Infraestrutura

**4. Atividade Técnica**

| A1 - ATUACAO   | Quantidade | Unidade |
|--|------------|---------|
| 5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> MEDIÇÃO DE TERRA -> LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO -> #0623 - PLANIALTIMÉTRICO               | 1,00       | un      |
| 5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> CARTOGRAFIA -> DESENHO DE PLANTA -> #0758 - DE LOCALIZAÇÃO                             | 1,00       | un      |
| 38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> EDIFICAÇÕES -> #1007 - LIGAÇÃO DE ÁGUA   | 1,00       | un      |
| 38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> EDIFICAÇÕES -> EDIFICAÇÃO -> #1179 - MATERIAIS MISTOS                          | 1,00       | un      |
| 38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> GEOTECNIA -> #1238 - ESCAVAÇÃO EM TERRA  | 1,00       | un      |
| 38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> CAPTAÇÃO DE ÁGUA -> #1405 - DOMÉSTICA | 1,00       | un      |
| 38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1413 - REDE DE ÁGUA                  | 1,00       | un      |
| 5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | 1,00       | un      |
| 38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1626 - TANQUE OU RESERVATÓRIO EM CONCRETO                       | 1,00       | un      |

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

**5. Observações**

ART DE PROJETO E ORÇAMENTO DA CONSTRUÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE SÍTIO ARAÚJO, NO MUNICÍPIO DE AURORA - CEARÁ.

**6. Declarações**

**7. Entidade de Classe**

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

Francisco Pelejo de A. A. Lima  
Eng. Civil - CREA-CE: 14.153-1  
Responsável Técnico



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

**CREA-CE**



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

**ART OBRA / SERVIÇO -  
REGISTRO ANTES DO  
TÉRMINO DA  
OBRA/SERVIÇO  
Nº CE20170168783**

INICIAL  
INDIVIDUAL

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

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

**Emerson Patrick Alves Martins**  
Engenheiro Civil  
RNP 061528981-9  
CREA-CE Nº 321458  
EMERSON PATRICK ALVES MARTINS 32.513-51  
**João Antonio de Macedo Junior**  
Prefeito Municipal  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO DO NORTE - C.M.D. Nº 978.942/0001-40

**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\$ 81,53      Pago em: 15/03/2017      Nosso Número: 8211878247

**Francisco Celso de A. A. Lima**  
Eng. Civil - CREA-CE 14.153-E  
Responsável Técnico



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

**CREA-CE**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

ART OBRA / SERVIÇO -  
REGISTRO ANTES DO  
TÉRMINO DA  
OBRA/SERVIÇO 542  
Nº CE20170219360



Vinculada a ART (Desempenho de Cargo/Função Técnica): CE20170169004

**1. Responsável Técnico**

FRANCISCO CELIO DE ARAUJO ASSUNCAO LIMA

Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 060584701-0

**2. Contratante**

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE AURORA-CE

CPF/CNPJ: 07.978.042/0001-40

RECANTO ANTÔNIO RICARDO

Nº: 43

Complemento:

Bairro: CENTRO

Cidade: Aurora

UF: CE

CEP: 63360000

País: Brasil

Telefone: (88) 3543-1022

Email: pmasecobras@gmail.com

Contrato: CONT.01.2017

Celebrado em: 02/02/2017

Valor: R\$ 5.000,00

Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PUBLICO

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

**3. Dados da Obra/Serviço**

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE AURORA-CE

CPF/CNPJ: 07.978.042/0001-40

SÍTIO COBRA E ARAÚJO

Nº: S/Nº

Complemento:

Bairro: ZONA RURAL DO MUNICÍPIO

Cidade: Aurora

UF: CE

CEP: 63360000

Telefone: (88) 3543-1022

Email: pmasecobras@gmail.com

Coordenadas Geográficas: Latitude: NAN°NAN'NAN"N Longitude: NAN°NAN'NAN"E

Data de início: 20/07/2017

Previsão de término: 31/08/2017

Finalidade: Infraestrutura

**4. Atividade Técnica**

A1 - ATUACAO

Quantidade

Unidade

17 - FISCALIZAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1416 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1,00

un

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

**5. Observações**

ART DE FISCALIZAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA NO SÍTIO COBRA E NO SÍTIO ARAÚJO, ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE AURORA-CE. CONFORME TERMO COMP. 0164/2016

**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)

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Francisco Celio de A. A. Lima

FRANCISCO CELIO DE ARAUJO ASSUNCAO LIMA - CPF: 703.319.283-53

Eng. Civil - CREA-CE: 14.153-D  
Responsável Técnico

João Antonio de Macêdo Júnior

PREFEITURA MUNICIPAL DE AURORA-CE - CNPJ: 07.978.042/0001-40

Local

data

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou referência 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\$ 163,06

Pago em: 31/07/2017

Nosso Número: 8212082024

Francisco Celio de A. A. Lima  
Eng. Civil - CREA-CE: 14.153-D  
Responsável Técnico



**RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1005182017**

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Interessado: PREFEITURA MUNICIPAL DE AURORA   |                                     |
| CNPJ: 07.978.042/0001-40  |                                     |
| Endereço: Avenida Antônio Ricardo, 43. Bairro: Centro – Aurora - CE. CEP: 63.360-000. |                                     |
| Email: pmagab@hotmail.com   | Telefone: (88) 3542 - 1022          |
| Amostra: 1005182017   | Recebimento: 16/06/17 09: 00        |
| Procedência: Poço   | Data início Ensaio: 16/06/17 13: 00 |
| Ponto de coleta/produto: Poço Profundo 508620/9239832 (Sítio Araújo – Aurora - CE)    |                                     |
| Coletor: (O interessado)  | Data Coleta: 14/06/17 11: 00        |

**Ensaio físico-químico**

| ANALITO                    | RESULTADO | MÉTODO                     | LEGISLAÇÃO     | UNIDADE |
|----------------------------|-----------|----------------------------|----------------|---------|
| Alcalinidade Parcial       | < 0,01    | SM 2320 B                  | -              | mg/L    |
| Alcalinidade Total         | 132,0     | SM 2320 B                  | -              | mg/L    |
| Amônia                     | < 0,05    | EPA 350.1, APHA 44500D-NH3 | 1,50           | mg/L    |
| Bicarbonatos               | 132,00    | SM 2320 B                  | -              | mg/L    |
| Cálcio                     | 5,1       | SM 3500 Ca B               | -              | mg/L    |
| Carbonatos                 | < 0,01    | SM 2320 B                  | -              | mg/L    |
| Cloro Residual             | 0,0       | Ortolidina                 | Entre 0,5 e 5  | mg/L    |
| Condutividade              | 131,1     | SM 2510 B                  | -              | µs/cm   |
| Cor Aparente               | 0,14      | SMWW22nd- 2120C            | Inferior à 15  | Pt/co   |
| Cloretos                   | 2,0       | SM 4500 Cl <sup>-</sup> G  | 250,0          | mg/L    |
| Dureza Total               | 112,2     | Titulométrico              | Inferior à 500 | mg/L    |
| Hidróxidos                 | < 0,01    | SMEWW 2320B                | -              | mg/L    |
| Magnésio                   | 7,6       | SMWW22nd-3500B-Mg          | -              | mg/L    |
| Nitrogênio Amoniacal Total | 0,30      | Reativo de Nessler         | Inferior à 1,5 | mg/L    |
| Nitrato                    | 0,70      | NTD                        | Inferior à 10  | mg/L    |
| Nitrito                    | 0,0       | NTD                        | Inferior à 1   | mg/L    |
| pH                         | 7,2       | Vermelho de fenol          | Entre 6 e 9,5  | 25°C    |
| Potássio                   | 3,1       | SMWW22nd-3500B-K           | -              | mg/L    |
| Sódio                      | 3,3       | SMWW22nd-3500B-Na          | 200            | mg/L    |
| Sólidos Totais Dissolvidos | 29,1      | SEWW 2540 B                | 1000,0         | mg/L    |
| Sulfato (SO4)              | 4,80      | SEWW 4500 SO 2             | 250,00         | mg/L    |
| Temperatura                | 23°C      | Termométrico               | -              | °C      |
| Turbidez                   | 0,11      | SM 2130 B                  | 5              | UNT     |

QUALITEC ANÁLISES QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS LTDA  
 RUA PADRE CÍCERO, Nº 813 - CENTRO  
 JUAZEIRO DO NORTE - CE - CEP: 63.010-020  
 CNPJ: 17.542.757/0001-00  
 CONTATO: (88) 9 8844-1807/ 9 9974-4939/ 9 8818-5076  
 erikasamarabrito@yahoo.com.br

  
 Francisco Célio de A. A. Lima  
 Eng. Civil - CREA-CE: 14.153-D  
 Responsável Técnico




Ensaio Metais

| ANALITO     | RESULTADO | MÉTODO                             | LEGISLAÇÃO     | UNIDADE |
|-------------|-----------|------------------------------------|----------------|---------|
| Alumínio    | 0,0       | Espectrometria de absorção atômica | Inferior à 0,2 | mg /L   |
| Ferro Total | 0,2       | Ortofenantrolina                   | Inferior à 0,3 | mg/L    |
| Manganês    | 0,0       | Persulfato                         | Inferior à 0,1 | mg/L    |

**NOTA:** A amostra analisada não atende aos parâmetros exigidos na norma. Devido à ausência do Cloro Residual. Sendo solucionada com a adição do hipoclorito de Sódio.

A divulgação dos resultados da análise ou outra utilização dos mesmos é de responsabilidade do cliente. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por completo, a reprodução de partes requer aprovação do laboratório QUALITEC. Os ensaios foram realizados em ambientes controlados.

**LEGISLAÇÃO APLICADA NESTE RELATÓRIO:** Ministério da Saúde nº 2914 de 12 de Dezembro de 2011.

**AMOSTRAGEM:** O Plano de Amostragem é de responsabilidade do Interessado.



ÉRIKA SAMARA ALVES DE BRITO  
CRQ 10200309

Juazeiro do Norte, 29 de Junho de 2017.

## TESTE DE BOMBEAMENTO



Prefeitura Municipal de Aurora

Município: Aurora / CE

Localidade: Sítio Cobra (Contato - Sr. Geraldo Caboclo e João).

### TESTE DE BOMBEAMENTO EM POÇO PROFUNDO

|                              |                                  |                           |  |
|------------------------------|----------------------------------|---------------------------|--|
| Data : 04/2017               | Codutividade elétrica - 589µS/cm |                           |  |
| Poço Profundo                | Profundid. do Poço (m): 60,00    | Nível Estático (m): 6,85  |  |
| Método: Bombeamento Contínuo | Diâmetro revestimento: 150mm     | Nível Dinâmico (m): 12,05 |  |
| Execução: Joaquim Feitosa    | Boca do Poço (m) : 0,60          | Vazão média(m³/h): 2,50   |  |
| Latitude: 9.229.631          | FMP ou Topo dos Filtros:         | Tempo Bomb.(min): 720,00  |  |
| Longitude: 517.116           |                                  | Profund. Crivo (m): 47,00 |  |

| Bombeamento |       |         |          |        |          |               | Recuperação |         |                 |          |        |
|-------------|-------|---------|----------|--------|----------|---------------|-------------|---------|-----------------|----------|--------|
| HORA        | t (h) | t (min) | N.D. (m) | sw (m) | Q (m³/h) | Q/sw (m³/h.m) | HORA        | t (min) | t' = tb/t (min) | N.D. (m) | sw (m) |
| 06:01       | 0:01  | 1       | 7,18     | 0,33   | 2,50     | 7,575         | 18:01       | 1       | 720,00          | 11,48    | 0,57   |
| 06:02       | 0:02  | 2       | 7,45     | 0,27   | 2,50     | 9,259         | 18:02       | 2       | 360,00          | 11,00    | 0,48   |
| 06:03       | 0:03  | 3       | 7,66     | 0,21   | 2,50     | 11,904        | 18:03       | 3       | 240,00          | 10,59    | 0,41   |
| 06:04       | 0:04  | 4       | 7,85     | 0,19   | 2,50     | 13,157        | 18:04       | 4       | 180,00          | 10,24    | 0,35   |
| 06:05       | 0:05  | 5       | 8,01     | 0,16   | 2,50     | 15,625        | 18:05       | 5       | 144,00          | 10,00    | 0,24   |
| 06:06       | 0:06  | 6       | 8,15     | 0,14   | 2,50     | 17,857        | 18:06       | 6       | 120,00          | 9,80     | 0,20   |
| 06:08       | 0:08  | 8       | 8,40     | 0,25   | 2,50     | 10,000        | 18:08       | 8       | 90,00           | 9,47     | 0,33   |
| 06:10       | 0:10  | 10      | 8,62     | 0,22   | 2,50     | 11,363        | 18:10       | 10      | 72,00           | 9,19     | 0,28   |
| 06:12       | 0:12  | 12      | 8,81     | 0,19   | 2,50     | 13,157        | 18:12       | 12      | 60,00           | 8,95     | 0,24   |
| 06:15       | 0:15  | 15      | 9,17     | 0,36   | 2,50     | 6,944         | 18:15       | 15      | 48,00           | 8,50     | 0,45   |
| 06:20       | 0:20  | 20      | 9,50     | 0,33   | 2,50     | 7,575         | 18:20       | 20      | 36,00           | 8,12     | 0,38   |
| 06:25       | 0:25  | 25      | 9,79     | 0,29   | 2,50     | 8,620         | 18:25       | 25      | 28,80           | 7,81     | 0,31   |
| 06:30       | 0:30  | 30      | 10,05    | 0,26   | 2,50     | 9,615         | 18:30       | 30      | 24,00           | 7,58     | 0,23   |
| 06:40       | 0:40  | 40      | 10,52    | 0,47   | 2,50     | 5,319         | 18:40       | 40      | 18,00           | 7,42     | 0,16   |
| 06:50       | 0:50  | 50      | 10,90    | 0,38   | 2,50     | 6,257         | 18:50       | 50      | 14,40           | 7,31     | 0,11   |
| 07:00       | 1:00  | 60      | 11,17    | 0,27   | 2,50     | 9,259         | 19:00       | 60      | 12,00           | 7,24     | 0,07   |
| 07:10       | 1:10  | 70      | 11,37    | 0,20   | 2,50     | 12,500        | 19:10       | 70      | 10,28           | 7,19     | 0,05   |
| 07:20       | 1:20  | 80      | 11,52    | 0,15   | 2,50     | 16,666        | 19:20       | 80      | 9,00            | 7,13     | 0,06   |
| 07:40       | 1:40  | 100     | 11,73    | 0,21   | 2,50     | 11,904        | 19:40       | 100     | 7,20            | 7,10     | 0,03   |
| 08:00       | 2:00  | 120     | 11,87    | 0,14   | 2,50     | 17,857        | 20:00       | 120     | 6,00            | 7,08     | 0,02   |
| 08:30       | 2:30  | 150     | 11,96    | 0,08   | 2,50     | 31,250        | 20:30       | 150     | 4,80            | 7,05     | 0,03   |
| 09:00       | 3:00  | 180     | 12,00    | 0,04   | 2,50     | 62,500        | 21:00       | 180     | 4,00            | 7,03     | 0,02   |
| 10:00       | 4:00  | 240     | 12,03    | 0,03   | 2,50     | 83,333        |             |         |                 |          |        |
| 11:00       | 5:00  | 300     | 12,04    | 0,01   | 2,50     | 250,000       |             |         |                 |          |        |
| 12:00       | 6:00  | 360     | 12,05    | 0,01   | 2,50     | 250,000       |             |         |                 |          |        |
| 13:00       | 7:00  | 420     | 12,05    | 0,00   | 2,50     | X X X         |             |         |                 |          |        |
| 14:00       | 8:00  | 480     | 12,05    | 0,00   | 2,50     | X X X         |             |         |                 |          |        |
| 15:00       | 9:00  | 540     | 12,05    | 0,00   | 2,50     | X X X         |             |         |                 |          |        |
| 16:00       | 10:00 | 600     | 12,05    | 0,00   | 2,50     | X X X         |             |         |                 |          |        |
| 17:00       | 11:00 | 660     | 12,05    | 0,00   | 2,50     | X X X         |             |         |                 |          |        |
| 18:00       | 12:00 | 720     | 12,05    | 0,00   | 2,50     | X X X         |             |         |                 |          |        |

Obs.: Teste realizado p/ validação de Poço Profundo p/ definição de parâmetros hidrodinâmicos

- Equipamento Utilizado: Bomba submersa monofásica 1,0cv.
- Bombeamento realizado durante um bombeamento de 720 minutos com vazão regulada para 2,50m³/h.
- Observa-se a estabilização do ND com rebaixamento de 5,20m.

- Utilizando-se os valores de campo e aplicando-os em planilha de vazão escalonada, obtem-se os seguintes valores:


1ª ETAPA : Vazão Regulada para 2,50m³/h com rebaixamento de 5,20m

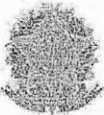
2ª ETAPA : Vazão Regulada para 1,66m³/h com rebaixamento de 3,37m

3ª ETAPA : Vazão Regulada para 0,83m³/h com rebaixamento de 1,65m

**- Com os parâmetros hidrodinâmicos obtidos têm-se uma vazão de 13,30m³/h, para um rebaixamento máximo de 15,43m.**

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

  
 Francisco Calvo de A. A. Lima  
 Eng. Civil - CREA-CE 14.153-L  
 Responsável Técnico



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

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará



ART OBRA / SERVIÇO -  
REGISTRO ANTES DO  
TÉRMINO DA  
OBRA/SERVIÇO  
Nº CE20170179322

INICIAL  
INDIVIDUAL

**1. Responsável Técnico**  
JOAQUIM LOPES FEITOSA  
Título profissional: GEOLOGO RNP: 060575733-0

**2. Contratante**  
Contratante: Prefeitura Municipal de Aurora CPF/CNPJ: 07.978.042/0001-40  
RUA AVENIDA ANTONIO RICARDO Nº: 43  
Complemento: Bairro: Centro UF: CE CEP: 63360000  
Cidade: Aurora  
País: Brasil  
Telefone: (88) 3543-1022 Email: pmagab@hotmail.com  
Contrato: Não especificado Celebrado em:  
Valor: R\$ 1.200,00 Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PUBLICO  
Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

**3. Dados da Obra/Serviço**  
Proprietário: Prefeitura Municipal de Aurora CPF/CNPJ: 07.978.042/0001-40  
SÍTIO Gitirana e Cobra I Nº: s/n  
Complemento: Bairro: Zona UF: CE CEP: 63360000  
Cidade: Aurora  
Telefone: (88) 3543-1022 Email: pmagab@hotmail.com  
Coordenadas Geográficas: Latitude: 0 Longitude: 0  
Data de Início: 08/04/2017 Previsão de término: 11/04/2017  
Finalidade: Cadastral

**4. Atividade Técnica**

| Atividade   | Quantidade | Unidade |
|---|------------|---------|
| A1 - ATUACAO  |            |         |
| 15 - EXECUÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> HIDROGEOLOGIA E HIDROTECNIA -> #0961 - ENSAIO DE BOMBEAMENTO DE POÇO TUBULAR | 2,00       | un.     |

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

**5. Observações**  
Realização de 02(dois) testes de bombeamento em poços profundos nas localidades de Gitirana e Cobra I, na Zona Rural do Município de Aurora/CE.

**6. Declarações**

**7. Entidade de Classe**  
ASSOCIAÇÃO PROFISSIONAL DOS GEÓLOGOS DO CEARÁ (APGCE)

**8. Assinaturas**  
Declaro serem verdadeiras as informações acima  
de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
Local \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_  
JOAQUIM LOPES FEITOSA - CPF: 245.958.963-87  
João Antonio de Macedo Junior  
Prefeitura Municipal de Aurora - CNPJ: 07.978.042/0001-40  
Prefeito Municipal

**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\$ 81,53 Pago em: 12/04/2017 Nosso Número: 8211937514

Francisco Célio de A. A. Lima  
Eng. Civil - CREA-CE: 14.153-D  
Responsável Técnico

Francisco Célio de A. A. Lima  
Eng. Civil - CREA-CE: 14.153-E  
Responsável Técnico

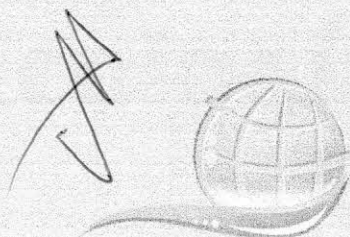
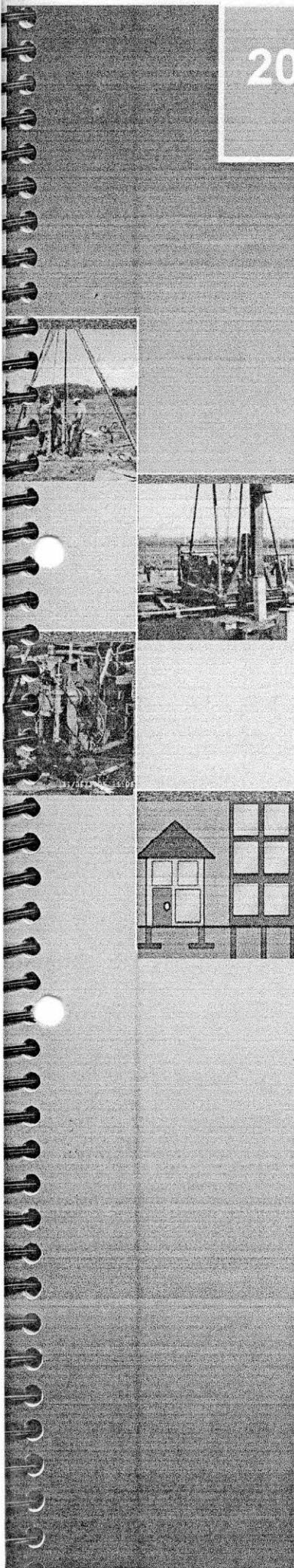
2017



SÍTIO ARAÚJO – AURORA – CE

# Relatório Geotécnico para Construção de Sistema de Abastecimento de Água para o Sítio Araújo - Aurora - CE

## RELATÓRIO DE EXECUÇÃO DA SONDAGEM



  
Francisco Celio de A. A. Lima  
Eng. Civil - CREA-CE: 14.153-D  
Responsável Técnico

# GeoEcologia

Consultoria em Geologia e Meio Ambiente

CONSULTORIA EM GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA  
Rua Coronel Linhares, 2347 – Dionísio Torres – Fortaleza/CE  
[www.geoecologia.com](http://www.geoecologia.com)





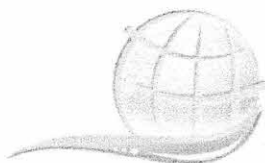
**SÍTIO ARAÚJO – AURORA – CE**

**Relatório Geotécnico para Construção de Sistema de Abastecimento de Água  
para o Sítio Araújo - Aurora – Ceará.**

Maio/2017

| Rev | Data     | Descrição       | Elaborado       | Aprovado |
|-----|----------|-----------------|-----------------|----------|
| 01  | Mai/2017 | Relatório Final | Carlos Craveiro | OK       |

**REALIZAÇÃO**



**GeoEcologia**  
Consultoria em Geologia e Meio Ambiente

**GEOECOLOGIA**

**CONSULTORIA EM GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE**

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

CNPJ nº 07.798.369/0001-30

Tels: (85) 3252.5157 / 9964.4443

[www.geoecologia.com](http://www.geoecologia.com)

[carlos@geoecologia.com](mailto:carlos@geoecologia.com) RELATÓRIO DE SONDAGEM |

Francisco Celso de A. A. Lima  
Eng. Civil - CREA-CE: 14.153-D  
Responsável Técnico



## ÍNDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ÍNDICE</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>1 APRESENTAÇÃO</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>2 LOCALIZAÇÃO E ACESSO</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>3 CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAS E GEOLOGICAS</b> .....                              | <b>5</b>  |
| 3.1.1 Geologia da Área .....  | 5         |
| 3.1.2 Geomorfologia.....  | 5         |
| 3.1.3 Solos .....   | 6         |
| 3.1.4 Recursos Hídricos .....   | 6         |
| 3.1.5 Clima .....   | 6         |
| <b>4 SONDAGENS EXECUTADAS</b> .....   | <b>7</b>  |
| 4.1 Sondagem à Trado Manual e Percussiva.....   | 7         |
| 4.2 Metodologia Utilizada.....  | 7         |
| 4.3 Amostras.....   | 9         |
| 4.3.1 Equipe Alocada .....  | 10        |
| <b>5 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS</b> .....  | <b>10</b> |
| <b>6 PARECER TÉCNICO E QUADRO COM IDENTIFICAÇÃO DAS CATEGORIAS DE MATERIAIS</b> ..... | <b>11</b> |
| <b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....   | <b>14</b> |
| <b>ANEXO I – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DA OBRA</b> .....                            | <b>1</b>  |
| <b>ANEXO II - MEMORIAL FOTOGRÁFICO</b> .....  | <b>2</b>  |
| <b>ANEXO III – BOLETINS DE SONDAGEM</b> .....   | <b>20</b> |

Francisco Celso de A. A. Lima  
 Eng. Civil - CREA-CE: 14.153-D  
 Responsável Técnico



## 1 APRESENTAÇÃO

O presente relatório apresenta os resultados das sondagens executadas no período de 25 a 27 de Abril de 2017, ao longo do projeto para construção do Sistema de Abastecimento de Água para o Sítio Araújo em Aurora-Ce.

Para que possa ter conhecimento dos valores reais de quais tipos de materiais serão necessários para escavação no referido projeto fez-se necessário a análise apresentada neste relatório. Sendo assim foi contratada a empresa GEOECOLOGIA, para os serviços de sondagem no qual pôde ser feito o estudo e classificação os materiais. Sendo assim poderá ser avaliada a execução da implantação da adutora.

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

Está apresentada no presente Relatório, a planta com a localização dos furos de Sondagens, mapas de localização, planilha de base de produção de sondagem.

## 2 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O município de Aurora está localizado na mesorregião do sul cearense, microrregião de Barro, região Político-Administrativo do Cariri. Aproximadamente a 485 km da capital Fortaleza.

O município se estende por 889,9 km<sup>2</sup> e contava com 24 573 habitantes no último censo. A densidade demográfica é de 27,6 habitantes por km<sup>2</sup> no território do município. Vizinho dos municípios de Lavras da Mangabeira, Caririaçu e Barro, Aurora se situa a 20 km a Sul-Leste de Lavras da Mangabeira a maior cidade nos arredores.

Francisco Célio de A. A. Lima  
Eng. Civil - CREA-CE 14.153-D  
Responsável Técnico





Situado a 259 metros de altitude, de Aurora tem as seguintes coordenadas geográficas:  
Latitude: 6° 56' 4" Sul, Longitude: 38° 57' 51" Oeste.

O acesso ao município, a partir de Fortaleza, pode ser feito pela BR-116 até próximo a cidade de Barro e a partir daí pela CE-288 até a sede municipal. Estradas estaduais, asfaltadas e/ou carroçáveis, interligam vilas, lugarejos, sítios e fazendas do município, com acesso durante todo o ano.

### 3 CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAS E GEOLOGICAS

A caracterização da área onde será executado o Projeto de Construção do Sistema de Abastecimento de Água na localidade do Sítio Araújo em Aurora – CE.

#### 3.1.1 Geologia da Área

O município de Aurora apresenta um quadro geológico onde predominam rochas do embasamento cristalino pré-cambriano, representadas por gnaisses e migmatitos diversos, xistos, filitos, quartzitos e metacalcários, além de rochas plutônicas e metaplutônicas de composição predominantemente granítica. Ocorrem também coberturas aluvionares, de idade quaternária, formadas por areias, siltes, argilas e cascalhos, que se distribuem ao longo dos principais cursos d'água que drenam o município. São registrados na região solos litólicos, bruno não cálcico e, secundariamente, podzólicos, sobre os quais se estabelece a típica caatinga arbustiva densa do sertão, ocorrendo também porções onde ela se torna mais arbórea.

#### 3.1.2 Geomorfologia

A região é composta principalmente por terrenos constituídos, predominantemente, por rochas metamórficas e em sua menor parte por áreas com predominância de rochas ígneas intrusivas. O município de Aurora apresenta um quadro geológico onde predominam rochas do embasamento cristalino pré-cambriano,

Francisco Celso de A. A. Lira  
Eng. Civil - OREA-CE. 14.153-C  
Responsável Técnico



representadas por gnaisses e migmatitos diversos, xistos, filitos, quartzitos e metacalcários, além de rochas plutônicas e metaplutônicas de composição predominantemente granítica. Ocorrem também coberturas aluvionares, de idade quaternária, formadas por areias, siltes, argilas e cascalhos, que se distribuem ao longo dos principais cursos d'água que drenam o município.

### 3.1.3 Solos

Situado ao lado leste da Chapada do Araripe, possui dois tipos principais de solo: latossolo e sedimentar. As principais elevações são as serras: Várzea Grande e Tarrafa e os serrotes: Brandão e Frade.

Formas suaves e pouco dissecadas compõem o relevo regional, fazendo parte da denominada Depressão Sertaneja, com altitudes próximas dos 300-400 metros. Nota-se, no limite oeste do território, a presença de maciços residuais, elevados acima dos 500 metros. São registrados na região solos litólicos, bruno não-cálcicos e, secundariamente, podzólicos.

### 3.1.4 Recursos Hídricos

As principais fontes de água de Aurora fazem parte da bacia do Rio Salgado, tendo como principais afluentes os riachos da Jitirana, Pau Branco, Tipi, dos Cavalos, do Juiz, Olho d'Água, Jenipapeiro e do Jenipapeiro de Cima (já divisa com o município de Missão Velha). Outra fonte de água é Açude da Cachoeira.

Já a bacia sedimentar se caracteriza por formar aquíferos, existem várias fontes de água espalhadas por toda a área da chapada.

### 3.1.5 Clima

Tropical quente semiárido com pluviometria média de 636,7 mm com chuvas concentradas de janeiro a abril.

Francisco Celso de A. A. Lima  
Eng. Civil - CREA-CE 14.153-E  
Responsável Técnico



## 4 SONDAGENS EXECUTADAS

### 4.1 Sondagem à 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 metro. Foi executado ao todo 16 (dezesesseis) furos de sondagens realizados ao longo do caminhamento e em locais previamente estabelecidos. Obedecendo a uma média de 500 m de intervalo entre as sondagens;

### 4.2 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, NBR 9603 – Sondagem a Trado, e a Norma Interna da CAGECE SPO-011, que trata de Estudos Geotécnicos.

*NBR 6484*, da ABNT, que preconizam 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 retilínea e datadas 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 o trado 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.

Francisco Celio de A. A. Lima  
Eng. Civil - CREA-CE 14.153-E  
Responsável Técnico



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 à 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

Da execução da Norma NBR 9603, foram usadas hastes retilínea e datadas 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.

#### 4.3 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.

Francisco Célio de A. Lima  
Eng. Civil - CREA-CE 14.153-D  
Responsável Técnico



#### 4.3.1 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;

### 5 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

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

- 01 Carro com carroceria para transporte dos sondadores e amostras;
- 01 Carro tipo Strada - Fiat, para transporte de apoio;

Para a Sondagem a Trado foram utilizados os seguintes equipamentos:

- 02 tipos de trado (o trado cavadeira ou o trado helicoidal.)
- 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.

Francisco Celso de A. A. Lima  
Eng. Civil - CREA-CE: 14.153-E  
Responsável Técnico

Para a Sondagem a Percussão foram utilizados os seguintes equipamentos:

- 01 Tripé com aproximadamente 4,50 metros de comprimentos.
- Amostrador de barrilete tipo Terzaghi & Peck, com diâmetro interno de 1 3/8" = 34,90mm e diâmetro externo de 2" = 50,80 mm, com comprimento mínimo da parte bipartida de 457,00mm.



- Hastes de 1,00 metro para manobras e hastes de 2,00 metros 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 1/2" = 63,50mm, indispensáveis para percursão se for o caso.
- Peso de 65 Kg para queda dinâmica de 75,00 cms que geram 477,50 joules.
- Trado conha para avanço do revestimento e retirada do solo a partir dos 45,00cms ensaiados de cada cota.

## 6 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 o volumes e as porcentagens de materiais de 1ª, 2ª, 3ª categoria, mencionados abaixo, dos materiais encontrados, com base nos resultados dos serviços executados no local do projeto.

| ESCAVAÇÕES DE VALAS ADUTORA DE AGUA BRUTA |               |                    |                    |                         |                 |               |
|---|---------------|--------------------|--------------------|-------------------------|-----------------|---------------|
| EXTENSÃO TOTAL(m)                         |               | 562,37             |                    |                         | DIAMETRO(mm) 75 |               |
| CLASSIFICAÇÃO                             | EXTENSÃO (m)  | ESPESSURA MEDIA(m) | LARGURA DA VALA(m) | PROFUNDIDADE DA VALA(m) | PERCENTUAL      | VOLUME (m³)   |
| 1ª CATEGORIA                              | 174,73        | 0,25               | 0,4                | 0,8                     | 31,07%          | 55,31         |
| 2ª CATEGORIA                              | 285,40        | 0,41               | 0,4                | 0,8                     | 50,75%          | 91,33         |
| 3ª CATEGORIA BRANDA                       | 102,24        | 0,15               | 0,4                | 0,8                     | 18,18%          | 32,72         |
| <b>TOTAL</b>                              | <b>562,37</b> |                    |                    |                         | <b>100,00%</b>  | <b>179,96</b> |

Francisco Celso de A. A. Lima  
Eng. Civil - CREA-CE: 14.153-D  
Responsável Técnico



| ESCAVAÇÕES DE VALAS REDE DE DISTRIBUIDORA DE AGUA |                 |                    |                    |                         |                 |                 |
|---|-----------------|--------------------|--------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
| EXTENSÃO TOTAL(m)                                 |                 | 5.341,74           |                    |                         | DIAMETRO(mm) 50 |                 |
| CLASSIFICAÇÃO                                     | EXTENSÃO (m)    | ESPESSURA MEDIA(m) | LARGURA DA VALA(m) | PROFUNDIDADE DA VALA(m) | PERCENTUAL      | VOLUME (m³)     |
| 1ª CATEGORIA                                      | 1.659,68        | 0,25               | 0,4                | 0,80                    | 31,07%          | 531,10          |
| 2ª CATEGORIA                                      | 2.710,93        | 0,41               | 0,4                | 0,80                    | 50,75%          | 867,50          |
| 3ª CATEGORIA BRANDA                               | 971,13          | 0,15               | 0,4                | 0,80                    | 18,18%          | 310,76          |
| <b>TOTAL</b>                                      | <b>5.341,74</b> |                    |                    |                         | <b>100%</b>     | <b>1.709,36</b> |

| ESCAVAÇÕES DE VALAS REDE DE DISTRIBUIDORA DE AGUA |                 |                    |                    |                         |                 |                 |
|---|-----------------|--------------------|--------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
| EXTENSÃO TOTAL(m)                                 |                 | 3.308,80           |                    |                         | DIAMETRO(mm) 75 |                 |
| CLASSIFICAÇÃO                                     | EXTENSÃO (m)    | ESPESSURA MEDIA(m) | LARGURA DA VALA(m) | PROFUNDIDADE DA VALA(m) | PERCENTUAL      | VOLUME (m³)     |
| 1ª CATEGORIA                                      | 1.028,04        | 0,25               | 0,4                | 0,80                    | 31,07%          | 328,97          |
| 2ª CATEGORIA                                      | 1.679,22        | 0,41               | 0,4                | 0,80                    | 50,75%          | 537,35          |
| 3ª CATEGORIA BRANDA                               | 601,54          | 0,15               | 0,4                | 0,80                    | 18,18%          | 192,49          |
| <b>TOTAL</b>                                      | <b>3.308,80</b> |                    |                    |                         | <b>100%</b>     | <b>1.058,81</b> |

| ESCAVAÇÕES DE VALAS REDE DE DISTRIBUIDORA DE AGUA |               |                    |                    |                         |                  |               |
|---|---------------|--------------------|--------------------|-------------------------|------------------|---------------|
| EXTENSÃO TOTAL(m)                                 |               | 514,26             |                    |                         | DIAMETRO(mm) 100 |               |
| CLASSIFICAÇÃO                                     | EXTENSÃO (m)  | ESPESSURA MEDIA(m) | LARGURA DA VALA(m) | PROFUNDIDADE DA VALA(m) | PERCENTUAL       | VOLUME (m³)   |
| 1ª CATEGORIA                                      | 159,78        | 0,25               | 0,5                | 0,80                    | 31,07%           | 63,91         |
| 2ª CATEGORIA                                      | 260,99        | 0,41               | 0,5                | 0,80                    | 50,75%           | 104,40        |
| 3ª CATEGORIA BRANDA                               | 93,49         | 0,15               | 0,5                | 0,80                    | 18,18%           | 37,40         |
| <b>TOTAL</b>                                      | <b>514,26</b> |                    |                    | <b>0,70</b>             | <b>100%</b>      | <b>205,71</b> |

Francisco Celso de A. A. Lima  
 Eng. Civil - CREA-CE: 14.153-D  
 Responsável Técnico

*[Handwritten signature and initials]*





Encontra-se sob nossa guarda, em nosso laboratório, as amostras (testemunhos) dos materiais coletados referentes as sondagens realizadas na localidade do Sítio Araújo em Aurora - CE.

A título de informação, registra-se aqui o fato de que, conforme a norma interna da Cagece SPO-011, é considerado 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.

*(Handwritten signature)*  
Francisco Celso de A. A. Lima  
Eng. Civil - CREA-CE: 14.153-E  
Responsável Técnico



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

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As sondagens realizadas tiveram como objetivo a classificação das camadas de solo e rochas até a profundidade de 0,80 metros, classificando em categorias (1ª, 2ª e 3ª), no trecho onde foi projetado o Sistema de Abastecimento de Água no Sítio Araújo no município de Aurora-Ce.

O material encontrado foi classificado de acordo com a Norma da CAGECE SPO – 011. Na sondagem realizada encontrou as seguintes porcentagem:

- 1ª categoria (31,07%)
- 2ª categoria (50,75%)
- 3ª categoria (18,18%) Rocha Branda

O solo em sua maioria areno-argiloso variando entre acinzentado e marrom, por vezes esbranquiçado e amarelado, compacto, granulometria média a grossa, com concentrações de quartzo, feldspato, mica e matéria orgânica, em algumas amostras foi possível identificar a provável presença de ferro e calcário, contendo bastantes saprólitos indicando uma excelente resistência a penetração.

Fortaleza, 26 de Maio de 2017

**CARLOS JOSÉ CRAVEIRO MAIA**  
Geólogo – CREA CE-060032435-4

Francisco Celio de A. A. Lima  
Eng. Civil - CREA-CE. 14.153-D  
Responsável Técnico



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

**CREA-CE**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

**ART OBRA / SERVIÇO -  
REGISTRO ANTES DO  
TÉRMINO DA  
OBRA/SERVIÇO  
Nº CE20170193074**

INICIAL  
INDIVIDUAL



1. Responsável Técnico  
**CARLOS JOSE CRAVEIRO MAIA**  
 Título profissional: **GEOLOGO**  
 Empresa contratada: **C J CRAVEIRO MAIA**  
 RNP: 060032435-4  
 Registro: 000040436-5

2. Contratante  
 Contratante: **MUNICIPIO DE AURORA**  
**AVENIDA ANTONIO RICARDO**  
 Complemento: \_\_\_\_\_ Bairro: **CENTRO**  
 Cidade: **Aurora** UF: **CE** CEP: **63360000**  
 País: **Brasil**  
 Telefone: **(85) 3252-5157** Email: \_\_\_\_\_  
 Contrato: **Não especificado** Celebrado em: \_\_\_\_\_  
 Valor: **R\$ 3.000,00** Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PUBLICO**  
 Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço  
 Proprietário: **MUNICIPIO DE AURORA** CPF/CNPJ: **07.978.042/0001-40**  
**SÍTIO ARAUJO** Nº: **S/N**  
 Complemento: \_\_\_\_\_ Bairro: **ZONA RURAL**  
 Cidade: **Aurora** UF: **CE** CEP: **63360000**  
 Telefone: **(85) 3252-5157** Email: \_\_\_\_\_  
 Coordenadas Geográficas: **Latitude: . Longitude: .**  
 Data de Início: **18/05/2017** Previsão de término: **23/06/2017**  
 Finalidade: **Outro**

4. Atividade Técnica

| Atividade  | Quantidade | Unidade |
|--|------------|---------|
| A4 - ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA  |            |         |
| 2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - GEOLOGIA -> GEOLOGIA DE ENGENHARIA E GEOTECNIA -> #2194 - SONDAGEM | 30,00      | d       |

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

5. Observações  
 Elaboração de relatório Geotécnico para construção de sistema de abastecimento de água na localidade do Sítio Araújo em Aurora no estado do Ceará.

6. Declarações

7. Entidade de Classe  
**ASSOCIAÇÃO PROFISSIONAL DOS GEÓLOGOS DO CEARÁ (APGCE)**

8. Assinaturas  
 Declaro serem verdadeiras as informações acima  
**Carlos Jose Craveiro Maia** - CPF: 765.380.443-87

*Fortaleza* 25 de Agosto de 2017  
 Local data

9. Informações  
 MUNICIPIO DE AURORA - CNPJ: 07.978.042/0001-40

- \* 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\$ 81,53** Pago em: **18/05/2017** Nosso Número: **8211994311**

**Francisco Celso de A. A. Lima**  
 Eng. Civil - CREA-CE: 14.153-D  
 Responsável Técnico



PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE ALTO SANTO/CE  
SONDAGEM PÁ E PICARETA

**ANEXO I – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DA OBRA.**

Francisco Celso de A. A. Lima  
Eng. Civil - CREA-CE: 14.153-D  
Responsável Técnico