



**PREFEITURA MUNICIPAL DE APUIARES-CE**



**Prefeitura Municipal**  
**APUIARÉS**

**PROJETO BASICO**

**PASSAGEM MOLHADA NA LOCALIDADE DE  
SALGADO DO MASSAPÊ NA CIDADE APUIARES**

*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*  
**JOTA BARROS PROJETOS**  
Cristina José Barros  
Eng. Civil - CREA 115000



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

**CREA-CE**

ART OBRA / SERVIÇO  
Nº CE20180359651

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

COMPLEMENTAR à CE20180343125

**1. Responsável Técnico**

CLAUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS

Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Empresa contratada: JOTA BARROS PROJETOS E ASSESSORIA TÉCNICA LTDA

RNP: 060433694-2

Registro: 000038539-5

**2. Contratante**

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE APUIARÉS/CE

AVENIDA GOMES DA SILVA

Complemento:

Cidade: Apuiarés

País: Brasil

Telefone: (85) 3356-1500

Contrato: 20170309003

Valor: R\$ 97.500,00

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Bairro: CENTRO

UF: CE

CPF/CNPJ: 07.438.468/0001-01

Nº: 99

CEP: 62630000

Email:

Celebrado em: 09/03/2017

Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PUBLICO

**3. Dados da Obra/Serviço**

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE APUIARÉS/CE  
SEM DEFINIÇÃO LOCALIDADE DE SALGADO DO MASSAPE

Complemento:

Cidade: Apuiarés

Telefone: (85) 3356-1500

Coordenadas Geográficas: Latitude: 0 Longitude: 0

Data de início: 09/03/2017

Finalidade: SEM DEFINIÇÃO

Bairro: ZONA RURAL

UF: CE

CPF/CNPJ: 07.438.468/0001-01

Nº: S/N.

CEP: 62630000

Email:

Previsão de término: 31/10/2018

**4. Atividade Técnica**

21 - ELABORAÇÃO

	Quantidade	Unidade
15 - EXECUÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> MEDIÇÃO DE TERRA -> LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO -> #0623 - PLANIALTIMÉTRICO	1,00	un
38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA	1,00	un
5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> #5012 - BARRAGEM EM ALVENARIA	1,00	un

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

**5. Observações**

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO GEORREFERENCIADO, ORÇAMENTO E PROJETO DE PASSAGEM MOLHADA NA LOCALIDADE DE SALGADO DO MASSAPÉ NA CIDADE APUIARÉS

**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

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

*Cláudio José Queiroz Barros*  
Cláudio José Queiroz Barros  
Engº OM - CREA 134190 - CE  
CLAUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS - CPF: 744.640.883-49

PREFEITURA MUNICIPAL DE APUIARÉS/CE - CNPJ: 07.438.468/0001-01

**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\$ 82,94

Pago em: 04/07/2018

Nosso Número: 8212695710

<b>SUMÁRIO</b>	
<b>1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS</b>	<b>4</b>
<b>2.0 JUSTIFICATIVA DO PROJETO</b>	<b>4</b>
<b>3.0. FICHA TECNICA</b>	<b>5</b>
3.1 CARACTERÍSTICAS DA OBRA	5
3.2 DADOS DA OBRA	5
<b>4.0. ESTUDO SOCIOECONOMICO</b>	<b>6</b>
4.1 OBJETO DO ESTUDO	6
4.2 FINALIDADE DO ESTUDO	6
4.3 CONCEITO TÉCNICO	6
4.4 MALHA RODOVIÁRIA	6
4.5 DEMANDA/RECURSOS FINANCEIROS	7
4.6 BENEFÍCIOS SÓCIO-ECONÔMICO	7
4.7 CONCLUSÃO	7
<b>5.0. LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS</b>	<b>8</b>
<b>6.0. ESTUDOS HIDROLÓGICOS</b>	<b>8</b>
<b>7.0. ESTUDOS GEOTÉCNICOS</b>	<b>8</b>
<b>8.0. REGIME PLUVIOMÉTRICO</b>	<b>8</b>
<b>9.0. ESTUDOS DOS REGIMES MÉDIOS</b>	<b>8</b>
<b>10.0 CÁLCULO DA VAZÃO DE PICO DA CHEIA DE PROJETO</b>	<b>9</b>
<b>11.0 DIMENSIONAMEMNTO DA PASSAGEM MOLHADA</b>	<b>9</b>
<b>12.0 CALCULO DE ESTABILIDADE ESTRUTURAL</b>	<b>11</b>
<b>13.0 MEMORIA DE CALCULO – DIMENSIONAMENTO</b>	<b>16</b>
<b>14.0 MEMORIA DE CALCULO – ORÇAMENTO</b>	<b>17</b>
<b>15.0 ORÇAMENTO</b>	<b>18</b>
<b>16.0 CRONOGRAMA</b>	<b>19</b>
<b>17.0 COMPOSIÇÃO DO BDI</b>	<b>20</b>



*Handwritten signature*

*Handwritten mark*

*Handwritten signature*



<b>18.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS</b>	<b>21</b>
18.1 - GENERALIDADES:	22
18.2 - PROJETO, ESPECIFICAÇÕES E NORMAS	22
18.3 - DISCREPÂNCIAS, PRIORIDADES E INTERPRETAÇÕES	22
18.4 - RESPONSABILIDADE E GARANTIA	22
18.5 - LICENÇAS	22
18.6 - FISCALIZAÇÃO	23
18.7 - MATERIAIS, MÃO-DE-OBRA E EQUIPAMENTOS	23
18.8 - RECEBIMENTO DAS OBRAS	24
18.9 - DESMATAMENTO E LIMPEZA	24
18.10 - REMOÇÃO DE TERRA VEGETAL	25
18.11 - BOTA-FORA DE MATERIAIS	26
18.12 - ESCAVAÇÕES	26
18.13 - ATERROS E REATERROS	27
18.14 - LANÇAMENTO E ESPALHAMENTO	27
18.15 - COMPACTAÇÃO	28
18.16 - AREIAS	29
18.17 - ENROCAMENTOS E TRANSIÇÃO GRAÚDA	30
18.18 - EXECUÇÃO DAS OBRAS DE CONCRETO	30
18.19 - ESCAVAÇÃO E PREPARO DA FUNDAÇÃO	30
18.20 - COMPOSIÇÃO	31
18.21 - CIMENTO	31
18.22 - ÁGUA	32
18.23 - AGREGADO MIÚDO	32
18.24 - AGREGADOS GRAÚDOS	32
18.25 - ADITIVOS	33
18.26 - FORMAS E ARMAÇÕES	33
18.27 - CONCRETAGEM	33
18.28 - LIMPEZA FINAL DA OBRA:	34
18.29 ALVENARIA DE PEDRA	34
18.30 PAVIMENTO	34
18.31 BALIZADORES	34
<b>19.0 RELATORIO FOTOGRAFICO</b>	<b>35</b>
<b>20.0 SONDAAGEM DO TERRENO</b>	<b>36</b>
<b>21.0 PEÇAS GRAFICAS</b>	<b>37</b>



*[Handwritten signatures]*



## 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente memorial descritivo referente ao Projeto Básico da Passagem Molhada na localidade de APUIARES foi elaborado tendo em vista a dificuldade de acesso.

A elaboração deste projeto teve a seguinte ordem na execução dos estudos básicos, compreendendo:

- Justificativa do projeto
- Ficha Técnica
- Estudo Socioeconômico
- Estudos Topográficos
- Estudo Geotécnico
- Estudos Hidrológicos
- Estudo de Cheias
- Dimensionamento da Passagem Molhada
- Análise de estabilidade
- Memória de cálculo – dimensionamento
- Memória de Cálculo – orçamento
- Orçamento
- Cronograma
- Composição do BDI
- Especificações Técnicas

## 2.0 JUSTIFICATIVA DO PROJETO

Atualmente a localidade de APUIARES está com seu acesso comprometido pela estrada que atravessa o leito do riacho Massapé, no período invernos, com o aumento da vazão do rio, impede a passagem da comunidade, deixando a população sem comunicação, logo para solucionarmos o acesso a comunidade bem como reduzir os prejuízos à comunidade na interrupção do trecho, projetamos a construção de uma passagem molhada nesse trecho.

Essa pretensa obra será construída no leito do riacho Massapé, com localização UTM X = 463641.3045 Y = 9562121.5395 . O corpo da obra terá 54,50m de extensão (nivelados), rampas com 10,00m de comprimento cada lado, totalizando 74,50m de





extensão, pista de rolamento com 5,0m de largura, pista feita em concreto armado com 0,15m de espessura. Essa passagem molhada terá 1,10m de altura máxima, paredes paralelas de 1,00m de espessura intercaladas com paredes transversais com a mesma espessura a cada 10,00m, em pedra argamassada, conforme peça gráfica. As fundações serão em alvenaria de pedra confinadas em um leito de material rochoso alterado e espesso, conforme sondagens. O núcleo vazio entre as paredes e o terreno natural será preenchido com material argiloso devidamente compactado, para dar suporte aos pavimentos de pedra argamassada e concreto, conforme descrição acima exarada. A compactação em locais de acesso reduzido será realizada com compactador tipo sapo.

A passagem molhada situar-se-á a jusante da cidade de APUIARES-CE.

### 3.0. FICHA TECNICA

#### 3.1 CARACTERÍSTICAS DA OBRA

Obra.....Passagem Molhada SALGADO DO MASSAPE  
 Localidade..... Localidade SALGADO DO MASSAPE  
 Município.....Miraima  
 Estado..... CE  
 Riacho barrado..... Riacho Massape  
 Bacia hidrográfica..... 24,76 km<sup>2</sup>  
 Localização (UTM)..... X = 463641.3045 Y = 9562121.5395

#### 3.2 DADOS DA OBRA

Tipo..... Concreto armado  
 Altura máxima..... 1,10m  
 Extensão pelo coroamento..... 54,50m (Trecho nivelado)  
 Rampas..... 20,00m (10,00+10,00)  
 Largura do coroamento..... 5,00m  
 Cota do coroamento..... 62,90m  
 Descarga máxima secular..... 75,90 m<sup>3</sup>/s  
 Galeria tubular em concreto armado..... 5 x 0,80m  
 Comprimento total..... 74,50m

*Handwritten signatures in blue ink.*



#### 4.0. ESTUDO SOCIOECONOMICO

##### 4.1 OBJETO DO ESTUDO

Execução de passagem molhada na localidade de SALGADO DO MASSAPÊ locada no leito do Riacho massapê.

##### 4.2 FINALIDADE DO ESTUDO

Complementar informação técnica dos projetos das passagens molhadas na localidade de SALGADO DO MASSAPÊ.

##### 4.3 CONCEITO TÉCNICO

Passagem molhada é determinação popular dada às pequenas barragens de alvenaria ou concreto construídas nas travessias dos riachos ou rios.

Sob o ponto de vista da engenharia hidráulica, a passagem molhada é uma barragem vertedora, sem o objetivo primeiro, que caracteriza uma barragem convencional, ou seja, acumular água. Para efeito de aprovação de projetos financeiros, os órgãos oficiais, SRH e DNOCS, as classificam como obras hidráulicas, exigindo as mesmas informações técnicas destas, inclusive.

##### 4.4 MALHA RODOVIÁRIA

As rodovias do município de Apuiarés são 70% constituídas por estradas carroçáveis, sem revestimento primário (piçarramento). A malha rodoviária destas estradas soma um percurso aproximado de 45 km, cruzando a área do Município, em todas as direções. Para ser mais preciso, além das estradas vicinais ou Municipais, somente os trechos de acesso aos municípios de Sobral e Amontada são pavimentados (asfalto). Percorrendo todo o perímetro da malha rodoviária, deparamos com vários cruzamentos destas estradas com riachos de médio e pequeno porte. Exatamente nesses locais, que se faz necessário construir as referidas passagens molhadas. É público e notório que durante o período de cheias dos riachos e rios, o tráfego de veículos é periodicamente interrompido, provocando prejuízos de várias espécies, à sofrida população rural do município de Apuiarés. Portanto, a necessidade de dotar as principais estradas municipais, em condições de oferecer um tráfego permanente, nos períodos de chuvas, é uma das metas do atual Governo Municipal, no sentido de sanar a carência de comunicação e transporte rodoviário da população rural do município.



*apuiarés*

*M*



#### 4.5 DEMANDA/RECURSOS FINANCEIROS



O município tem várias localidades com pontos críticos na malha viária, nas passagens dos rios, programadas para construção de passagens molhadas, estamos pleiteando a execução do presente projeto, como passo inicial para execução de tão importante meta administrativa, quando ficar solucionado esse problema de infraestrutura rodoviária na localidade de SALGADO DO PASSAPÊ, relevante para o desenvolvimento econômico e social do Município, pois nas estações chuvosas a população fica com o tráfego de veículos inviabilizados, sofrendo grandes transtornos em seus deslocamentos, na busca de solução de suas carências elementares. O projeto beneficiará as localidades de SALGADO DO PASSAPÊ e Região, uma população total de 600 pessoas, com cerca de 120 famílias que utilizam as estradas nas quais pretendemos construir essas passagens molhadas, objeto do presente estudo de viabilidade. A prefeitura, com seus poucos recursos financeiros, faz anualmente após o período chuvoso, a recuperação das estradas municipais e passagem molhada de terra, com uso de moto niveladora (patrol), porém a construção de passagem molhada nesse ponto crítico torna-se impraticável sem a cooperação do Governo Federal, razão pela qual estamos buscando a necessária liberação de recursos junto ao Poder Central.

#### 4.6 BENEFÍCIOS SÓCIO-ECONÔMICO

- Proporcionar transporte contínuo, no período das chuvas, para os diversos grupos populacionais, a saber: agricultores, estudantes, agentes de saúde, aposentados.
- Transporte de produtos agrícolas do município, tais como milho, feijão, arroz, etc.
- Assegurar o transporte das mercadorias advindas de outros Municípios, para o abastecimento dos comércios atacadista e varejistas.

#### 4.7 CONCLUSÃO

Em face do que foi acima relatado, temos a plena convicção de que os benefícios sócio-econômicos decorrentes da ampliação dos recursos financeiros aqui pleiteados justificam a implantação da obra, nos moldes que foram planejadas.



## 5.0. LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

Os estudos topográficos realizados para a implantação da obra visaram a obtenção de plantas baixas e planialtimétrico em escalas compatíveis com os estudos que se desenvolveram. As seções longitudinais e transversais da área de abrangência do maciço foram niveladas de 5,00 em 5,00m. As estacas e/ou unidades de medidas longitudinais estão determinadas de 20,00 em 20,00m.

## 6.0. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Os estudos hidrológicos objetivaram fornecer informações relativas aos recursos hídricos de superfície, necessárias ao desenvolvimento do projeto, principalmente com vistas ao dimensionamento da passagem molhada.

A bacia hidrográfica da passagem molhada SALGADO DO PASSAPÊ abrange uma área de 24,76km<sup>2</sup>, formada de Planícies fluviais e depressão sertaneja submetida a processos de sedimentação.

## 7.0. ESTUDOS GEOTÉCNICOS

As sondagens em anexo efetuadas no leito do riacho revelaram a existência de solo rochoso.

## 8.0. REGIME PLUVIOMÉTRICO

A precipitação média anual calculada na bacia, média normal, é de 763,10 mm- (FONTE IPECE 2012).

## 9.0. ESTUDOS DOS REGIMES MÉDIOS

No sítio barrável da passagem molhada SALGADO DO PASSAPÊ com uma bacia hidrográfica de 24,76 km<sup>2</sup>, será aplicada a metodologia de Molle e Cadier (1992) para a determinação do volume afluente médio anual. O método do Engenheiro Francisco Aguiar (1934) embora largamente utilizado em cálculos de aflúências de bacias de pequeno porte, tem-se mostrado mais eficazes para bacias hidrográficas superiores a 500 km<sup>2</sup> (Molle e Cadier – 1992).

*infirmary*



O estudo de cheias de projeto tem como objetivo calcular as vazões de pico na bacia da passagem molhada desde a sua nascente até o exutório para um período de retorno de 200 anos.

A metodologia empregada foi a de Molle e Cadier (1992 – Manual do Pequeno Açude), utilizada para pequenas bacias hidrográficas.

O cálculo da vazão máxima admissível na crista compreende o cálculo da vazão de pico da cheia de projeto ( $Q_x$ );

## 10.0 CÁLCULO DA VAZÃO DE PICO DA CHEIA DE PROJETO

Tendo em vista que a precipitação média anual é superior a 500,00mm, será adotado o método de Aguiar (1940) para o cálculo da vazão de pico afluente a título de balizamento haja vista a obra consistir de uma passagem molhada de natureza rodoviária. Neste enfoque, a vazão máxima secular é dada pela fórmula abaixo, ou seja,

$$Q = \frac{1.150 * S}{\sqrt{LC(120 + KLC)}} \quad \text{onde,}$$

K,C = Coeficientes que dependem do tipo de bacia (quase plana, terreno argiloso- tipo-6) – K=0,40 e C=1,15

L=Linha de Fundo = 8,00km

S = Área da Bacia Hidrográfica = 24,76 km<sup>2</sup>

Q=75,90m<sup>3</sup>/s

Ver Memoria de calculo-cálculos hidrológicos em anexo

## 11.0 DIMENSIONAMENTO DA PASSAGEM MOLHADA

O dimensionamento da lâmina máxima de descarga da passagem molhada, foi realizado com base na descarga calculada no capítulo dos Estudos Hidrológicos. A vazão de cálculo adotada é a resultante do pico de cheia afluente para um período de retorno de 100 anos a 200 anos.

Muito embora a passagem molhada SALGADO DO PASSAPÊ acarrete, de certa forma, um obstáculo no leito do riacho MASSAPÊ, a mesma tem baixa eficiência hidráulica não havendo necessidade de estocagem do volume de deflúvio anual, e, portanto, os cálculos efetuados objetivaram a estimativa da altura da carga hidráulica a montante da passagem molhada, bem como a altura crítica da água sobre a passagem

*Assinatura*

*ML*



molhada, cujos efeitos não produzem tensões de arraste que poderiam comprometer a estabilidade da obra.

- Vazão máxima secular =  $Q_1 = 75,90\text{m}^3/\text{s}$
- Lamina Máxima de água  $H = 0,80\text{m}$

Ver Memória de calculo-cálculos hidrológicos em anexo

O Cálculo da extensão da plataforma da passagem molhada, considerando a obra como sendo uma barragem vertedoura tipo "soleira espessa", foi dimensionada através da equação:

$$L = \frac{Q_s}{C_d \times H^{3/2}}$$

$C_d$  = coeficiente de descarga = 1,77

$H$  = lâmina máxima(m) = 0,80m

- $Q_s$  = descarga máxima secular =  $75,90\text{m}^3/\text{s}$ , Menos a contribuição das galerias ( $7,35\text{m}^3/\text{s}$ ) =  $68,55\text{m}^3/\text{s}$ .

$L = 54,12\text{ m}$  – Adotamos 54,50m

Ver Memória de calculo-cálculos hidrológicos em anexo

#### Largura do Coroamento e Rampas

A largura da plataforma e rampas da passagem molhada deve ser determinada em função de tipo de rodovia a que atende. Geralmente, as rodovias são estradas vicinais que são classificadas de acordo com o Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – DNIT. O referido documento estabelece uma largura mínima de 3,60m. Tendo em vista a necessidade de colocação de balizadores nas extremidades da plataforma, recomenda-se adotar largura mínima total de 4,00m e comprimento mínimo de 10m. As rampas devem possuir abertura e comprimento suficiente para permitir a passagem de dois veículos lado a lado. Assim, adotamos largura de 5,00m e comprimento de 10,00m.





São apresentados neste relatório a metodologia e os resultados das análises de estabilidade passagem molhada localizada no SALGADO DO MASSAPÉ, no município de Apuiarés, estado do Ceará.

A Finalidade deste estudo é de avaliar a estabilidade da estrutura em relação aos esforços hidrodinâmicos que possa vir a ser solicitada com as situações de Tombamento e deslizamento.

### ESFORÇOS ATUANTES

Os esforços atuantes na passagem molhada são os denominados de "solicitantes" devido ao fluxo em que a mesma será exposta e os "resistentes" devido a própria força peso da estrutura.

Esforços Solicitantes:

Os esforços solicitantes são:

- Esforços de pressão estática
- Esforços de pressão dinâmica

Os esforços da força estática são devido ao empuxo d'água, determinadas pela seguinte expressão:

$E_{estatica} = \gamma_{agua} \times h$ , Onde:

$E_{estatica}$  = Empuxo estática da água (kN/m<sup>2</sup>)

$\gamma_{agua}$  = Peso específico da água (kN/m<sup>3</sup>)

$h$  = altura da água (m)

A força resultante é dada pela integração conforme é apresentado a seguir:

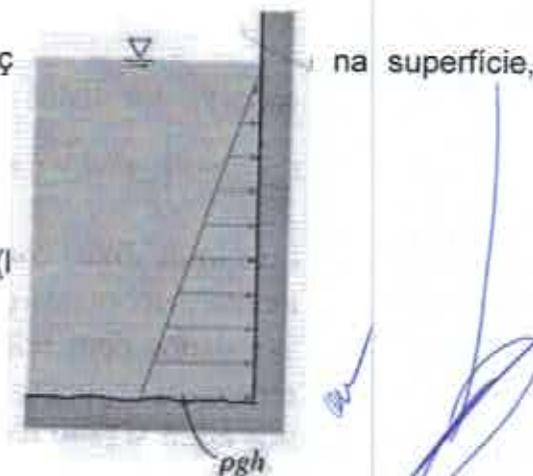
Onde:

$F_{estatica} = (1/2) \times \gamma_{agua} \times h^2$

Onde:  $F_{estatica}$  = Força estática da água (l

$\gamma_{agua}$  = Peso específico da água (kN/m<sup>3</sup>)

$h$  = altura da água (m)



*[Handwritten signature]*



Figura 1 – Diagrama de distribuição de pressão

Já os esforços de pressão dinâmica são resultantes da pressão da água em movimento, que é determinada através da seguinte expressão:

$$P_{dinamica} = k \times v a^2$$

Onde:

PDinamica = pressão dinâmica da água (kN/m<sup>2</sup>)

va = Velocidade da água (m/s)

k = coeficiente admissional dado pela seguinte tabela

Ângulo de incidência	k
90°	0,71
45°	0,54
0°	0

Para o cálculo da força do empuxo dinâmico, segue a seguinte expressão:

$$F_{dinamica} = k \times v a^2 \times \bar{v}$$

Onde:

FDinamica = Forçadinamica da água (kN/m<sup>2</sup>)




$v_a$  = Velocidade da água (m/s)

$h$  = altura da água (m)

$k$  = coeficiente admissional dado pela seguinte tabela

Esforços Resistentes:

Os esforços resistentes são características da própria estrutura, como o peso e a resistência ao atrito na base.

A força peso é dada pela seguinte expressão:

$FP_{\text{peso}} = \gamma_{\text{estrutura}} \times A \times B$ , Onde:

$FP_{\text{peso}}$  = Força peso da estrutura (kN)

$\gamma_{\text{estrutura}}$  = Peso específico da estrutura (kN/m<sup>3</sup>)  $A$  = Largura da estrutura (m)

$B$  = Altura da estrutura (m)

Já os esforços de resistência ao atrito são dados pela expressão:

$F_{\text{resistencia ao atrito}} = F_{\text{resistencia ao atrito}} = P_{\text{estrutura}} \times \tan\theta$  Onde:

$P_{\text{estrutura}}$  = Força peso da estrutura (kN)

$\tan\theta$  = Coeficiente de atrito entre a estrutura e o terreno

### MEMORIA DE CALCULO DAS SOLICITAÇÕES

Aos cálculos das solicitações na estrutura foram realizadas na seção de maior altura da passagem molhada, conforme projeto. Os cálculos são apresentados a seguir.

Esforços solicitantes:

Esforço estático

$$E_{\text{est}} = 9,80 \text{ kN/m}^3 \times (3,05 \text{ m} + 0,20 \text{ m}) = 31,85 \text{ kN/m}^3$$

$$FS_1 = 9,80 \text{ kN/m}^3 \times (3,05 \text{ m} + 0,20 \text{ m})^2 \times \frac{1}{2} = 51,76 \text{ kN}$$

$$MS_1 = 51,76 \text{ kN} \times (3,05 \text{ m} + 0,20 \text{ m}) = 168,22 \text{ kN.m}$$

Esforço dinâmico



Os esforços dinâmicos foram desconsiderados devido a baixa velocidade sobre a passagem molhada.

Esforços resistentes:

Laje

$$Fp1 = 0,20m \times 6,00m \times 24kN/m^3 = 28,80kN \quad Mp1 = 28,80kN \times 2,5m = 72,00kN.m$$

Alvenaria de pedra

$$Fp2 = 3,25m \times 1,25m \times 22kN/m^3 = 89,38 \text{ kN} \quad Mp2 = 89,38 \text{ kN} \times 1,25m = 111,73$$

kN.m

Aterro

$$FP3 = 3,05m \times 3,00m \times 19 \text{ kN/m}^3 \times x = 173,85kN \quad Mp3 = 173,85 \text{ kN} \times 3,0m = 521,55kN.m$$

Resultantes:

$$SOMA F resist = 292,03kN$$

$$SOMA M resist = 705,28kN.m$$

### CALCULO DOS FATORES DE SEGURANÇA

Fator de segurança contra tombamento

$$FStombamento = \frac{\Sigma M resist}{\Sigma M solic}$$

$$FStombamento = \frac{705,28}{168,22}$$

$$FStombamento = 4,19$$

Fator de segurança contra deslizamento

$$FSdeslizamento = \frac{Pest \times \tan \phi}{\Sigma F solic}$$

$$FStombamento = \frac{292,03 \times \tan 35^\circ}{51,76} = 3,94$$



*Handwritten signature*

*Handwritten mark*

*Large handwritten signature*

Resumo dos resultados das análises de estabilidade

Situação	FS mín	
	Calculado	Aceitável - Mínimo
Tombamento	4,1	2,0
Deslizamento	3,9	1,5



PARECER DA ANÁLISE

Nas análises de estabilidades realizadas para a passagem molhada de SALGADO DE MASSAPÊ, os Fatores de segurança para as hipótese de Tombamento e deslizamento tiveram os valores mínimo (Fsmn) superior ao usualmente admissível para obras de contenção como pode ser visto.





**13.0 MEMORIA DE CALCULO – DIMENSIONAMENTO**





**PASSAGEM MOLHADA**

**ESTUDOS HIDROLÓGICOS**

**DESCARGA MÁXIMA SECULAR (Qs):**

Utilizaremos a fórmula de Aguiar:

$$Q_s = \frac{1.150 \times A}{\sqrt{L \times C \times (120 + K \times L \times C)}}$$

Onde:

L = linha de fundo = 8,0 km  
C = coeficiente em função do tipo da bacia = 1,15  
K = coeficiente em função do tipo da bacia = 0,40  
A = Área da bacia hidrográfica: 24,76 km<sup>2</sup>

Então:

$$Q_s = \frac{1150 \times 24,76}{\sqrt{8 \times 1,15 \times (120 + 0,4 \times 8 \times 1,15)}}$$

Qs = 75,90 m<sup>3</sup>/s

**VAZÃO MORTIFICADA POR MANILHAS**

Diâmetro do Tubo: 0,80 m  
Declividade Considerada: 0,005 m/m  
Vazão consumida por cada tubo: 1,47 m<sup>3</sup>/s  
No. de Tubos Empregados: 5,00 un  
Vazão Mortificada: 7,35 m<sup>3</sup>/s

**COMPRIMENTO DA PASSAGEM MOLHADA (L):**

$$L = \frac{Q_s}{C_d \times H^{3/2}}$$

Onde:

Cd = coeficiente de descarga = 1,77  
H = lâmina máxima(m) = 0,80 m  
Qs = descarga máxima secular 75,90 m<sup>3</sup>/s  
Vazão mortificada pelas manilhas = 7,35 m<sup>3</sup>/s  
Vazão transpõe a passagem molhada 68,55 m<sup>3</sup>/s

Logo:

$$L = \frac{68,546}{1,77 \times 0,80^{3/2}} = 54,12 \text{ m}$$

Adotaremos: 54,50 m



JTA BARROS PI...  
Claudio José Queiroz Barros  
Engº Civil - CREA 134110-03



**14.0 MEMORIA DE CALCULO – ORÇAMENTO**

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Large handwritten signature]*

**PREFEITURA MUNICIPAL DE APUAIRES**  
**CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA NA LOCALIDADE DE SALGADO DO MASSAPE**  
**APUIARES-CE**



**MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

ITEM	CODIGO	SERVIÇOS					Quantidade	=	Área			
1.0	1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES						=				
1.1	C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA	Comprimento	x	Largura	x	Quantidade	=	Área	M2		
			3,00	x	2,00	x	1,00	=	6,00	M2		
							<b>Total</b>	=	<b>6,00</b>	<b>M2</b>		
2.0	2.0	ADMINISTRAÇÃO LOCAL						=				
2.1	18584	ENGENHEIRO JUNIOR (COM ENCARGOS INCLUSOS)						=	Área	HXMÉS		
								=	0,50	HXMÉS		
							<b>Total</b>	=	<b>0,50</b>	<b>HXMÉS</b>		
3.0	3.0	PASSAGEM MOLHADA						=				
3.1	C2102	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	Comprimento	x	Largura	x	Quantidade	=	Área	M2		
			74,50	x	5,00	x	1,00	=	372,50	M2		
							<b>Total</b>	=	<b>372,50</b>	<b>M2</b>		
3.2	C3212	ESCAVAÇÃO E CARGA DE SOLO MOLE	Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Quantidade	=	Volume	M3
		PAREDE LONGITUDINAL	54,50	x	0,50	x	1,96	x	2,00	=	106,82	M3
		PAREDE TRANSVERSAL 1	4,00	x	1,25	x	2,70	x	1,00	=	13,50	M3
		PAREDE TRANSVERSAL 2	4,00	x	1,25	x	2,28	x	1,00	=	11,40	M3
		PAREDE TRANSVERSAL 3	4,00	x	1,25	x	2,42	x	1,00	=	12,10	M3
		PAREDE TRANSVERSAL 4	4,00	x	1,25	x	2,59	x	1,00	=	12,95	M3
		PAREDE TRANSVERSAL 5	4,00	x	1,25	x	2,30	x	1,00	=	11,50	M3
		PAREDE TRANSVERSAL 6	4,00	x	1,25	x	1,95	x	1,00	=	9,75	M3
		PAREDE TRANSVERSAL 7	4,00	x	1,25	x	1,53	x	1,00	=	7,65	M3
		PAREDE TRANSVERSAL 8	4,00	x	1,25	x	-0,10	x	1,00	=	-0,50	M3
								<b>Total</b>	=	<b>185,17</b>	<b>M3</b>	
3.3	C2806	ESGOTAMENTO COM CONJUNTO MOTO-BOMBA DE 20m3/h, H=6m.c.a					Carga Horaria	x	Quantidade	=	Total	H
							320,00	x	1,00	=	320,00	H
									<b>Total</b>	=	<b>320,00</b>	<b>H</b>
3.4	C3345	ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA (TRAÇO 1:3) C/AGREGADOS ADQUIRIDOS	Comprimento	x	Largura Media	x	Altura	x	Quantidade	=	Volume	M3
		PAREDE LONGITUDINAL	54,50	x	0,50	x	2,36	x	2,00	=	128,62	M3
		PAREDE TRANSVERSAL 1	4,00	x	1,25	x	3,10	x	1,00	=	15,50	M3
		PAREDE TRANSVERSAL 2	4,00	x	1,25	x	2,68	x	1,00	=	13,40	M3
		PAREDE TRANSVERSAL 3	4,00	x	1,25	x	2,82	x	1,00	=	14,10	M3
		PAREDE TRANSVERSAL 4	4,00	x	1,25	x	2,99	x	1,00	=	14,95	M3
		PAREDE TRANSVERSAL 5	4,00	x	1,25	x	2,70	x	1,00	=	13,50	M3
		PAREDE TRANSVERSAL 6	4,00	x	1,25	x	2,35	x	1,00	=	11,75	M3
		PAREDE TRANSVERSAL 7	4,00	x	1,25	x	1,93	x	1,00	=	9,65	M3
		PAREDE TRANSVERSAL 8	4,00	x	1,25	x	1,90	x	1,00	=	9,50	M3
		base sobre a laje	54,50	x	4,00	x	0,30	x	1,00	=	65,40	M3
								<b>Total</b>	=	<b>296,37</b>	<b>M3</b>	
3.5	C0840	CONCRETO P/VIBR., FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	Comprimento	x	Largura	x	espessura	=	Área	m3		
			74,50	x	5,00	x	0,15	=	55,88	m3		
							<b>Total</b>	=	<b>55,88</b>	<b>m3</b>		
3.6	C2765	ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO JOGADA (ADQUIRIDA)	Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Quantidade	=	Volume	M3
			54,51	x	1,00	x	1,00	x	1,00	=	54,51	M3
								<b>Total</b>	=	<b>54,51</b>	<b>M3</b>	
3.7	C0330	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MAT. C/AQUISIÇÃO	Comprimento	x	Largura	x	Altura	x	Quantidade	=	Volume	M3
			54,50	x	4,00	x	0,30	x	1,00	=	65,40	M3
								<b>Total</b>	=	<b>65,40</b>	<b>M3</b>	
3.8	C0217	ARMADURA CA-60 FINA D=3,40 A 6,40mm					Peso	x	Quantidade	=	Total	KG
							1082,12	x	1,00	=	1082,12	KG
									<b>Total</b>	=	<b>1082,12</b>	<b>KG</b>
3.9	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm					Peso	x	Quantidade	=	Total	KG
							1777,15	x	1,00	=	1777,15	KG
									<b>Total</b>	=	<b>1777,15</b>	<b>KG</b>
3.10	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm					Peso	x	Quantidade	=	Total	KG
							2450,24	x	1,00	=	2450,24	KG
									<b>Total</b>	=	<b>2450,24</b>	<b>KG</b>
3.11	C0108	AQUISIÇÃO, ASSENT. E REJUNT. DE TUBO DE CONCRETO ARMADO D=80cm	Comprimento	x			Quantidade	=	Total	M		
			5,00	x			5,00	=	25,00	M		
							<b>Total</b>	=	<b>25,00</b>	<b>M</b>		
3.12	C0354	BALIZADOR EM PVC RÍGIDO D=3" C/ENCHIMENTO DE CONCRETO					Quantidade	=	Total	UN		
							32,00	=	32,00	UN		
							<b>Total</b>	=	<b>32,00</b>	<b>UN</b>		

*Handwritten signature and initials.*

JOTA BARROS PROJETOS  
 Claudio Jota Barros  
 Engº Civil - CREA 124175-CE

15.0 ORÇAMENTO

*Jota Barros*  
*[Signature]*  
18

**PREFEITURA MUNICIPAL DE APUAIRES**  
**CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA NA LOCALIDADE DE SALGADO DO MASSAPE**  
**APUIARES-CE**

**ORÇAMENTO BÁSICO**

**BDI UTILIZADO: 25,16%**

**TABELAS UTILIZADAS: SEINFRA 24.1**

ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO	PERCENTUAL
1.0	-	-	SERVIÇOS PRELIMINARES					963,54	0,45%
1.1	SEINFRA	C1937	PLACAS PADRAO DE OBRA	M2	6,00	128,31	160,59	963,54	0,45%
2.0	-	-	ADMINISTRAÇÃO LOCAL					7.006,50	3,27%
2.1	SEINFRA	18584	ENGENHEIRO JUNIOR (COM ENCARGOS INCLUSOS)	HXMES	0,50	11.196,06	14.012,99	7.006,50	3,27%
3.0	-	-	PASSAGEM MOLHADA					206.387,50	96,28%
3.1	SEINFRA	C2102	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	M2	372,50	2,28	2,85	1.061,63	0,50%
3.2	SEINFRA	C3212	ESCAVAÇÃO E CARGA DE SOLO MOLE	M3	185,17	9,12	11,41	2.112,79	0,99%
3.3	SEINFRA	C2806	ESGOTAMENTO COM CONJUNTO MOTO-BOMBA DE 20m <sup>3</sup> /h, H=6m.c.a	H	320,00	5,30	6,63	2.121,60	0,99%
3.4	SEINFRA	C3345	ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA (TRAÇO 1:3)	M3	296,37	300,44	376,03	111.444,01	51,99%
3.5	SEINFRA	c0840	C/AGREGADOS ADQUIRIDOS	M3	55,88	309,75	387,68	21.663,56	10,11%
3.6	SEINFRA	C2765	CONCRETO P/VIBR., FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	54,51	77,16	96,57	5.264,03	2,46%
3.7	SEINFRA	C0330	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MAT. C/AQUISIÇÃO	M3	65,40	66,11	82,74	5.411,20	2,52%
3.8	SEINFRA	C0217	ARMADURA CA-60 FINA D=3,40 A 6,40mm	KG	1.082,12	6,64	8,31	8.992,42	4,20%
3.9	SEINFRA	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	KG	1.777,15	6,67	8,35	14.839,20	6,92%
3.10	SEINFRA	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm	KG	2.450,24	7,25	9,07	22.223,68	10,37%
3.11	SEINFRA	C0108	AQUISIÇÃO, ASSENT. E REJUNT. DE TUBO DE CONCRETO ARMADO D=80cm	M	25,00	214,59	268,58	6.714,50	3,13%
3.12	SEINFRA	C0354	BALIZADOR EM PVC RIGIDO D=3" C/ENCHIMENTO DE CONCRETO	UN	32,00	113,33	141,84	4.538,88	2,12%
<b>TOTAL GERAL</b>							<b>214.357,54</b>		

O orçamento importa o valor de : duzentos e quatorze mil, trezentos e cinquenta e sete reais e cinquenta e quatro centavos



2017 PROJETOS  
 Celso José Queiroz Ramos  
 Eng. Civil - CREA 134139-7

*Handwritten signature*

PREFEITURA MUNICIPAL DE APUIARES  
 CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA NA LOCALIDADE DE SALGADO DO MASSAPE  
 APUIARES-CE



QUADRO DE COMPOSIÇÕES DE SERVIÇOS NÃO TABELADAS

RESUMO DE COMPOSIÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	UNID.	CUSTO
COMP.1	BOCA DE LOBO SIMPLES - 1,40X1,40X1,00M	UN	323,73
COMP.2	BOCA DE LOBO COMBINADA, CHAPEU E GRELHA SIMPLES - 1,45X2,18X2,25M	UN	971,19

COMP.1 CÓD	BOCA DE LOBO SIMPLES - 1,40X1,40X1,00M DESCRIÇÃO	UN	CONSUMO	UNID.	CUSTO	TOTAL
	<b>SERVIÇOS</b>					
89478	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM, (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M², SEM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO, AF 12/2014		3,81	M2	63,35	241,36
88628	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA MÉDIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2014		0,06	M3	288,17	17,29
	<b>TOTAL SERVIÇOS</b>					<b>258,65</b>
	TOTAL SIMPLES					258,65
	ENCARGOS SOCIAIS (87,01%)					0,00
	BDI (25,16%)					65,08
	<b>TOTAL GERAL</b>					<b>323,73</b>

COMP.2 CÓD	BOCA DE LOBO COMBINADA, CHAPEU E GRELHA SIMPLES - 1,45X2,18X2,25M DESCRIÇÃO	UN	CONSUMO	UNID.	CUSTO	TOTAL
	<b>SERVIÇOS</b>					
89478	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM, (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M², SEM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO, AF 12/2014		11,43	M2	63,35	724,09
88628	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA MÉDIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_06/2014		0,18	M3	288,17	51,87
	<b>TOTAL SERVIÇOS</b>					<b>775,96</b>
	TOTAL SIMPLES					775,96
	ENCARGOS SOCIAIS (87,01%)					0,00
	BDI (25,16%)					195,23
	<b>TOTAL GERAL</b>					<b>971,19</b>

JOTA BARROS PROJETOS  
 Cláudio José Barros  
 Engº Civil - CREA: 124110-CE

*[Handwritten signatures]*



**16.0 CRONOGRAMA**

*[Handwritten signatures]*

PREFEITURA MUNICIPAL DE APUAIRES

CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA NA LOCALIDADE DE SALGADO DO MASSAPE

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL	30DIAS	60DIAS	90DIAS	120DIAS	ACUM.
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	963,54	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
			963,54	0,00	0,00	0,00	963,54
2.0	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	7.006,50	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	100,00%
			1.751,63	1.751,63	1.751,63	1.751,63	7.006,52
3.0	PASSAGEM MOLHADA	206.387,50	21,00%	27,00%	27,00%	25,00%	100,00%
			43.341,38	55.724,63	55.724,63	51.596,88	206.387,52
	PERCENTAGEM	100,00%	21,49%	26,81%	26,81%	24,89%	100,00%
	TOTAL GERAL	214.357,54	46.056,55	57.476,26	57.476,26	53.348,51	214.357,54

NOTA CONTÁBIL PROJETOS  
 Gabriel Augusto Barros  
 Contador - OAB RJ/0103/CE



*[Handwritten signature]*



**17.0 COMPOSIÇÃO DO BDI**

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Large handwritten signature]*

PREFEITURA MUNICIPAL DE AQUIARES



COMPOSIÇÃO DE BDI - SERVIÇOS

COD	DESCRIÇÃO	%
<b>Despesas Indiretas</b>		
AC	Administração central	3,80
DF	Despesas financeiras	1,02
R	Riscos	0,50

<b>Benefício</b>		
S + G	Garantia/seguros	0,32
L	Lucro	6,64

<b>I Impostos</b>		
	PIS	0,65
	COFINS	3,00
	ISS	1,80
	CPRB ( 4,5%, Apenas quando tiver desoneração INSS)	4,50
	<b>TOTAL DOS IMPOSTOS</b>	<b>9,95</b>

<b>BDI =</b>		<b>25,16%</b>
--------------	--	---------------

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

  
 IDTA BARROCO PROJETOS  
 Cláudio José Bezerra Barros  
 Engº Civil - CREA 134130-CE




PREFEITURA MUNICIPAL DE AQUIARES



COMPOSIÇÃO DE BDI - MATERIAIS

COD	DESCRIÇÃO	%
<b>Despesas Indiretas</b>		
AC	Administração central	1,50
DF	Despesas financeiras	0,85
R	Riscos	0,56

<b>Benefício</b>		
S + G	Garantia/seguros	0,30
L	Lucro	3,50

<b>I Impostos</b>		
	PIS	0,65
	COFINS	3,00
	ISS	3,00
	CPRB ( 4,5%, Apenas quando tiver desoneração INSS)	
TOTAL DOS IMPOSTOS		6,65

**BDI = 14,45%**

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

JOYA PROJETOS  
 Cláudio José Queiroz Barros  
 E-mail: joyp@joyp.com.br - 0784 34170-02

*Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.*

**PREFEITURA MUNICIPAL DE APUAIRES**  
**CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA NA LOCALIDADE DE SALGADO DO MASSAP**  
**APUAIRES-CE**



**ENCARGOS SOCIAIS PARA SERVIÇOS DA TABELA SEINFRA-CE**

VIGÊNCIA A PARTIR DE 07/2015

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COM DESONERAÇÃO		SEM DESONERAÇÃO	
		HORISTA %	MENSALISTA %	HORISTA %	MENSALISTA %
<b>GRUPO A</b>					
A1	INSS	0,00%	0,00%	20,00%	20,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
A6	Salário Educação	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
<b>A</b>	<b>Total</b>	<b>16,80%</b>	<b>16,80%</b>	<b>36,80%</b>	<b>36,80%</b>
<b>GRUPO B</b>					
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,87%	Não Incide	17,87%	Não Incide
B2	Feriados	3,72%	Não Incide	3,72%	Não Incide
B3	Auxílio - Enfermidade	0,91%	0,69%	0,91%	0,69%
B4	13º Salário	10,92%	8,33%	10,92%	8,33%
B5	Licença Paternidade	0,08%	0,06%	0,08%	0,06%
B6	Faltas Justificadas	0,73%	0,56%	0,73%	0,56%
B7	Dias de Chuvas	1,65%	Não Incide	1,65%	Não Incide
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,12%	0,09%	0,12%	0,09%
B9	Férias Gozadas	10,42%	7,96%	10,42%	7,96%
B10	Salário Maternidade	0,03%	0,02%	0,03%	0,02%
<b>B</b>	<b>Total</b>	<b>46,45%</b>	<b>17,71%</b>	<b>46,45%</b>	<b>17,71%</b>
<b>GRUPO C</b>					
C1	Aviso Prévio Indenizado	6,35%	4,85%	6,35%	4,85%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,15%	0,11%	0,15%	0,11%
C3	Férias Indenizadas	3,56%	2,72%	3,56%	2,72%
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	4,84%	3,69%	4,84%	3,69%
C5	Indenização Adicional	0,53%	0,41%	0,53%	0,41%
<b>C</b>	<b>Total</b>	<b>15,43%</b>	<b>11,78%</b>	<b>15,43%</b>	<b>11,78%</b>
<b>GRUPO D</b>					
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	7,80%	2,98%	17,09%	6,52%
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência de FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,53%	0,41%	0,56%	0,43%
<b>D</b>	<b>Total</b>	<b>8,33%</b>	<b>3,39%</b>	<b>17,65%</b>	<b>6,95%</b>
<b>TOTAL(A+B+C+D)</b>		<b>87,01%</b>	<b>49,68%</b>	<b>116,33%</b>	<b>73,24%</b>

JOTA BARRUS PROJETOS  
 Rua... Quilômetro Barras  
 CEP... APUAIRES-CE

*Assinatura*

**PREFEITURA MUNICIPAL DE APUIARES**  
**CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA NA LOCALIDADE DE SALGADO DO MASSAR**  
**APUIARES-CE**



**ENCARGOS SOCIAIS PARA SERVIÇOS DA TABELA SINAPI-CE**

VIGÊNCIA A PARTIR DE 08/2017

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COM DESONERAÇÃO		SEM DESONERAÇÃO	
		HORISTA %	MENSALISTA %	HORISTA %	MENSALISTA %
<b>GRUPO A</b>					
A1	INSS	0,00%	0,00%	20,00%	20,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
A6	Salário Educação	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
<b>A</b>	<b>Total</b>	<b>16,80%</b>	<b>16,80%</b>	<b>36,80%</b>	<b>36,80%</b>
<b>GRUPO B</b>					
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,87%	Não Incide	17,87%	Não Incide
B2	Feriados	3,71%	Não Incide	3,71%	Não Incide
B3	Auxílio - Enfermidade	0,92%	0,70%	0,92%	0,70%
B4	13º Salário	10,97%	8,33%	10,97%	8,33%
B5	Licença Paternidade	0,07%	0,05%	0,07%	0,05%
B6	Faltas Justificadas	0,73%	0,56%	0,73%	0,56%
B7	Dias de Chuvas	1,66%	Não Incide	1,66%	Não Incide
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,11%	0,08%	0,11%	0,08%
B9	Férias Gozadas	11,26%	8,55%	11,26%	8,55%
B10	Salário Maternidade	0,03%	0,02%	0,03%	0,02%
<b>B</b>	<b>Total</b>	<b>47,33%</b>	<b>18,29%</b>	<b>47,33%</b>	<b>18,29%</b>
<b>GRUPO C</b>					
C1	Aviso Prévio Indenizado	7,07%	5,37%	7,07%	5,37%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,17%	0,13%	0,17%	0,13%
C3	Férias Indenizadas	3,17%	2,41%	3,17%	2,41%
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	5,01%	3,81%	5,01%	3,81%
C5	Indenização Adicional	0,59%	0,45%	0,59%	0,45%
<b>C</b>	<b>Total</b>	<b>16,01%</b>	<b>12,17%</b>	<b>16,01%</b>	<b>12,17%</b>
<b>GRUPO D</b>					
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	7,95%	3,07%	17,42%	6,73%
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência de FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,59%	0,45%	0,63%	0,48%
<b>D</b>	<b>Total</b>	<b>8,54%</b>	<b>3,52%</b>	<b>18,05%</b>	<b>7,21%</b>
<b>TOTAL(A+B+C+D)</b>		<b>88,68%</b>	<b>50,78%</b>	<b>118,19%</b>	<b>74,47%</b>

Fonte: Informação Dias de Chuva - INMET

JOTA BARROS  
 Cláudia José dos Santos Barros  
 Proj. Gr. 134010-02

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



**18.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Large handwritten signature]*



#### 18.1 - GENERALIDADES:

A presente especificação tem por finalidade orientar a elaboração do orçamento, das propostas, bem como, a execução da obra da PASSAGEM MOLHADA DE SALGADO DO MASSAPÉ.

#### 18.2 - PROJETO, ESPECIFICAÇÕES E NORMAS

Os serviços e obras serão realizados com rigorosa observância dos desenhos dos projetos e respectivos detalhes, bem como da estrita obediência às prescrições e exigências da presente especificação.

#### 18.3 - DISCREPÂNCIAS, PRIORIDADES E INTERPRETAÇÕES

Para solucionar divergências entre documentos contratuais, fica estabelecido que:

Em caso de divergências entre esta especificação e os desenhos ou memorial descritivo do projeto arquitetônico, prevalecerá sempre o primeiro;

Em caso de divergências entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala;

Em caso de divergências entre desenhos de datas diferentes, prevalecerão sempre os meios recentes.

#### 18.4 - RESPONSABILIDADE E GARANTIA

O construtor assumirá integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que realizar, de acordo com estas especificações, com os termos do edital e demais documentos técnicos fornecidos, responsabilizando-se também pelos danos decorrentes da má execução desses trabalhos.

Fica estabelecido que a realização, pelo construtor, de qualquer elemento ou seção de serviço implicará a tácita aceitação e ratificação, por parte dele, dos materiais, processos e dispositivos adotados e preconizados nesta especificação para execução desse elemento ou seção de serviço.

#### 18.5 - LICENÇAS

O construtor ficará obrigado a obter todas as licenças, aprovações e franquias necessárias aos serviços que contratar, pagando os emolumentos prescritos por lei e observando as leis, regulamentos e posturas referentes à obra e à segurança pública. É obrigado também ao cumprimento de quaisquer formalidades e ao pagamento, às suas custas, das multas porventura impostas



pelas autoridades, mesmo daquelas que, por força dos dispositivos legais, sejam atribuídas ao proprietário.

Caberá também ao construtor o pagamento de todas as despesas decorrentes da utilização de água e energia elétrica durante a execução dos serviços contratados.

#### 18.6 - FISCALIZAÇÃO

Fica estabelecido que:

O proprietário manterá na obra engenheiro e prepostos seus, convenientemente credenciados junto ao construtor, daqui por diante designados sempre como fiscalização, com autoridade para exercer, em nome do proprietário, toda e qualquer ação de orientação geral, controle e fiscalização das obras e serviços de construção;

O construtor estará obrigado a facilitar meticulosa fiscalização dos materiais e execução das obras e serviços contratados, facultando à fiscalização o acesso a todas as partes das obras. Obriga-se, do mesmo modo, a facilitar a fiscalização em oficinas, depósitos, armazéns ou dependências onde se encontrem materiais destinados à construção, serviços ou obras em preparo;

À fiscalização é assegurado o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços sem prejuízo das penalidades a que ficar sujeito o construtor, e sem que este tenha direito a qualquer indenização, no caso de não ser atendida, dentro de 48 horas, a contar da entrega da ordem de serviço correspondente, qualquer reclamação sobre defeito essencial e, serviço executado ou material posto na obra;

É o construtor obrigado a retirar da obra, imediatamente após o recebimento da ordem de serviço correspondente, qualquer empregado, tarefeiro, operário ou subordinado seu que, a critério da fiscalização, venha a demonstrar conduta nociva ou incapacidade técnica;

#### 18.7 - MATERIAIS, MÃO-DE-OBRA E EQUIPAMENTOS

Para as obras e serviços acertados, caberá ao construtor fornecer e conservar equipamento mecânico e ferramental necessário; contratar mão-de-obra idônea, de modo a reunir permanentemente em serviço uma equipe homogênea e suficiente de operários, mestres e encarregados que assegure



progresso adequado às obras. Todos os materiais empregados serão novos, de primeira qualidade e deverão estar em perfeito estado de conservação.

#### 18.8 - RECEBIMENTO DAS OBRAS

##### 18.8.1 - RECEBIMENTO PROVISÓRIO

Ocorrerá quando as obras e serviços contratados ficarem inteiramente concluídos, de perfeito acordo com o contrato, através do Termo de Recebimento Provisório, que será lavrado e assinado pelo construtor e por um representante do proprietário.

##### 18.8.2 - RECEBIMENTO DEFINITIVO

Ocorrerá em data a ser fixada no contrato, devendo para tanto serem satisfeitas as seguintes condições:

- Atendidas todas as reclamações da fiscalização, referentes a defeitos ou imperfeições que tenham sido verificados em qualquer elemento das obras e serviços executados;
- Solucionadas todas as reclamações porventura feitas quanto à falta de pagamento a operários ou fornecedores de materiais e prestadores de serviços empregados na edificação;
- Entrega ao proprietário de toda a documentação legal relativa à obra, incluindo-se: habite-se, cópia do projeto "Como Construído", relatório de recomendações e instruções de uso de todos os equipamentos instalados na obra, bem como seus catálogos e certificados de garantia;
- Cumpridas todas as formalidades contratuais.

#### 18.9 - DESMATAMENTO E LIMPEZA

As áreas de construção e as áreas dos bancos de empréstimo e faixa de caminho de serviço deverão ser desmatadas e limpas.

O desmatamento consistirá no corte, desenraizamento e remoção de todas as árvores, arbustos, bem como troncos e quaisquer outros resíduos vegetais que seja preciso retirar para poder efetuar corretamente a raspagem e a construção da Obra.

A limpeza consistirá na remoção dos materiais produzidos pelo desmatamento, assim como dos postes, pedras, arames e qualquer outro objeto

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



que se encontre nas áreas desmatadas e que

impeça o desenvolvimento normal das tarefas de construção e ponham em perigo a estabilidade das obras ou o trânsito sobre elas.

Consideram-se também como parte das operações descritas, a demolição de edificações menores localizadas dentro das áreas desmatadas e a retirada e o bota-fora dos materiais.

As operações de desmatamento e limpeza poderão ser efetuadas, indistintamente, à mão ou mediante o emprego de equipamentos mecânicos, todavia, estas operações deverão efetuar-se, invariavelmente, antes dos trabalhos de construção, com a necessária antecedência para não retardar o desenvolvimento normal destes.

Nas áreas em que, após a limpeza ou a escavação, note-se que a operação de desenraizamento produziu excesso de escavação, será indispensável que se reaterre os vazios de tal modo, que a densidade do reaterro resulte aproximadamente igual a do terreno natural adjacente.

#### 18.10 - REMOÇÃO DE TERRA VEGETAL

Entende-se como raspagem a remoção da camada superficial do terreno natural (inclusive ervas e pastos), numa espessura suficiente para eliminar terra vegetal, turfa, barro, matéria orgânica e demais materiais indispensáveis depositados no solo. Esta providência se faz necessária na preparação do terreno para receber os aterros.

Na raspagem feita em bancos de empréstimos, deve-se remover a camada superficial cujo material não seja aproveitável para a construção.

Nas áreas de construção, remover-se-á a camada superficial imprestável para a fundação.

A operação de raspagem não se limitará a simples remoção das camadas superficiais, mas incluirá a extração de todos os troncos e raízes que forem inconvenientes para o trabalho e que, por qualquer motivo, não tenham sido retirados durante a operação de desmatamento e limpeza.

*Assinatura*

*M*



Todos os materiais provenientes do desmatamento e limpeza das áreas deverão ser colocados fora delas, de maneira tal que não interfiram nos trabalhos de construção a serem executados posteriormente.

As árvores, arbustos e demais materiais combustíveis deverão ser empilhados e queimados oportunamente, tomadas as precauções necessárias para evitar a propagação do fogo às vizinhanças.

#### 18.12 - ESCAVAÇÕES

As escavações serão efetuadas segundo indicações dos desenhos, tomando-se todas as precauções para manutenção dos terrenos abaixo e acima dos perfis, nas melhores e mais estáveis condições possíveis.

Ao término dos trabalhos, as superfícies escavadas das áreas expostas à vista deverão apresentar uma boa aparência, com taludes estáveis e convenientes drenados, de modo a evitar os efeitos de erosão.

De acordo com a natureza, as escavações serão divididas nas seguintes classes:

**Escavações em Rochas =>** As escavações de trechos contendo rocha são fraturada e decomposta ou simplesmente matacões isolados, serão executadas inicialmente à frio, isto é, utilizando-se martelotes rompedores, ou outros equipamentos adequados. Nos desmontes de pedra com volume superior a 1,0m<sup>3</sup> serão utilizados explosivos, devendo-se tomar rigorosas medidas de proteção tanto no armazenamento dos mesmos como na execução dos serviços, para evitar danos a pessoas e propriedades vizinhas.

**Escavações em Terra =>** As escavações em terra serão aquelas executadas em solos, materiais soltos e fragmentos de rochas com volume inferior a 1,0m<sup>3</sup>, que serão escavados a mão ou mecanicamente. Deverão ser tomadas medidas de segurança, para evitar desmoronamento e escorregamento de taludes.

**Escavações em Presença de Água =>** Nas escavações em presença de água, faz-se necessário tomar medidas especiais, tais como: esgotamento da água e proteção de superfícies e taludes, retirada do material e acabamento adequado das superfícies expostas. Além disso, deverão ser tomadas



escoramentos sólidos, de modo a evitar desmoronamentos para o interior das escavações ou quaisquer benfeitorias existentes.

Os materiais escavados ou provenientes de jazidas de empréstimos, que não puderem ser aplicadas na obra imediatamente, deverão ser acumulados, provisoriamente, em pilhas de estoque. As pilhas de estoque serão dispostas em áreas determinadas em função das operações a serem executadas e das distâncias de aplicação de material escavado. Estes locais deverão também ser preparados com limpeza prévia, de modo que não ocorra a contaminação do material depositado. Além disso, as áreas adjacentes deverão também ser preparadas, de modo a possibilitar a nova drenagem das pilhas de estoque. Ao término da utilização das pilhas de estoque, as superfícies remanescentes, expostas à vista, deverão estar limpas, com bom aspecto e em perfeita ordem.

Os materiais remanescentes das escavações que não tiverem sua utilização aprovada para aterro e reaterros deverão ser afastados e espalhados em áreas indicadas no projeto, de maneira a não prejudicar o andamento dos serviços e reduzir as distâncias de transportes para as áreas de bota-fora mais próximas. Deverá ser executadas uma drenagem adequada para proteger os taludes das áreas de bota-fora a fim de evitar deslizamentos, erosão, etc.

#### 18.13 - ATERROS E REATERROS

Serão considerados como aterros os serviços de elevação da cota do terreno natural ou reposição de material em trechos confinados e como reaterros os serviços de recomposição do aterro, com a utilização de materiais arenoso livre de pó argila ou silte.

#### 18.14 - LANÇAMENTO E ESPALHAMENTO

Serão adotadas, em princípio, as espessuras antes do adensamento, de todas e quaisquer camadas, de 20cm. Em nenhuma hipótese as camadas terão espessuras antes do adensamento superior a 35cm.

As camadas serão aguadas com bastante água de modos a que si consiga um perfeito adensamento das camadas .

As camadas deverão ser lançadas em faixas longitudinais paralelas ao eixo da secção principal da passagem molhada.

*[Handwritten signature]*  
27  
*[Handwritten signature]*

Dentro do maciço de terra adensado nas

serão permitidos desníveis transversais de mais do que 10 camadas. Em casos excepcionais, serão adotadas rampas máximas de 1: 2,5 (V; H).

Seixos com dimensão superior a 20cm deverão ser manualmente removidos da camada espalhada.

Em áreas junto a quaisquer corpos sólidos rígidos existentes ou instalados dentro do corpo da passagem molhada e em locais sem espaço suficiente para a compactação industrial, a compactação será procedida por meio de soquetes mecânicos tipo "sapo", de preferência a ar comprimido. A espessura das camadas antes da compactação não será superior a 10cm.

A conformação da seção final do maciço será feita compactando-se até o nível indicado nos desenhos de construção e cortando-se para obter a seção projetada.

#### 18.15 - COMPACTAÇÃO

Os trabalhos de compactação serão orientados de forma a garantir um maciço compactado, essencialmente uniforme, isento de discontinuidades e de laminações e possuídos de características de resistência, comportamento tensão-deformação e permeabilidade iguais ou melhores do que as que serviram de base para o projeto. A garantia de consecução de tal produto será objeto de ensaios, perfurações, amostragem e observações diversas, diretas ou indiretas, de campo ou de laboratório.

A compactação será executada com rolos pé-de-carneiro, que devem estar providos de limpadores conveniente dispostos de modo a impedir que os solos fiquem ligados aos mesmos. Os rolos compactadores deverão passar sempre em direção paralela ao eixo da barragem, completando um igual número de passadas sobre cada faixa lançada. Se os rolos tiverem que realizar curvas nas extremidades da área em compactação em dada operação, a área compactada será considerada tão somente com a coberta pelo rolo em sua translação em linha reta. A fixação do número de passadas dos rolos e do carregamento dos mesmos será feita na fase inicial da compactação do aterro com fundamento nos primeiros resultados obtidos.

Visando não apenas aferir o controle de

compactação, mas principalmente investigar a dispersão existente no valor do grau de compactação e do desvio de umidade de uma camada, deverá ser programada a execução de ensaios de compactação de energia normal, ensaios do tipo "Hilf" e determinações de umidade, em diferentes praças de compactação nas camadas iniciais.

Normalmente a umidade média dos maciços se situa entre 0,5 abaixo da ótima e a ótima, e o grau da compactação médio é igual ou superior à 98%, ambos referenciados ao ensaio de Proctor Normal sem secagem e sem reutilização.

No caso de se prever a exposição prolongada de uma superfície após compactação, esta deverá ser recoberta para protegê-la contra a secagem excessiva.

Em áreas junto a quaisquer corpos sólidos rígidos existentes ou instalados dentro do corpo da barragem e em locais sem espaço suficiente para a compactação industrial, a compactação será procedida por meio de soquetes mecânicos tipo "sapo", de preferência a ar comprimido. A espessura das camadas antes da compactação não será superior a 10cm.

A conformação da seção final do maciço será feita compactando-se até cerca de 0,50m a mais do que o indicado nos desenhos de construção e cortando-se para obter a seção projetada.

#### 18.16 - AREIAS

Imediatamente antes do lançamento da areia a superfície da camada anterior, seja de areia, seja de fundação ou do outro material, será examinada com vistas a garantir a não contaminação dos filtros por finos transportadores por chuvas, ventos, utilização inadequada da maquinaria, e etc.

O equipamento de compactação da areia será o rolo vibratório de qualquer tipo com peso superior a 5T e capaz de regular a frequência de vibração entre cerca de 1.000 e 1.300 ciclos por minuto.

O controle qualitativo far-se-á através de determinação sistemática da densidade e da granulometria.

A densidade "in loco" da areia compactada deverá corresponder, no mínimo, a densidade relativa a 70%.

#### 18.17 - ENRROCAMENTOS E TRANSIÇÃO GRAÚDA

As camadas serão lançadas sem compactação. Os blocos ou seixos maiores deverão ficar uniformemente distribuídos com os seixos ou grãos menores preenchendo os vazios entre eles.

#### 18.18 - EXECUÇÃO DAS OBRAS DE CONCRETO

Estas especificações cobrem todos os trabalhos de concreto para execução das estruturas permanentes, de acordo com o projeto e, incluem equipamento e materiais para fabricação, transporte, lançamento, moldagem, acabamento e cura do concreto.

Os materiais, dosagem, preparo, formas, lançamentos, adensamento e aço estruturado concreto armado, bem como outras disposições, obedecerão rigorosamente as Normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, especialmente a NBR - 6118 e a NBR - 6120.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem verificação prévia da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das formas e armaduras correspondentes, bem como, sem prévio exame da correta colocação de canalização elétricas, hidráulicas, de chumbadores e demais peças que devem ficar embutidas na massa de concreto.

#### 18.19 - ESCAVAÇÃO E PREPARO DA FUNDAÇÃO

As escavações das áreas de fundações das estruturas de concreto deverão seguir os limites e cotas conforme indicações dos desenhos de projeto.

Fragmento de rocha, pedregulhos, pedras soltas ou blocos de pedra não rigidamente ligadas a 1ª rocha deverão ser removidos. As arestas vivas e saliências da rocha que possam provocar descontinuidades no concreto das estruturas deverão ser chanfradas.

Após o término da escavação, a superfície de fundação deverá ser limpa com jato de ar e água, de modo que haja a remoção da poeira, da lama, dos





fragmentos de rocha e etc. Após a remoção

de todo o material solto e pulverulento, o terreno deverá se apresentar seco, sem água acumulada e nascente visível.

Imediatamente, antes do lançamento do concreto, as superfícies das rochas serão recobertas por uma camada de 2cm de espessura de argamassa de cimento e areia com mesmo traço e mesmo fator água - cimento que a do concreto a ser lançada. Essa camada deverá ser estendida uniformemente de modo a obstruir todas as fissuras e trincas da superfície, e a garantir boas condições de aderência concreto - rocha.

#### 18.20 - COMPOSIÇÃO

O concreto deverá ser composto de cimento Portland, água, agregados inertes e dos aditivos que se possam revelar necessários para obter maior estabilidade e outras propriedades desejadas.

A composição da mistura será comprovada através de ensaios de laboratórios executados a partir das análises dos agregados adequados, da granulometria e relação água - cimento mais oportunos, a fim de assegurar:

Uma mistura homogênea, trabalhável segundo as necessidades de utilização;

Um concreto que, após completada a cura, tenha durabilidade, impermeabilidade, e resistência compatíveis com o projeto.

Os materiais na obtenção do concreto deverão cumprir as exigências prescritas nas Normas da ABNT.

Deverão ser obedecidas todas as instruções e Normas no que se referir a transporte, recepção, manipulação, emprego e estocagem de materiais que serão utilizados nas obras.

#### 18.21 - CIMENTO

O cimento Portland, conforme as Normas da ABNT, NBR-5732, será adotado para todas as estruturas de concreto.

Na eventualidade dos agregados em parte ou na totalidade serem quimicamente ativos, a percentagem de alcalinos de cimento não deverá ultrapassar a 0,6%.



Não poderá ser empregado cimento proveniente de limpeza de sacos ou embalagens de sacos rasgados ou molhados durante o transporte.

O cimento deverá ser colocado em depósitos secos e ventilados de modo que seja consumido segundo a ordem de chegada.

O cimento não deverá permanecer armazenado por mais de 90 dias e as pilhas não deverão ter mais de 12 sacos.

Lotes recebidos em épocas diversas serão guardados em separados, de forma a facilitar o emprego na ordem cronológica do recebimento.

#### 18.22 - ÁGUA

Deverá ser limpa e isenta de quantidades inadmissíveis de silte, matéria orgânica, óleo, álcalis, sais, despejos de esgotos e outras substâncias nocivas.

Deverá também obedecer aos dispositivos da NBR-6118 e PB-19, ou seja, aproximar-se de água potável.

#### 18.23 - AGREGADO MIÚDO

Deverá ter diâmetro máximo de 4,8mm, podendo ser constituído de areia natural, quatzosa ou areia artificial resultante da britagem de rochas estáveis ou uma combinação de ambas.

A areia não poderá conter substâncias nocivas, tais como: argilas, matérias orgânicas, materiais pulverulentos e outros, conforme as Especificações EB-4-Agregados para Concreto da ABNT. As condições de granulometria da areia deverão, também obedecer à EB-4.

O agregado miúdo deverá ser guardado e mantido de forma a evitar a contaminação de qualquer material estranho ou outros agregados.

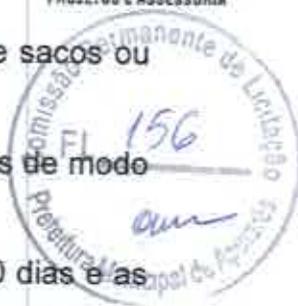
#### 18.24 - AGREGADOS GRAÚDOS

- Deverá entre outras exigências atender:

Diâmetro igual ou superior a 4,8mm;

Diâmetro inferior a  $\frac{1}{4}$  da menor dimensão da peça.

Além disso, deverão ser observadas todas as disposições da NBR-6118 referentes a produção, seleção, armazenagem e utilização de agregados graúdos.



O agregado graúdo deverá ser constituído de

pedra britada, proveniente da britagem de rochas graníticas, apresentando grânulos resistentes, duros, estáveis e impermeáveis. Deverá, também, ter granulometria uniforme e resistência maior que a argamassa. Será admitido, a exclusivo juízo da fiscalização, o emprego de pedregulho ou seixo rolado para concreto desde que a sua qualidade seja satisfatória ao serviço a que se destinem e, que as dosagem dos concretos sofram as necessárias correções. Para isso, devem ser retidas ou selecionadas em peneira vibratória.

O agregado graúdo não deverá conter impurezas, tais como: pó, torrões de argila, óleos, materiais orgânicos e deverá estar de acordo com a EB-4-Agregados para Concretos da ABNT. As substâncias nocivas aos agregados graúdos devem ser determinados pelos métodos MB-8 e MB-9 da ABNT. O armazenamento deverá ser efetuado separadamente, atendendo às diversas granulometrias e, de tal forma que evite contaminação de materiais estranhos.

#### 18.25 - ADITIVOS

Quando indicado, poderá ser autorizada a utilização de aditivos, impermeabilizantes, acelerados ou retardados de pega, redutores de água e incorporadores de ar.

#### 18.26 - FORMAS E ARMAÇÕES

As formas serão em madeira, perfeitamente alinhadas, de modo a assegurar às peças projetadas as dimensões estabelecidas em projeto.

As armações serão cortadas, dobradas e montadas conforme detalhamento do projeto estrutural.

Após a concretagem das peças e o período de cura previsto, as formas serão retiradas, de forma a não permanecer qualquer elemento de madeira no solo, de modo a impedir a proliferação de cupins e demais insetos.

#### 18.27 - CONCRETAGEM

O concreto a ser empregado na obra será, preferencialmente, dosado em central. Na concretagem das estruturas de fundação será rigorosamente observado o disposto nos itens 8.3 e seguintes da NBR-6118 – Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado. As características do



concreto tais como: trabalhabilidade,

resistência característica ( $F_{ck}$ ) e diâmetro máximo dos grãos do agregado serão fornecidos pela fiscalização para cada etapa da concretagem, em função da natureza e dimensões das peças a serem concretadas, nos termos da NBR-6118.

#### 18.28 - LIMPEZA FINAL DA OBRA:

A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação. Deverão estar em perfeito estado de funcionamento todas as instalações, com todos os testes necessários realizados.

Será removido todo entulho do terreno, sendo limpo e varrido os excessos.

#### 18.29 ALVENARIA DE PEDRA

As pedras utilizadas na construção das paredes, todas com 1,50m de largura, deverão ser de origem granítica, de tamanhos variados que sejam deslocadas manualmente e satisfazer as características físicas e mecânicas especificadas pela ABNT. Na argamassa de traço 1:6 deverá ser utilizado cimento que tenha sido armazenado em depósito perfeitamente protegido de umidades.

#### 18.30 PAVIMENTO

A pista de rolamento em concreto armado espessura 20cm sobre paredes em alvenaria de pedra argamassada com espessura de 1,50m.

#### 18.31 BALIZADORES

Serão afixados 22 balizadores de Tubo PVC, preenchido com concreto de 3" e 1,00m de altura, a cada 5,00m.

JOTA BARROS CONSULTORIA  
Cláudio José Queiroz Barros  
Eng.º Civil - CREA 14133-C2



**19.0 RELATORIO FOTOGRAFICO**

*[Handwritten signatures]*

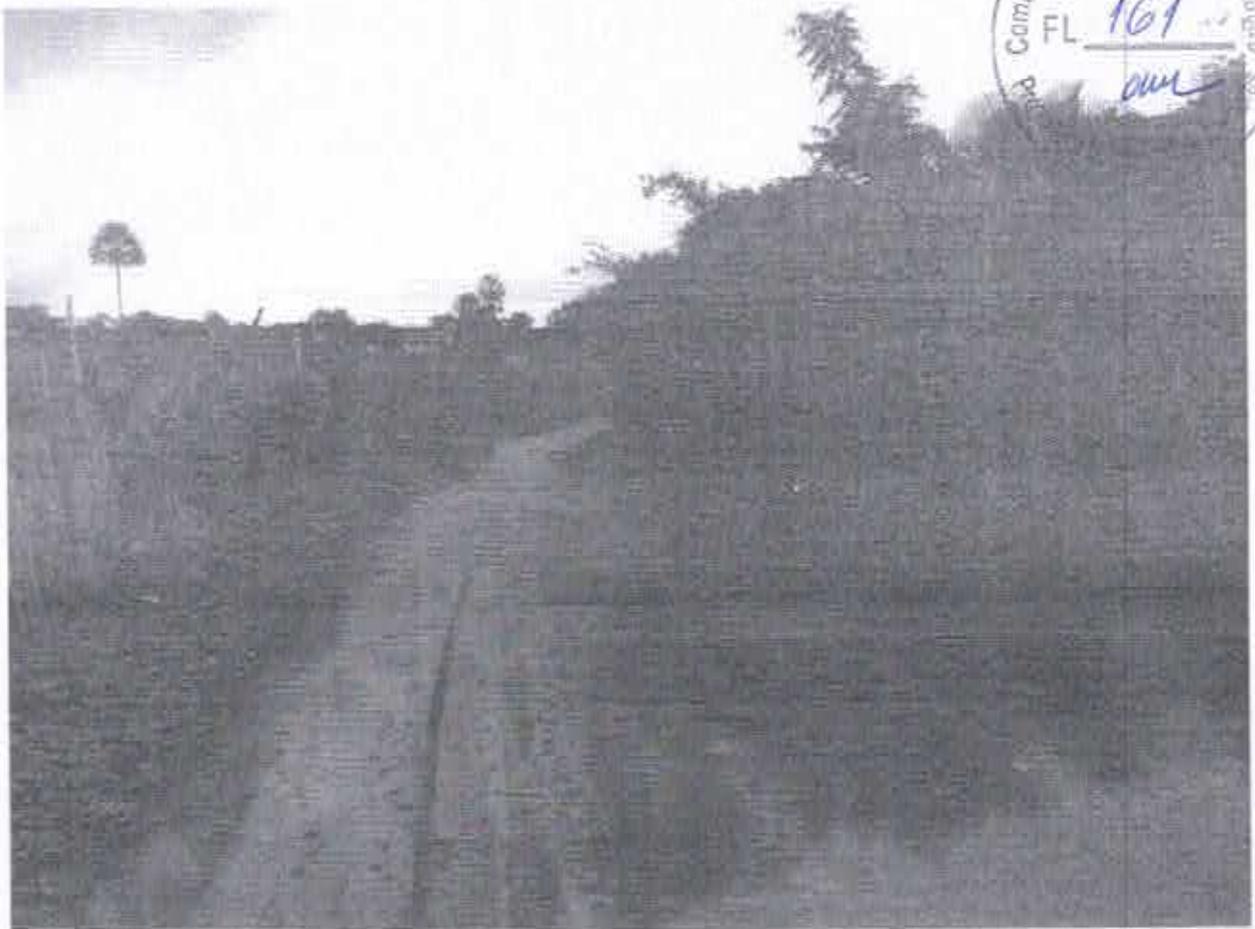
*[Large handwritten signature]*

Missão Permanente de Litorais  
160  
Assinatura



Assinatura W

Comissão Permanente de Licitação  
FL 101  
am



Francisco

Comissao Permanente de Licitacao  
162  
Assinatura  
Data



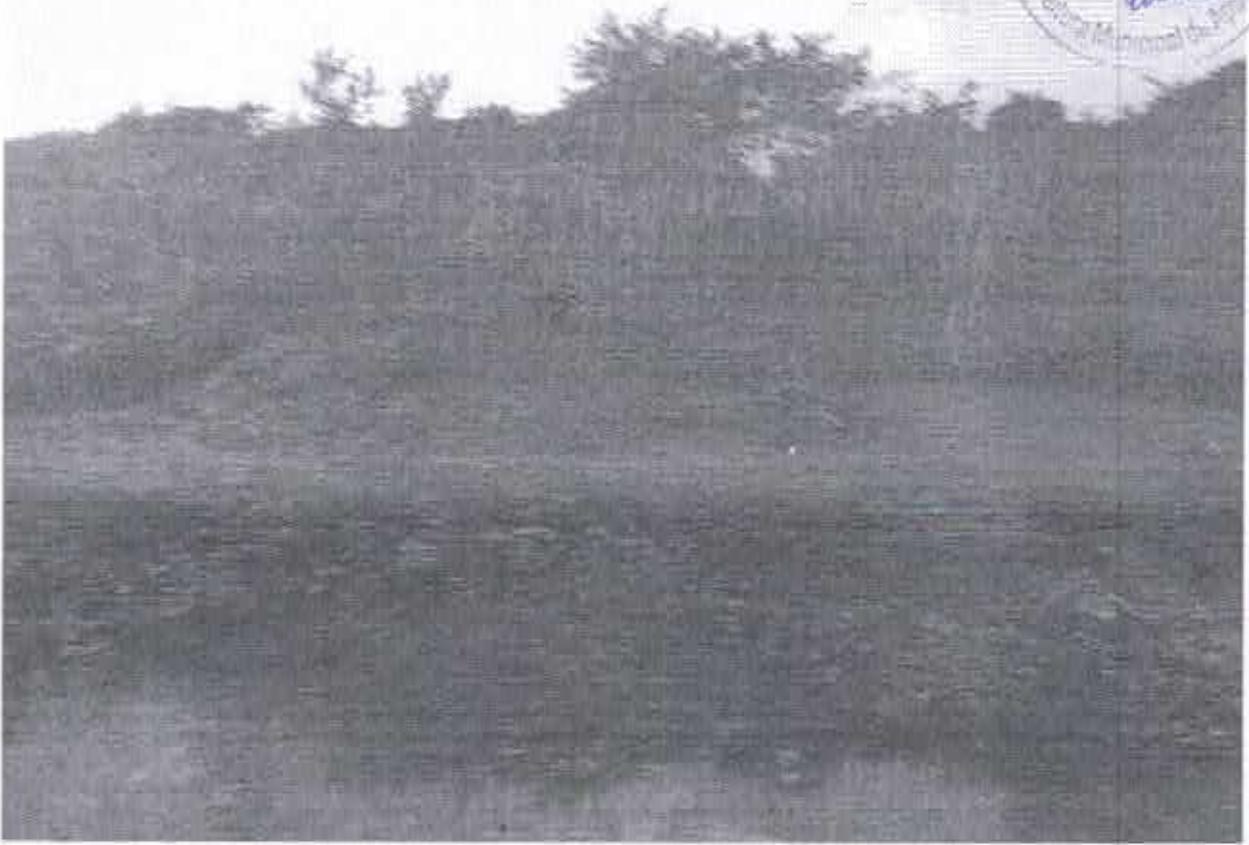
Assinatura  
Assinatura

Comissão de Mandato de Licitação  
Fl. 163  
Prestadora Municipal de Serviços



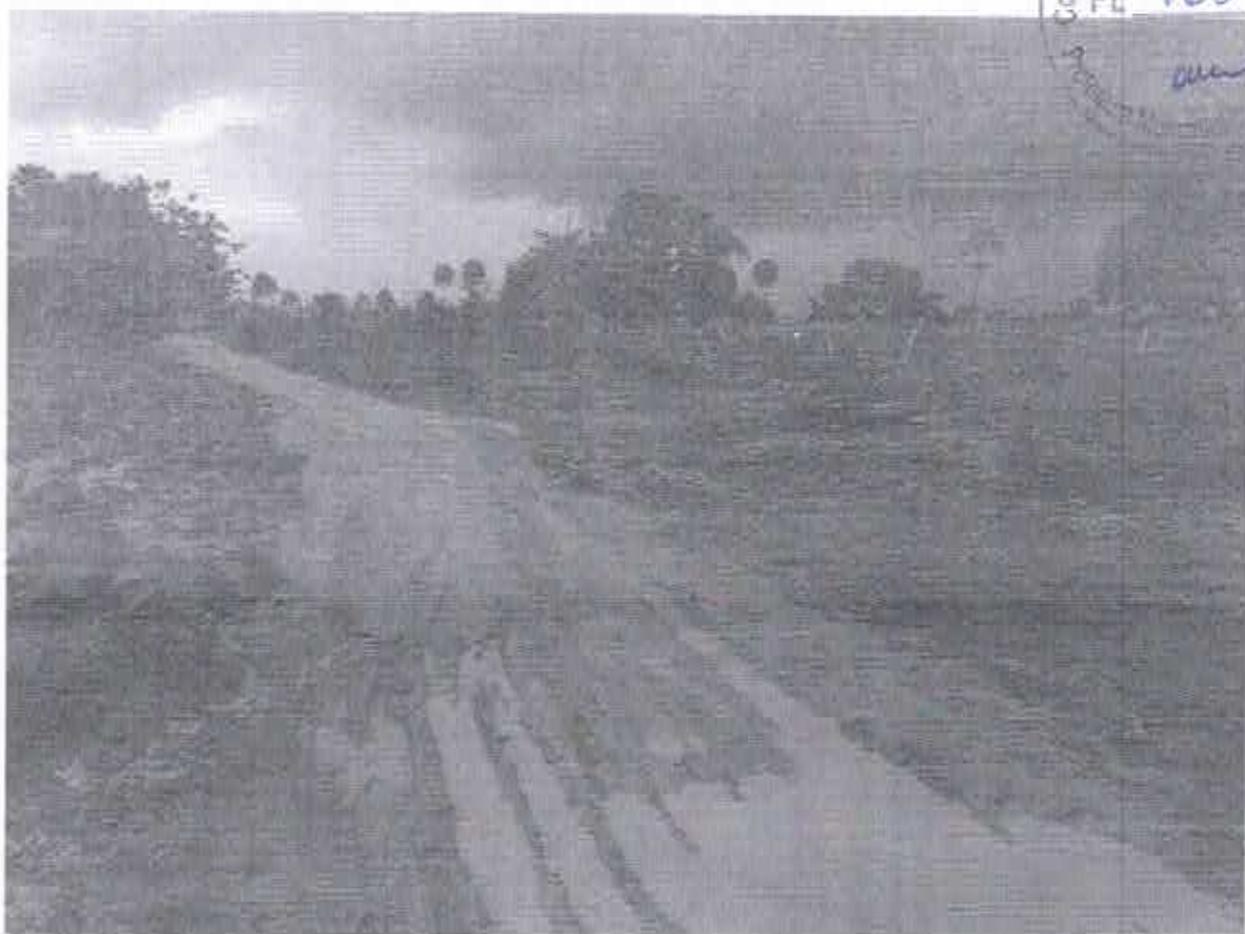
*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



*Handwritten signatures and initials in blue ink.*

Comissão Permanente de Licitação  
FL 165  
Assinatura



Assinatura

Assinatura

Comissão Permanente de Licitação  
FL 166  
Assinatura  
Comissão Permanente de Licitação



Assinatura

Comissão Permanente da Licitação  
FL 167  
Prestadora  
Prestadora



*[Handwritten signature]* *[Handwritten signature]*



**20.0 SONDAGEM DO TERRENO**





**RELATÓRIO TÉCNICO DE  
CAMPANHA DE SONDAGEM**

**MUNICÍPIO DE APUIARÉS**

*Distrito de Canafístula*

*Comunidade de Salgado do Massapê*

**Passagem Molhada**

RESPONSÁVEL TÉCNICO

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

Maio de 2018.

*Joaquim Lopes Feitosa*



## > INTRODUÇÃO.

Apresentamos neste trabalho o relatório técnico de uma campanha de sondagens realizada na Localidade de Salgado do Massapê, Distrito de Canafistula no Município de Apuiarés, que foram executadas no mês de maio de 2018.

Os perfis de sondagens foram executados perpendicularmente ao eixo do leito do Riacho Massapê, afluente da margem direita do Rio Curú. Os pontos de sondagens foram enumerados e georeferenciados de acordo com a largura do estreito da seção transversal, a partir da estaca 0 = 0 locado na margem esquerda do tributário.

Salienta-se que a execução dos furos de sondagens foi possível com auxílio de equipamentos flutuantes, devido a inundação da calha do Riacho.

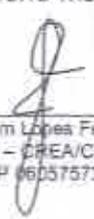
A obra proposta localiza-se na bacia hidrográfica do Rio Curú e situa-se na Folha SUDENE SA.24-Y-D-VI, carta MI 683.

## 1- OBJETIVO.

As informações geradas a partir da campanha de sondagens e apresentadas neste relatório, tais como: identificação da profundidade do embasamento cristalino e suas características litológicas, locação de jazidas de empréstimo, perfis das sondagens e os croquis de locação dos pontos analisados, servirão de subsídios para orientar a construção de uma passagem molhada sobre o Riacho Massapê, com o objetivo de proporcionar trafegabilidade para as populações de comunidades ribeirinhas com do distrito e conseqüentemente com sede municipal, através de estradas carroçáveis, que irá proporcionar condições de manutenção das relações comerciais, culturais e sociais durante todos os períodos do ano.

## 2- ACESSO.

Partindo-se da Sede do município de Apuiarés através de estrada carroçável que dá acesso para a Sede do distrito de Canafistula, por um percurso de 13,40km onde chega-se a comunidade de Salgado do Massapê, onde localiza-se a obras sobre o Riacho Massapê.

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



### **3- METODOLOGIA EMPREGADA.**

A campanha de sondagens foi desenvolvida através de perfurações a trado de 100mm com profundidade ao nível do embasamento cristalino ou material rochoso sólido. O detalhamento local da geologia foi realizado através de caminhamentos expedidos de semi detalhe. Os perfis foram descritos In loco, sendo observados seus horizontes de acordo com cada seção de corte. Os furos de sondagem a trado e a localização de jazidas de materiais de empréstimo foram georeferenciadas através do Sistema de Posicionamento Global (GPS) obedecendo ao estaqueamento do levantamento topográfico planialtimétrico anteriormente realizado. Foram coletadas amostras dos diferentes perfis, acondicionadas em saco plástico transparente, etiquetadas e arquivadas para análises eventuais futuras.

### **4 - RESULTADOS.**

Como resultado desta campanha de escavação e perfuração de furos de observação e perfuração de sondagem a trado, obteve-se as descrições litológicas, confecção dos perfis de sondagens, localização de jazidas de empréstimo com suas respectivas localizações em relação às obras.

A locação da seção transversal da futura passagem molhada, com comprimento máximo de 98,50,00m, e largura de 4,0m terá como base para as fundações o embasamento cristalino, que localmente é representado por dioritos incluindo, subordinadamente, gabros e granitóides, que apresentam características físicas (dureza, permeabilidade, plasticidade, resistência à pressão, etc.) compatíveis com cargas de alta taxa de compressão. Os sistemas de fraturas associados, perpendiculares ao estiramento mineral, apresentam-se pouco penetrativas. Localmente não há evidências de estruturas que marquem a ocorrência de eventos tectônicos associados, não comprometendo a locação do empreendimento. O direcionamento preferencial dos litótipos apresenta direção preferencial de alinhamento mineral com sentido N45°E.

Localmente o relevo regional apresenta-se ondulado, e localmente com aplainamento discreto em regiões de espriamento com características de terreno aluvionar.

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



## **5 – LOCALIZAÇÕES.**

### **5.1 - LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE OBSERVAÇÃO**

Os furos de sondagens foram locados perpendiculares ao eixo do Riacho Massapé, onde será construída a passagem molhada de acordo com o levantamento topográfico planialtimétrico. A interseção do eixo da obra com a calha do Riacho possui as seguintes coordenadas geográficas, com georeferenciamento utilizando-se GPS Garmim map 62sc configurado em UTM para o *DATUM* WGS 84.

<b><u>Quadro 01 – características de sondagens</u></b>					
<b><u>Nº.</u></b>	<b><u>Localização</u></b>	<b><u>Latitude</u></b>	<b><u>Longitude</u></b>	<b><u>Profundidade</u></b>	<b><u>Material</u></b>
01	Estaca 0 = 0 - ME	9.562.115	463.621	2,90m	Solo aluvionar
02	Estaca 01 – Calha	9.562.122	463.640	2,40m	Solo aluvionar
03	Estaca 02 – Eixo	9.562.127	463.659	1,90m	Solo aluvionar
04	Estaca 03 – Calha	9.562.129	463.679	1,70m	Solo aluvionar
05	Estaca 04 – Calha	9.562.132	463.699	1,90m	Solo aluvionar
06	Estaca 04+18,50m - MD	9.562.137	463.716	1,70m	Solo residual

Obs.: Devido a presença de matacões observados no Eixo longitudinal da obra pode haver variações de profundidade do leito rochoso.

### **5.2 - LOCALIZAÇÃO DE JAZIDAS DE EMPRÉSTIMO.**

Foram identificadas jazidas de Pedra Tosca localizada a 2,70km da localidade de Salgado do Massapé, nas proximidades da passagem molhada existente no acesso para a Sede do Município, e de Piçarreira, nas proximidades da obra na encosta esquerda, que atenderá a demanda da obra.

Há ocorrência de areia, na calha do Riacho Massapé, a montante do eixo da obra, com volume para atender a demanda.

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



## 6- CONSIDERAÇÕES FINAIS.

A sequência litológica apresentada sugere a realização de um trabalho de escavação das fundações, ao nível da rocha do embasamento da sequência de paragneisses, que dará estabilidade às fundações da obra, com profundidade no seu eixo de 1,90m, no entanto chega-se a 2,90m na margem esquerda devido à espessura do terraço aluvionar.

O material do embasamento possui características físicas quem permite suportar grandes pressões.

A resistência do material do embasamento cristalino pode ser submetida ao turbilhonamento da correnteza sem trazer comprometimento para as fundações da obra, desde que as mesmas estejam encravadas em rocha não alterada, e que sejam tomadas medidas construtivas para se dissipar a energia do fluxo da água.

Espera-se que os trabalhos desta campanha de sondagens, condensados neste relatório, contribua com parâmetros técnicos para a realização da obra proposta e que com isto venha a atender os anseios das populações ribeirinhas, oferecendo oportunidade de trefegabilidade durante todos os períodos do ano e assim contribuindo para o desenvolvimento local e bem estar social.

  
Joaquim Lopes Feltosa  
Geólogo - CREA/CE 13804 D  
RNP 0505757330



**ANEXOS**

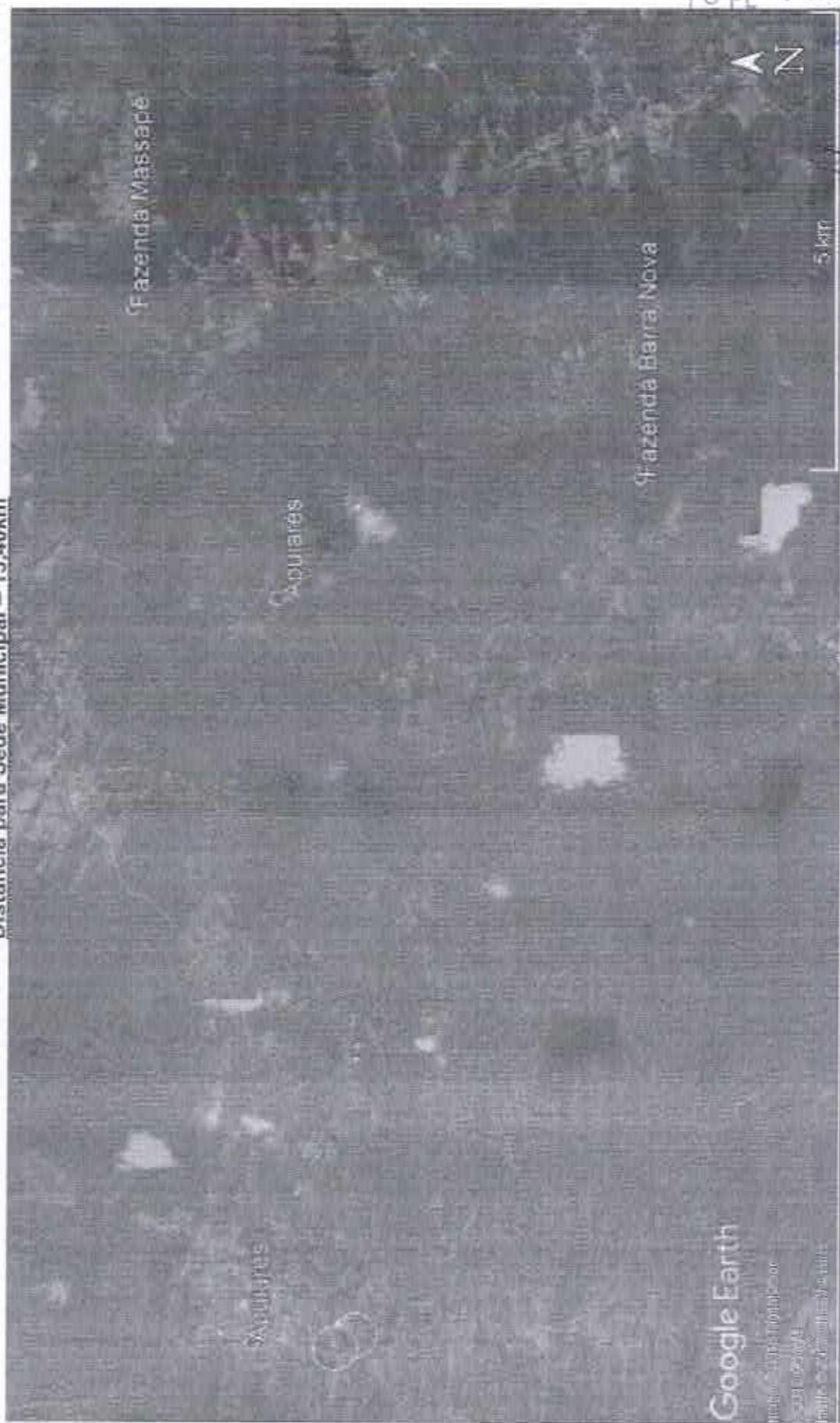
IMAGEM DE SATÉLITE

PERFIS DE SONDAGENS

REGISTRO FOTOGRÁFICO

*[Handwritten signatures]*

Imagem de localização de Passagem Molhada de Salgado do Massapé – Apuiarés.  
Distancia para Sede Municipal – 13,40km

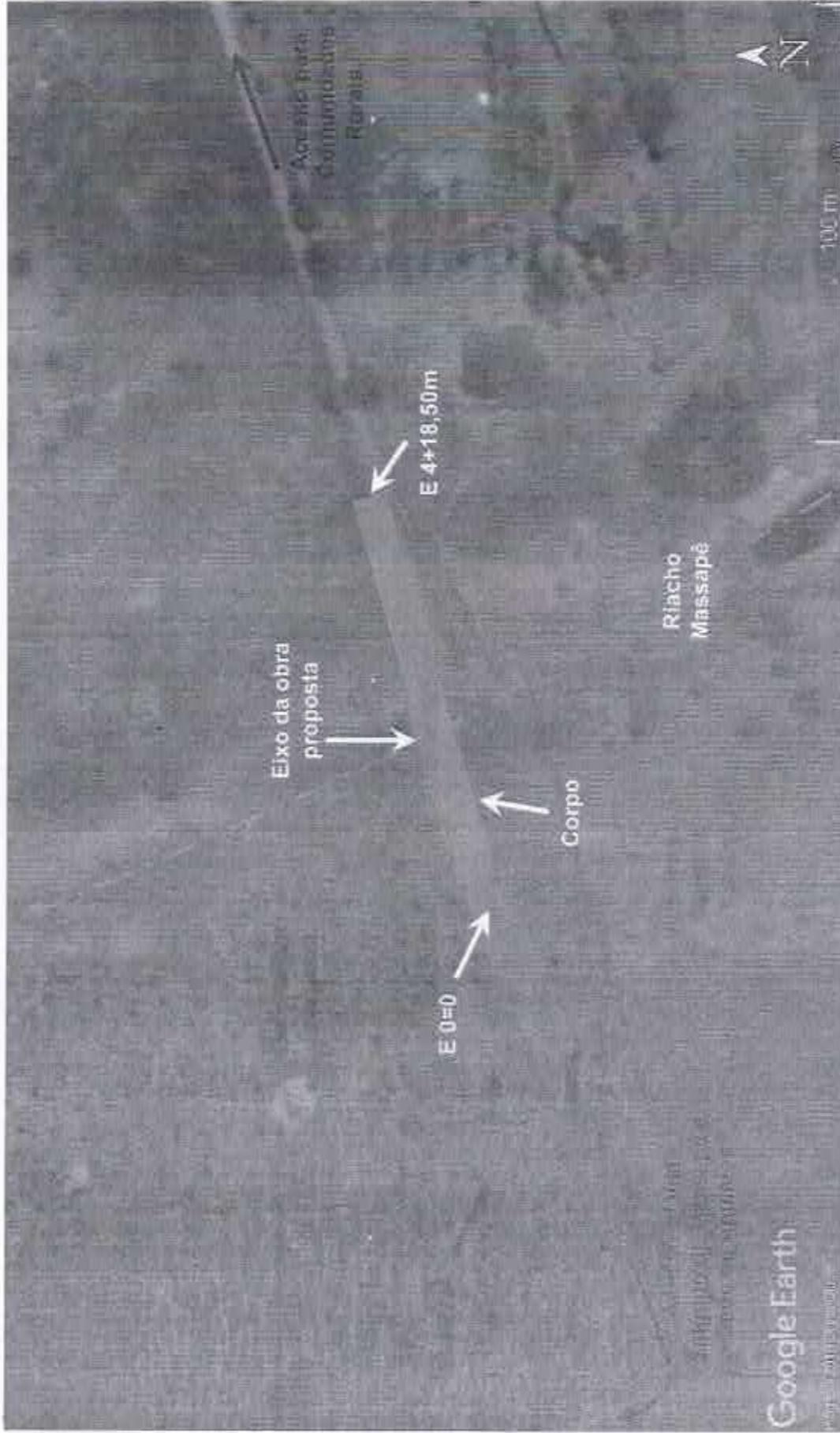


Comissão Permanente de Licitação  
175

Josquim Lopes Fátima  
Geólogo – CREA/CE 13804 D  
RNP 605757330

*K*  
*Dispersão*

Imagem de situação de Passagem Molhada de Salgado do Massapé – Apuiarés.



Joaquim Vapós Felisat  
Geólogo – CREA/CE 13804/D  
RNP 0005757330

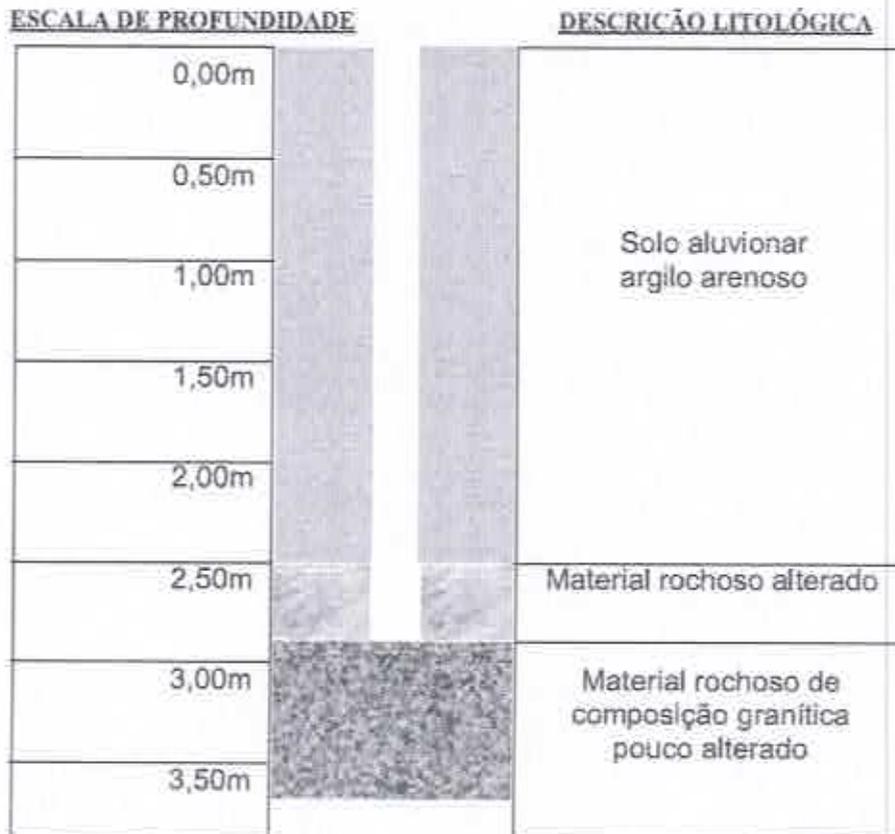
*[Handwritten signature]*

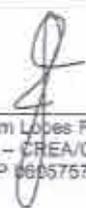


**PERFIS ESQUEMÁTICOS DE SONDAGENS:**

**PERFIL ESQUEMÁTICO DE SONDAGEM À TRADO**

<b>Proprietário:</b> Domínio Público		
<b>Município:</b> Apuiarés		<b>Distrito:</b> Canafistula
<b>Localidade:</b> Salgado do Massapê		<b>Distância p/ Sede Municipal:</b> 13,40 km
<b>Sondagem N°01</b>	<b>Profundidade:</b> 2,90m	<b>Nível Estático:</b> 0,30m
<b>Localização:</b> Estaca 0=0 – Margem Esquerda		
<b>Latitude:</b> 9.562.115		<b>Longitude:</b> 463.621



  
Joaquim Lopes Feltosa  
Geólogo – CREA/CE 13804 D  
RNP 6605757330

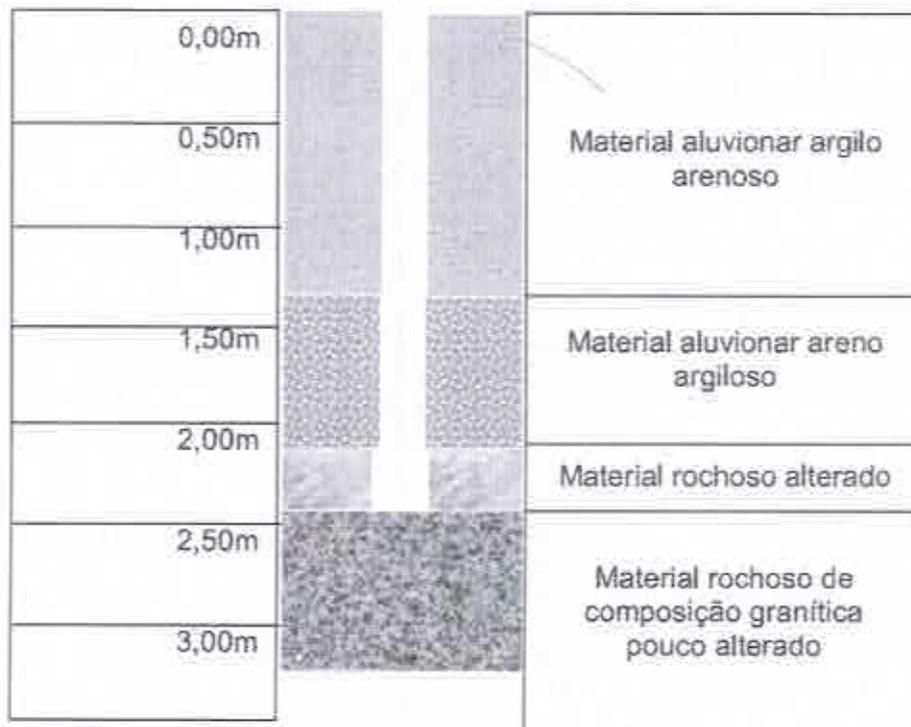


**PERFIL ESQUEMÁTICO DE  
SONDAGEM À TRADO**

<b>Proprietário:</b> Domínio Público		
<b>Município:</b> Apuiarés	<b>Distrito:</b> Canafistula	
<b>Localidade:</b> Salgado do Massapê	<b>Distância p/ Sede Municipal:</b> 13,40 km	
<b>Sondagem N°02</b>	<b>Profundidade:</b> 2,40m	<b>Nível Estático:</b> coluna d'água positiva
<b>Localização:</b> Estaca 01 – Calha		
<b>Latitude:</b> 9.562.122		<b>Longitude:</b> 463.640

**ESCALA DE PROFUNDIDADE**

**DESCRIÇÃO LITOLÓGICA**

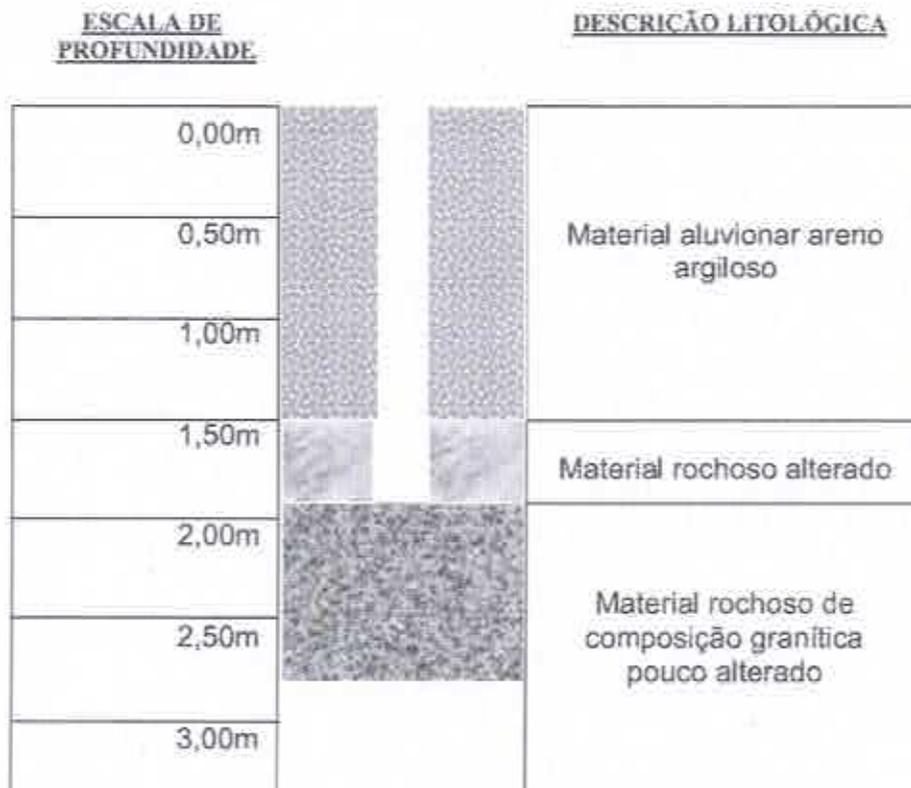


Joaquim Lopes Feitosa  
Geólogo - CREA/CE 13804 D  
RNP 0505757330



**PERFIL CONSTRUTIVO DE  
SONDAGEM À TRADO**

<b>Proprietário:</b> Domínio Público		
<b>Município:</b> Apuiarés	<b>Distrito:</b> Canafistula	
<b>Localidade:</b> Salgado do Massapê	<b>Distância p/ Sede Municipal:</b> 13,40 km	
<b>Sondagem N°03</b>	<b>Profundidade:</b> 1,90m	<b>Nível Estático:</b> coluna d'água positiva
<b>Localização:</b> Estaca 02 – Eixo		
<b>Latitude:</b> 9.562.127	<b>Longitude:</b> 463.659	



  
 Joaquim Lopes Feltosa  
 Geólogo – CREA/CE 13804 D  
 RNP 0605757330

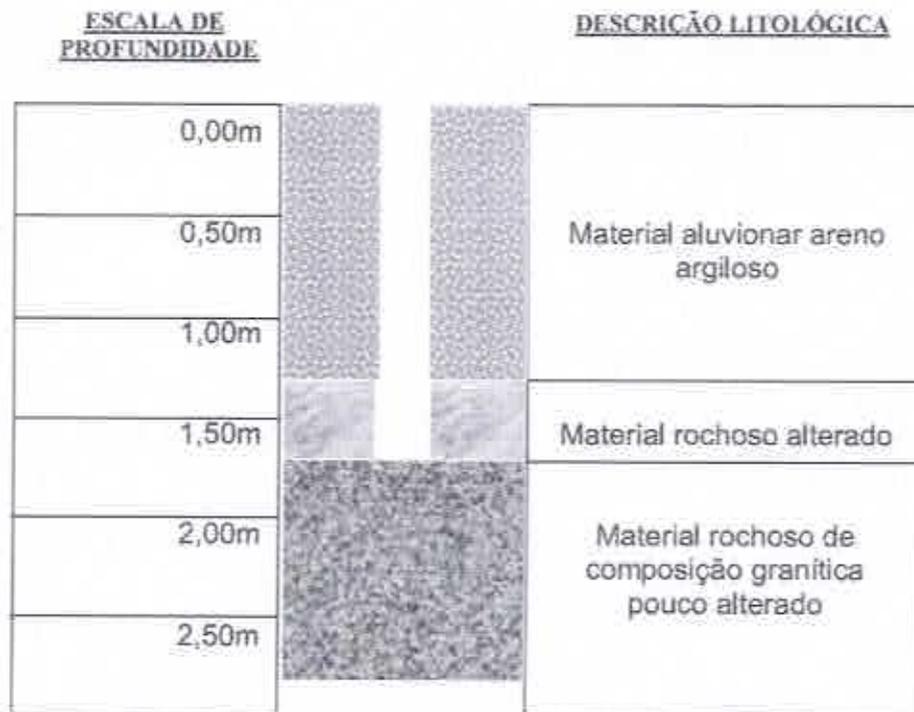
*Joaquim*

*W*



**PERFIL CONSTRUTIVO DE  
SONDAGEM À TRADO**

<b>Proprietário:</b> Domínio Público		
<b>Município:</b> Apuarés	<b>Distrito:</b> Canafistula	
<b>Localidade:</b> Salgado do Massapê	<b>Distância p/ Sede Municipal:</b> 13,40 km	
<b>Sondagem N°04</b>	<b>Profundidade:</b> 1,90m	<b>Nível Estático:</b> coluna d'água positiva
<b>Localização:</b> Estaca 03 – Calha		
<b>Latitude:</b> 9.562.129	<b>Longitude:</b> 463.679	



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



**PERFIL ESQUEMÁTICO DE  
SONDAGEM À TRADO**

<b>Proprietário:</b> Domínio Público		
<b>Município:</b> Apuiarés	<b>Distrito:</b> Canafístula	
<b>Localidade:</b> Salgado do Massapê	<b>Distância p/ Sede Municipal:</b> 13,40 km	
<b>Sondagem N°05</b>	<b>Profundidade:</b> 1,90m	<b>Nível Estático:</b> coluna d'água positiva
<b>Localização:</b> Estaca 04 – Calha		
<b>Latitude:</b> 9.562.132	<b>Longitude:</b> 463.699	

**ESCALA DE PROFUNDIDADE**

**DESCRIÇÃO LITOLÓGICA**

0,00m		Material aluvionar argilo arenoso
0,50m		
1,00m		Material aluvionar areno argiloso
1,50m		Material rochoso alterado
2,00m		Material rochoso de composição granítica pouco alterado
2,50m		
3,00m		

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

*Handwritten signature*



**PERFIL ESQUEMÁTICO DE  
SONDAGEM À TRADO**

<b>Proprietário:</b> Domínio Público	
<b>Município:</b> Apuiarés	<b>Distrito:</b> Canafistula
<b>Localidade:</b> Salgado do Massapê	<b>Distância p/ Sede Municipal:</b> 13,40 km
<b>Sondagem N°06</b>	<b>Profundidade:</b> 1,60m <b>Nível Estático:</b> não identificado
<b>Localização:</b> Estaca 04+18,50m – Margem direita	
<b>Latitude:</b> 9.562.137	<b>Longitude:</b> 463.716

**ESCALA DE PROFUNDIDADE**

**DESCRIÇÃO LITOLÓGICA**

0,00m		
0,50m		Material residual argilo
1,00m		
1,50m		Material rochoso alterado
2,00m		Material rochoso de composição granítica pouco alterado
2,50m		
3,00m		

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



**REGISTRO FOTOGRÁFICO:**



Foto 01 – Corredor de aproximação da margem esquerda do Riacho Massapê, parcialmente alagado.

Foto 02 – Margem esquerda, nas proximidades de coordenada 9.562.115/463.621, na Estaca 0=0, de onde observa-se a calhada Riacho inundada.



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



21.0 PEÇAS GRAFICAS