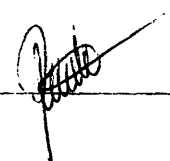


**Estado do Ceará**  
**Prefeitura Municipal de Cariré**

**Implantação do Açude na Localidade**  
**Praça XI, no Município de Cariré-CE**



<b>I. Apresentação</b>	<b>4</b>
Dados da Obra	5
Localização da Obra	5
<b>II. Localização do Município</b>	<b>6</b>
<b>III. Considerações Gerais sobre o Município</b>	<b>8</b>
Aspectos Gerais	9
Acesso Rodoviário	9
Economia	9
População	9
Características Urbanas	9
Condições Sanitárias	9
Indicadores de Saúde	9
Características Ambientais	10
Vegetação	10
Solo	11
Ocupação e Uso do solo	12
Relevo e Geologia	13
Hidrografia	13
Hidrogeologia	14
<b>IV. Estudo de Viabilidade Sócio Econômica</b>	<b>15</b>
Diagnóstico do Problema	16
Benefícios	16
Conclusão	16
<b>V. Memorial Descritivo/Estudos Básicos</b>	<b>17</b>
Estudos Básicos	18
Estudos Topográficos	18
Estudos Hidrológicos	18
Estudos Geotécnicos	19
<b>VI. Concepção do Projeto</b>	<b>20</b>
Maciço de Terra e Cut-off	21
Geometria da Trincheira de Fundação	21
Drenagem Interna	22
Rock Fill	22
Sangradouro	22
<b>VII. Ficha Técnica</b>	<b>23</b>
<b>VIII. Dimensionamento Técnico</b>	<b>25</b>
Estudos Hidrológicos – Resultados Obtidos	26
Estudos Geotécnicos – Resultados Obtidos	30
Escolha da Inclinação dos Taludes	30
Dimensionamento do Rip Rap e Rock Fill	31
<b>IX. Orçamento Básico</b>	<b>32</b>
<b>X. Cronograma Físico-Financeiro</b>	<b>33</b>
<b>XI. Composição do BDI</b>	<b>35</b>
<b>XII. Planilhas de Quantitativos e Cubação</b>	<b>36</b>
<b>XIII. Condições Gerais para Execução dos Serviços</b>	<b>39</b>
Objetivo do Memorial	40
Projetos	40
Fonte dos Preços Utilizados	40
BDI Utilizado	40
Execução dos Serviços	40
Normas	40
Materiais	41
Mão de Obra	41
Assistência Técnica e Administrativa	41
Despesas Indiretas e Encargos Sociais	41
Condições de Trabalho e Segurança da Obra	41
Orientação Geral da Fiscalização	42
<b>XIV. Especificações Técnicas</b>	<b>43</b>
<b>1. SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>44</b>
1.1. Placas da Obra	44
1.2. Locação com Auxílio Topográfico	44

<b>2. CAMINHOS DE SERVIÇO</b>	<b>44</b>
<b>3. MOVIMENTO DE TERRA</b>	<b>44</b>
3.1. Escavação, Carga, Transporte e Descarga de Materiais	45
3.2. Escavações	45
3.3. Compactação de Aterros	46
<b>4. FILTRO VERTICAL DE AREIA E TAPETE DRENANTE HORIZONTAL</b>	<b>46</b>
<b>5. ROCK-FILL</b>	<b>46</b>
<b>6. RIP-RAP</b>	<b>47</b>
<b>7. PROTEÇÃO DO COROAMENTO E DRENAGEM SUPERFICIAL</b>	<b>47</b>
<b>8. CONSTRUÇÃO DO SANGRADOURO</b>	<b>48</b>
8.1. Escavação	48
8.2. Materiais	48
8.3. Concreto Ciclópico	49
<b>9. SERVIÇOS DIVERSOS</b>	<b>49</b>
9.1. Desmatamento da Bacia Hidráulica	49
<b>XV. Relatório Fotográfico</b>	<b>51</b>
<b>XVI. Caderneta de Campo</b>	<b>53</b>
<b>XVII. Peças Gráficas</b>	<b>40</b>



---

I. Apresentação



**Dados da Obra**

Este memorial refere-se às obras da Implantação do Açude na Localidade Praça XI, no Município de Cariré-CE.

**Localização da Obra**

O Açude Praça XI situa-se na Coordenada UTM (UTM 331192.5262 , 9556595.0890) e seu acesso se dá saindo da Sede de Cariré por estrada vicinal, conforme mapa de localização.

Atenciosamente,

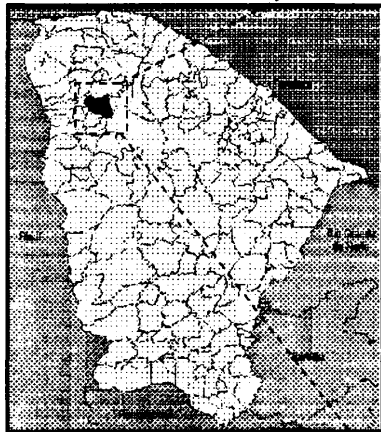
  
Renato Oliveira Brandão  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA - CE 44769/D

---

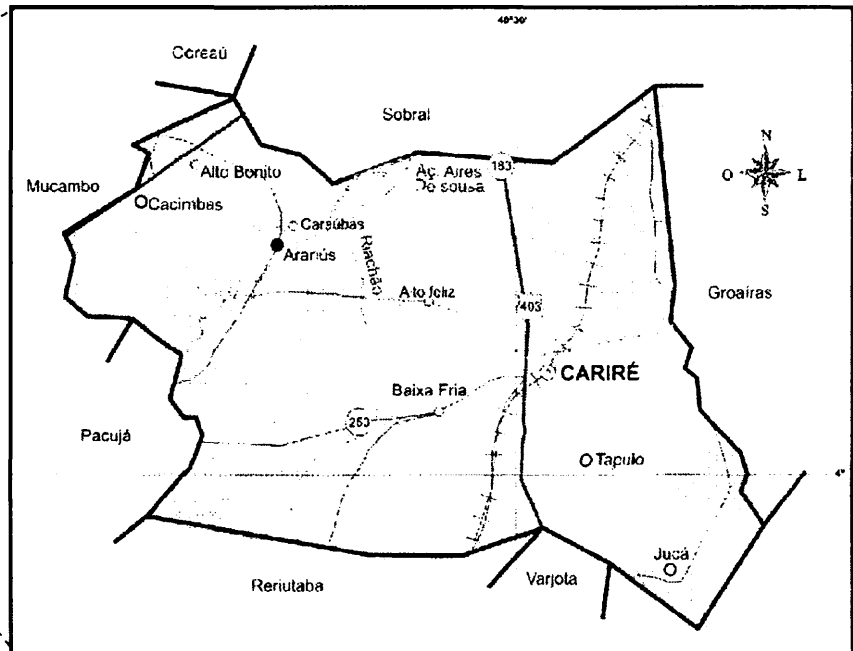
**II. Localização do Município**

---

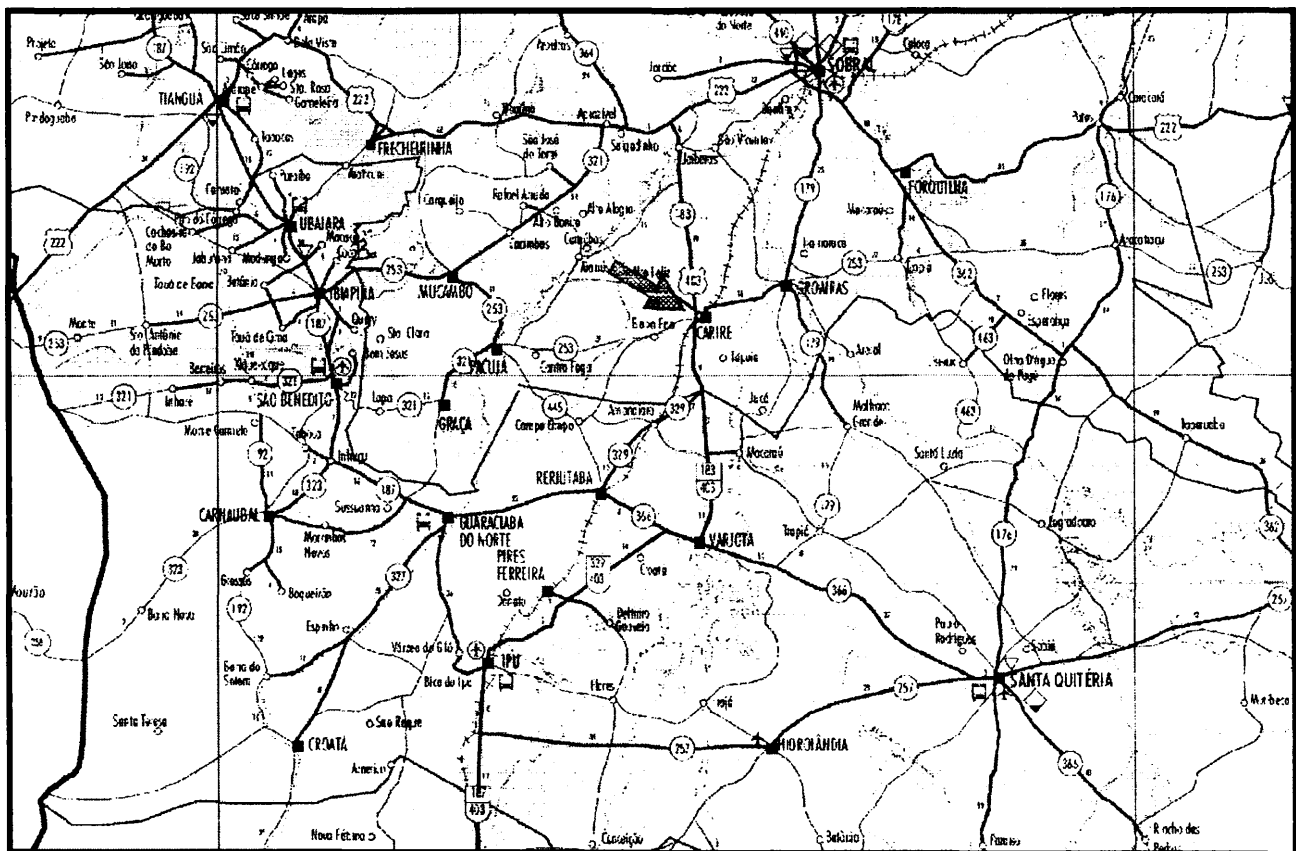




Localização do Município



Situação do Município



Acessos ao Município

A handwritten signature or mark in the bottom right corner of the page.

### **III. Considerações Gerais sobre o Município**





### **Aspectos Gerais**

O município de Cariré situa-se na porção noroeste do estado do Ceará, limitando-se com os municípios de Sobral, Pacujá, Mucambo, Groaíras, Santa Quitéria, Reriutaba, Varjota e Forquilha. Compreende uma área de 683 km<sup>2</sup>, localizada nas cartas topográficas Frecheirinha (SA.24-Y-C-VI), Sobral (SA.24-Y-D-IV), Ipu (SB.24-V-A-III), e Santa Quitéria (SB.24-V-B-I).

### **Acesso Rodoviário**

O acesso rodoviário, a partir de Fortaleza, é feito através da BR-222 até Sobral e, logo após, até a vila de Aprazível, num total de 250 km. A partir daí, tomando-se estrada estadual para sul, atinge-se a cidade de Cariré. Da sede municipal, utilizando-se estrada pavimentada e/ou estradas carroçáveis, chega-se às demais cidades, vilas, lugarejos, sítios e fazendas do município.

### **Economia**

De acordo com dados do IPECE, a estrutura setorial do PIB do município de Cariré é dividida em: Setor Primário 18,07%, agricultura e pecuária, Setor Secundário que engloba atividades industriais 10,97% e o Setor Terciário, comércio e demais serviços 70,96%.

Surge como importante parâmetro para análise da qualidade de vida e o progresso das populações de acordo com o IPECE, o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), que leva em conta para seu cálculo, além do PIB *per capita*, variáveis como expectativa de vida, longevidade e nível educacional. Para Cariré o IDH no ano 2010 foi de 0,622 e o IDM (Índice de Desenvolvimento Municipal) em 2010 foi de 15,26.

### **População**

Com base no censo do ano 2010 com divisão territorial 2001, a população residente no município de Cariré era de 18.347 pessoas, 8.301 morando na zona urbana e 10.043 residindo na zona rural.

### **Características Urbanas**

A taxa de urbanização do município em 2010 foi de 45,24%. A densidade demográfica (hab/km<sup>2</sup>) do município no mesmo ano foi de 24,24% e a taxa de crescimento anual urbana é de 4,28%. A população de Cariré é composta, em sua maioria, de 62,38% de pessoas entre 15 e 64 anos, 26,99% de pessoas de 0 a 14 anos e 10,64% de habitantes de 65 anos ou mais. O número de domicílios na zona urbana do município no ano de 2010 era de 2.391 residências, com uma média de moradores 3,47 moradores por domicílio.

### **Condições Sanitárias**

Em relação ao abastecimento d'água no ano de 2011, Cariré contava com 2.323 ligações reais e 2.129 ligações ativas e um volume produzido de 342.382 m<sup>3</sup> de acordo com dados da CAGECE. A taxa de cobertura d'água urbana era de 95,33%.

### **Indicadores de Saúde**

No ano de 2011 foi notificado no município 4 óbitos e a taxa de mortalidade infantil era de 20,41%.



No município de Cariré, em 2011, foi constatado dentre as crianças acompanhadas pelo Programa Saúde da Família (PSF), um percentual de 65,50% até quatro meses só mamando, 98,90% de 0 a 11 meses com vacinas em dia, 2,20% de 0 a 11 meses subnutridas e 6,60% de crianças com peso inferior a 2,5kg.

### **Características Ambientais**

#### **Vegetação**

O local da obra está Situado em meio a Caatinga Arbustiva Aberta.



Fonte: Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará

#### **Legenda:**

- |   |   |
|---|---|
| Caatinga Arbustiva Aberta                         | Floresta Subcaducifolia Tropical Pluvial (Mata Seca)          |
| Caatinga Arbustiva Densa                          | Floresta Subcaducifolia Tropical Xeromorfa (Cerradão)         |
| Carrasco  | Floresta Subperenifolia Tropical Pluvio-Nebular (Mata Úmidas) |
| Cerradão  | Área Urbana de Fortaleza                                      |
| Complexo Vegetacional da Zona Litorânea           | Floresta Mista Dicotilo-Palmaceae (Mata Ciliar com Camaúba)   |
| Floresta Caducifolia Espinhosa (Caatinga Arborea) | Floresta Perenifolia Paludosa Maritima                        |

**Solo**

No local do Açude é encontrado o solo do tipo Neossolo Litóico Distrífico.



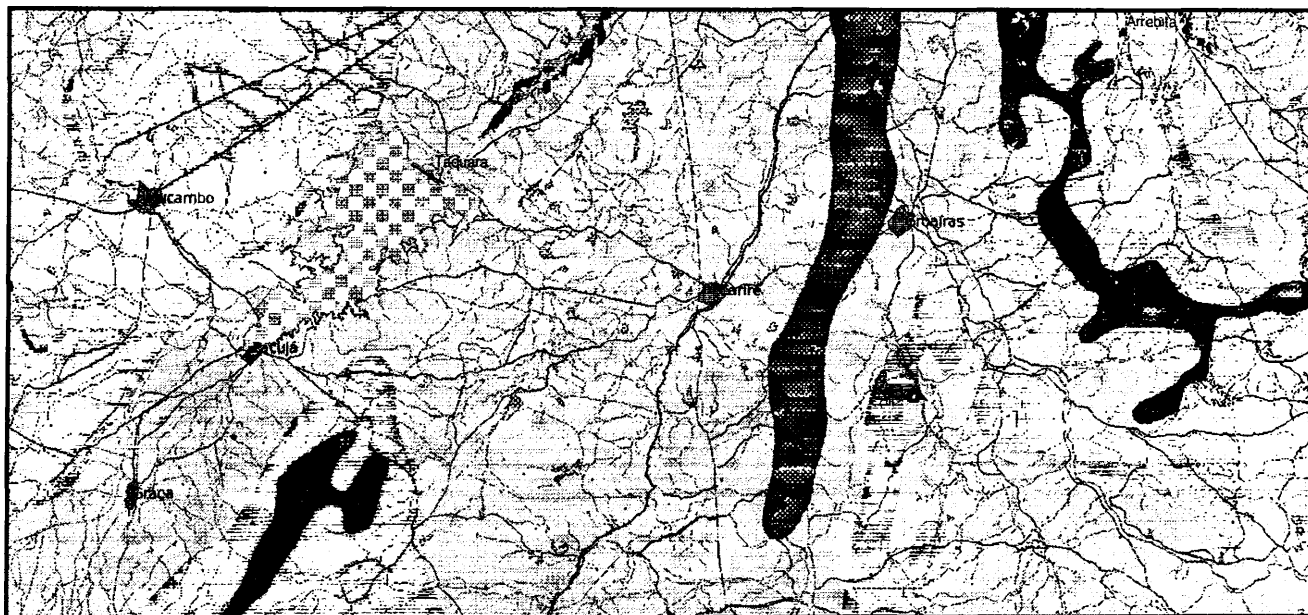
Fonte: Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará

**Legenda:**










	Açude		Neossolo Litóico Distrífico
	Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico		Neossolo Quartzarênico Distrífico
	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrífico		Neossolo Quartzarênico Marinha
	Cambissolo		Neossolo Regolítico Eutrófico
	Chernossolo		Neossolo Regolítico Distrífico
	Gleissolo (Solonchak)		Nitossolo
	Gleissolo (Solos Indiscriminados de Mangues)		Planossolo (Planossolo Solódico)
	Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico		Planossolo (Solonetz Solodizado)
	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrífico		Vertissolo
	Luvissole		Neossolo Litóico Eutrófico
	Neossolo Flúvico		

**Ocupação e Uso do solo**

O uso do solo no local da obra é de Pastagem Natural, Campo Antrópico, Solo e Substrato Exposto.

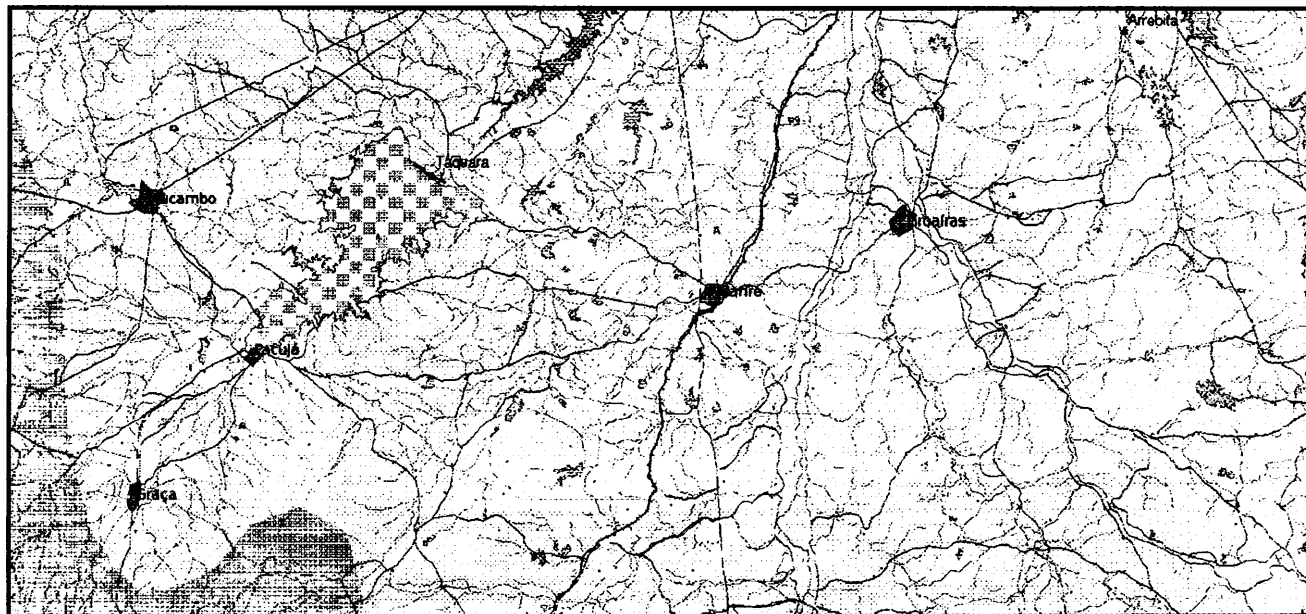


Legenda:

-  Área Urbana de Fortaleza
-  Água
-  Agricultura (Culturas Anuais, Temporárias e Permanentes)
-  Agricultura (Horticultura) e Remanescentes Florestais
-  Agro-Extrativismo (Culturas de Vazante e Ext. Camaúba)
-  Cristas e Residuais Rochosos
-  Dunas
-  Pastagem Natural, Campo Antrópico, Solo e Substrato Exposto
-  Vegetação Natural - Matas e Capoeiras

### Relevo e Geologia

O local da obra tem como predominância a Depressão Sertaneja, paisagem típica da região semi-árida apresentando-se em pediplano com relevo monótono, suave-ondulado, com vales estreitos e vertentes dissecadas.



Fonte: Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará

### Legenda:

	Tabuleiro Pré-Litorâneo		Maciço Residual
	Áreas sub-úmidas		Planalto Calcário
	Depressão Sertaneja		Planalto Sedimentar

### Hidrografia

Localizada na Zona Norte do Estado, essa Região é drenada exclusivamente pelo Rio Acaraú e seus afluentes. Ocupa uma área da ordem de 14.427 km<sup>2</sup> que representa 9,22% da área do Estado. Os rios Groaíras, Jacurutu, dos Macacos e Jaibaras são os principais contribuintes do Acaraú, e compõem a segunda bacia independente do Ceará. Seus 684 açudes conferem uma capacidade de acumulação estimada em 1,6 bilhão de m<sup>3</sup>, destacando-se dez açudes estratégicos que armazenam 1.37 bilhão de m<sup>3</sup>.

Os volumes acumulados estão concentrados em grandes reservatórios, destacando-se o Araras, com 890,00 hm<sup>3</sup> regularizando 9,27 m<sup>3</sup>/s, o Edson Quiroz, com 250,5 hm<sup>3</sup> regularizando 1,75 m<sup>3</sup>/s, e o Ayres de Sousa, com 104,4 hm<sup>3</sup> regularizando 1,92 m<sup>3</sup>/s. Além desses, citem-se os açudes Acaraú Mirim, com 52,00 hm<sup>3</sup>, e Forquilha, com 50,00hm<sup>3</sup>.

Os açudes Poço Comprido, Pedregulho, Taquara compõem a infra-estrutura futura. Implantados, totalizarão capacidade de 967,40hm<sup>3</sup>. O nível de acumulação necessária com pequena e média açudagem é estimado em 13,30 hm<sup>3</sup> no ano normal.

Seus principais aquíferos são Cristalino, Aluvionar, Jaibaras, Barreiras e Bacia Sedimentar Serra Grande. Estão cadastrados 749 poços, com uma disponibilidade instalada de 1.243,7 m<sup>3</sup>/h.

### **Hidrogeologia**

Segundo o CPRM – Serviço Geológico do Brasil, No município de Cariré pode-se distinguir dois domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas e depósitos aluvionares.

As rochas cristalinas representam o que é denominado comumente de “aquífero fissural”. Como basicamente não existe uma porosidade primária nesse tipo de rocha, a ocorrência da água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas e a água, em função da falta de circulação e dos efeitos do clima semi-árido é, na maior parte das vezes, salinizada. Essas condições atribuem um potencial hidrogeológico baixo para as rochas cristalinas sem, no entanto, diminuir sua importância como alternativa de abastecimento em casos de pequenas comunidades ou como reserva estratégica em períodos prolongados de estiagem. Estão sendo consideradas nesse domínio as rochas sedimentares da Formação Pacujá, que em função dos altos níveis de silicificação, apresentam um comportamento similar ao das rochas cristalinas típicas.

Os depósitos aluvionares são constituídos por sedimentos areno-argilosos recentes, que ocorrem margeando as calhas dos principais rios e riachos que drenam a região, e apresentam, em geral, uma boa alternativa como manancial, tendo uma importância relativa alta do ponto de vista hidrogeológico, principalmente em regiões semi-áridas com predomínio de rochas cristalinas. Normalmente, a alta permeabilidade dos termos arenosos compensa as pequenas espessuras, produzindo vazões significativas.



**IV. Estudo de Viabilidade Sócio Econômica**



### **Diagnóstico do Problema**

A Implantação do açude na Localidade Praça XI é um pleito antigo dos Pequenos Produtores Rurais da Comunidade. O local do Açude dista 16,25 km da sede municipal.

A captação em fonte de água superficial, no município de Cariré ainda é a melhor solução adotada para este fim, tendo em vista que os recursos hídricos de água subterrânea, além de ofertarem pequenas vazões em poços profundos, a produção é, na maioria dos casos, imprópria para o consumo humano, em função da presença de sais minerais em teores elevados.

O sistema de abastecimento d'água potável, dominante na localidade, é a captação em poços rasos escavados (cacimbões), em aluviões marginais aos riachos, durante o período de chuvas e o uso de carros-pipas no verão, mantidos pela prefeitura e Defesa Civil.

A população beneficiada pela Implantação do Açude na Localidade de Praça XI é estimada em 1000 habitantes, que ocupam cerca de 200 residências rurais nos arredores de sua bacia hidráulica.

O atual Governo de Cariré, com seus poucos recursos financeiros, não tem medido esforços para sanar a carência, entre outras, da infra-estrutura hídrica do município, não deixando também de pleitear o importe de recursos financeiros externos, principalmente do Governo Federal, como é o caso desta obra, cuja verba orçamentária oriunda de emenda parlamentar, está disponível junto ao Ministério da Integração Nacional, em Brasília-DF/DNOCS, em Fortaleza-CE.

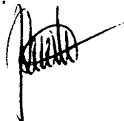
### **Benefícios**

A população desfrutará dos seguintes benefícios sócio-econômicos, decorrentes da Implantação do Açude na Localidade Praça XI:

- Fortalecimento da oferta de água para os diversos usos dos habitantes locais;
- Promoções do bem estar social através do lazer e higiene pessoal;
- Incrementar a geração de emprego e renda com a implantação dos seguintes projetos comunitários:
- Projetos de piscicultura em gaiolas ou tanques;
- Projetos de agricultura irrigada nas vazantes da bacia hidráulica e a jusante do Açude (rio abaixo);

### **Conclusão**

Em face do que foi relatado neste documento, temos a plena convicção de que o conteúdo dos dados numéricos e informações apresentadas justificam social e economicamente, a aplicação do investimento, pleiteado, a fundo perdido, pela Prefeitura de Cariré no atendimento das demandas sociais insatisfeitas, dominantes, principalmente, no seio das populações rurais deste município e do Ceará de modo geral.





---

**V. Memorial Descritivo/Estudos Básicos**

---



---

**Estudos Básicos**

---

Este projeto foi elaborado de acordo com Normas Técnicas visando os estudos básicos, elaboração de detalhamento do projeto básico referentes às pequenos Açudes no Estado do Ceará elaborado pela SOHIDRA – SRH.

A Implantação do Açude na Localidade Praça XI no município de Cariré, ao ser executado propiciará uma maior segurança e confiabilidade a população e aos gestores dos recursos hídricos no Estado do Ceará.

Os estudos básicos consistiram dos estudos topográficos, geotécnicos e hidrológicos, desenvolvidos para subsidiar o Projeto do Açude.

---

**Estudos Topográficos**

---

Os estudos topográficos foram executados pela prefeitura de acordo com as Instruções de Serviço para Estudo Topográfico contidas no Termo de Referência visando, estudos básicos, elaboração de detalhamento do projeto básico e projeto executivo referentes às pequenos Açudes no Estado do Ceará elaborado pela SOHIDRA – SRH.

Os trabalhos de topografia abrangeram os seguintes serviços:

- Levantamento do eixo barrável e de sangradouro;
- Levantamento da bacia hidráulica;
- Levantamento de empréstimos.

Foi utilizada uma Estação Total marca TOPCON GTS-209 para levantamento planialtimétrico da área. Os dados levantados em campo foram Processados e Editados com o Software Licenciado Autodesk Civil 3D 2010.

Os levantamentos topográficos visando o projeto de Reconstrução do açude compreendem a bacia hidráulica, sítio barrável e o local do sangradouro.

- O levantamento planialtimétrico da bacia hidráulica foi feito com uma linha base seguindo-se o mais próximo ao leito do rio, não ultrapassando o limite de 150m entre uma estaca e outra. A partir de estacas da linha de base, foram levantadas seções transversais, que cobriram toda a área até atingir no alto das encostas uma cota que esteja acima da cota do coroamento prevista. O estaqueamento dessas seções deve obedecer às mesmas recomendações da linha de base.
- O Eixo do Coroamento do Açude foi levantado planialtimetricamente, com seções transversais a cada 20 metros e pontos cotados também a cada 20 metros, ou menos, dependendo das condições do micro-relevo inclusive no lado de montante inundado.
- Foi realizado o cadastro de imóveis localizados nas proximidades do açude.

---

**Estudos Hidrológicos**

---

Os estudos hidrológicos foram desenvolvidos seguindo-se os procedimentos do Engenheiro Francisco Gonçalves de Aguiar com base em informações sobre o comportamento do Riacho, objetivando determinar os parâmetros relativos à bacia hidrográfica dominada pela seção barrada.



Descrição	Situação
Área da Bacia Hidrográfica (S <sub>H</sub> )	3,07 km <sup>2</sup>
Área da Bacia Hidráulica (S <sub>h</sub> )	0,03 km <sup>2</sup>
Comprimento do Talvegue Principal (L)	3,12 km
Pluviometria Média Anual Considerada	905,10 mm

A área da Bacia Hidrográfica considerada foi retirada das Cartas da SUDENE, conforme planta em anexo.

Os Estudos Hidrológicos da proposta deste projeto encontra-se no Item "Estudos Hidrológicos – Cálculos Elaborados" a seguir.

#### Estudos Geotécnicos

Apesar de as sondagens geotécnicas terem sido feitas apenas de forma expedita, não existem dúvidas quanto à disponibilidade de materiais terrosos em quantidade e qualidade para as necessidades do enchimento das fundações e da construção do maciço do Açude.

Quando da execução da obra alguns estudos deverão ser levados a efeito, tais como definição dos perfis geológicos representativos, contendo a descrição dos materiais componentes das diferentes camadas, as resistências à penetração e outras informações que possam interessar na interpretação das sondagens, bem como quaisquer anomalias observadas no decorrer das perfurações, como perda d'água de circulação, desmoronamento de paredes, etc.

O Relatório das sondagens encontra-se no item "Estudos Geotécnicos" a seguir.



**VI. Concepção do Projeto**

---



O Açude Praça XI no município de Cariré foi estudado como um corpo hidráulico naquele município, para armazenamento de água de consumo humano, animal e agropecuário. Para tal fim sugerimos os serviços descritos abaixo:

### **Maciço de Terra e Cut-off**

O Maciço de Terra do açude foi projetado visando a segurança contra enchentes e erosões, bem como propiciar um maior acúmulo de água. A Largura do coroamento será de **5,00 m**.

Será feita uma fundação aumentando o grau de confiabilidade do Açude e diminuindo a perda de água durante o verão.

O Açude foi concebido como sendo um maciço homogêneo a ser construída com material proveniente das jazidas J-01 e J-02. O Açude ficará com coroamento na cota 223,00m, com altura máxima de 9,35m na estaca 5+10.

A crista do Açude terá 5,0m de largura com caimento de 2% para cada lado. Sobre o coroamento será executado pavimentação em Pedra Tosca. Nos limites dos bordos serão colocados meios-fios com abertura.

O talude de montante terá inclinação de 1,0(V):2,0(H) em toda a sua extensão. O talude de montante será protegido da ação da energia da onda do reservatório com a construção de um riprap. O riprap será formado por uma camada de 0,30m de espessura de blocos de rocha sã assentes sobre uma camada de transição com 0,15m de espessura, formada por produto de areia média.

O material a ser usado no maciço impermeável do Açude e cut-off deverá atender às seguintes condições de plasticidade:

- Limite de Liquidez  $\geq 20$ ;
- Limite de Plasticidade  $\geq 6$ .

Os materiais mais arenosos, ou seja, com LL < 25 e IP < 8, deverão ser lançados na zona de jusante do Açude.

Os parâmetros de compactação, ou seja, desvio de umidade e grau de compactação, são referidos ao ensaio de compactação Proctor Normal, sem reuso do material, conforme a NBR-7182 da ABNT.

No núcleo do Açude e cut-off, no momento da compactação, a umidade do material deverá estar compreendida na faixa ótima - 2%  $\leq h \leq$  ótima + 1%.

O conjunto de ensaios representativo de um trecho do maciço poderá conter 10% dos ensaios fora da faixa especificada, mas a liberação de uma camada com umidade fora da faixa só poderá ser feita quando o grau de compactação desta camada estiver acima do mínimo especificado.

Nos contatos do maciço com as estruturas de concreto, o material deverá ser compactado mais úmido, ou seja, na faixa de zero a 3% acima da umidade ótima.

Em termos de grau de compactação o maciço deve atender aos seguintes requisitos:

- GC<sub>mínimo</sub> = 95%;
- GC<sub>médio</sub>  $\geq 98\%$ ;
- 90% dos valores dos ensaios referentes a um trecho do maciço, devem estar compreendidos na faixa de 95% a 102%.

### **Geometria da Trincheira de Fundação**

A trincheira de fundação, o cutoff, deverá seguir em linhas gerais as seguintes recomendações:

O cutoff será escavado alinhado com eixo do barramento;



*Implantação do Açude na Localidade Praça XI em Cariré-CE*

Nas zonas das ombreiras o cutoff possui uma profundidade máxima de 1,00m abaixo do terreno natural, após a execução da escavação obrigatória para remoção de matéria orgânica;

Na zona do vale do boqueirão, o cutoff tem sua profundidade variável, indo de 1,00m a 3,00m. Os taludes serão 1,0(V):1,5(H);

A largura do cutoff será de 3,00m, quando a sua profundidade for inferior ou igual a 4,00m.

No perfil longitudinal do Açude é mostrado a linha que limita a profundidade da trincheira de escavação, ou seja, a linha de fundação do cutoff.

Nas seções transversais do Açude é representada a geometria da trincheira de fundação.

### **Drenagem Interna**

---

Para a drenagem interna do maciço do Açude, está prevista a construção de um filtro vertical e um tapete drenante. O filtro vertical terá 1,0m de espessura e será executado com areia grossa adquirida. O filtro ficará com topo na cota 220,00m. O tapete horizontal consiste em um colchão de areia grossa adquirida, com espessura de 0,50m entre as estacas 3+00 a 10+00.

### **Rock Fill**

---

Entre as estacas 3+00 a 3+10 será executado um dreno de pé no talude de jusante consistindo num enrocamento de pedra com seção trapezoidal com altura 2,10m em toda a sua extensão e talude de 1,0 (V): 1,0 (H). Entre as interfaces da base do terreno natural com o enrocamento e o maciço do Açude serão colocadas camadas de transição com 0,60m de espessura, sendo 0,30m de areia grossa e 0,30m de Brita.

Entre as estacas 4+00 a 10+00 será executado um dreno de pé no talude de jusante consistindo num enrocamento de pedra com seção trapezoidal com altura 2,55m em toda a sua extensão e talude de 1,0 (V): 1,0 (H). Entre as interfaces da base do terreno natural com o enrocamento e o maciço do Açude serão colocadas camadas de transição com 0,60m de espessura, sendo 0,30m de areia grossa e 0,30m de Brita "A".

### **Sangradouro**

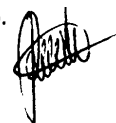
---

O sangradouro do Açude foi projetado com base nas informações dos estudos hidrológicos e, principalmente, nas condições geotécnicas do subsolo do local do sangradouro.

Foi concebido um canal sangradouro escavado, cujo eixo longitudinal encontra-se localizado perpendicularmente ao eixo barravél na estaca 0+3,30. O eixo longitudinal do canal sangradouro possui uma extensão de 66,42 m, estando estaqueado de 20 em 20 metros. As estacas estão nomeadas a cada 20m. O eixo longitudinal do canal sangradouro cruza a estaca 0+16,10 do eixo barravél na estaca 2+13,32.

O canal sangradouro será escavado em rocha na cota 121,25 m, com largura de base de 25,0 m, com talude de 1,0 (V) : 1,5 (H), quando a escavação for em rocha e, um talude de 1,0 (V) : 1,5 (H), quando a escavação for em solo.

Para garantir a cota da soleira do sangradouro, será implantado um cordão de fixação embutido na rocha, com crista na cota 120,75 m. O cordão de fixação se estenderá pelos taludes em rocha do canal sangradouro.



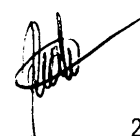
---

**VII. Ficha Técnica**

---



DADOS DO AÇUDE	
Localização do Açude	Cariré
Nome do Açude	Açude Praça XI
Coordenadas UTM do Local do Açude	UTM 331192.5262 , 9556595.0890
Rio / Riacho	Riacho SDO
Capacidade	133.058,75 m <sup>3</sup>
Área da Bacia Hidrográfica	3,07 Km <sup>2</sup>
Área da Bacia Hidráulica	0,035 Km <sup>2</sup>
Precipitação Média Anual	905,10 mm
Comprimento do Talvegue	3,12 km
AÇUDE	
Tipo do Maciço	Terra Homogênea
Altura Máxima	9,35 m
Largura Máxima da Base	42,40 m
Extensão	222,75 m
Volume do Maciço Projetado	23.023,95 m <sup>3</sup>
Volume da Escavação das Fundações	2.007,82 m <sup>3</sup>
SANGRADOURO	
Tipo	Canal Escavado com Muro Concreto Ciclóptico
Largura Livre	25,00 m
Largura Total	25,00 m
Revanche	1,75 m
Lamina Máxima Prevista	0,60 m
Volume de Corte	1.363,09 m <sup>3</sup>





**VIII. Dimensionamento Técnico**

---



**Estudos Hidrológicos – Resultados Obtidos**

O bom dimensionamento de um Açude e de seu sangradouro é fundamental para o projeto de construção e de utilização da água do açude.

Um dimensionamento correto permite:

- Evitar o arrombamento do Açude;
- Evitar desperdícios e prejuízos econômicos;
- Aproveitar racionalmente a água disponível;
- Diminuir a salinização da água;
- Faltar água para outros usuários e açudes a jusante.

Nos cálculos para dimensionamento do Açude, foi utilizado o procedimento desenvolvido pelo Engenheiro Francisco Gonçalves de Aguiar(\*), para os cálculos hidrológicos e dimensionamento do sangradouro, caracterizando a bacia de acordo com as Cartas da SUDENE, Mapas Pedológicos, Mapas Geológicos encontrados no Atlas da Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará – SRH e Atlas do Serviço Geológico do Brasil - CPRM tendo os resultados a seguir:

**FIXAÇÃO DA CAPACIDADE DO RESERVATÓRIO**

**PREMISSAS DE PROJETO**

Precipitação anual da bacia em milímetros (H): 905,10 mm  
Tipo de Bacia 4 > LIGEIRAMENTE ACIDENTADA

**CÁLCULO DO REDIMENTO ANUAL DA BACIA HIDROGRÁFICA (R)**

Para precipitações compreendidas entre 500 e 1.000mm/ano utilizaremos a seguinte Fórmula:

$$R(\%) = \frac{H^2 - 400 H + 230.000}{55.000}$$

Onde:

H = Precipitação anual da bacia em milímetros

Logo:

$$R(\%) = \frac{H^2 - 400 H + 230.000}{55.000} = \frac{905^2 - 400 \times 905 + 230.000}{55.000} = 12,49 \%$$

Para precipitações superiores a 1.000mm/ano utilizaremos a seguinte Fórmula:

$$R(\%) = 2,853 - 11,295H + 35,19H^2 - 11,874H^3$$

Onde:

H = Precipitação anual da bacia em metros

Logo:

$$R(\%) = 2,853 - 11,295 \times 0,9051 + 35,191 \times 0,9051^2 - 11,874 \times 0,9051^3$$
$$R(\%) = 12,65 \%$$

**CÁLCULO DO VOLUME MÉDIO AFLUENTE ANUAL (Vaf)**

A determinação do volume Médio Afluente foi calculado pelo Método de Aguiar, com base nos estudos de Ryves pela fórmula abaixo:

$$Vaf = \frac{R(\%)HUA}{100}$$

Onde:

R(%) - Rendimento em percentagem	=	12,49 %
H - Precipitação média anual (m)	=	0,905 m
U - Característica da Bacia (Ryves):	=	0,80
A - Área da Bacia Hidrográfica (m²)	=	3.070.000 m² = 3,07 km²

Logo:

$$Vaf = \frac{R(\%)HUA}{100} = \frac{12,49 \times 0,905 \times 0,80 \times 3070000}{100} = 277.643 \text{ m}^3$$

**VOLUME ACUMULÁVEL (Vac)**

Supõe-se que para o caso da Região Nordeste, que a bacia poderá ficar 18 meses sem realimentação pluviométrica, no caso de um ano seco. Com vistas a tal eventualidade dimensiona-se a barragem para um volume de acumulação, através da expressão:

$$Vac = 2xVaf$$

$$Vac = 2,00 \times 277.643,41 = 555.287 \text{ m}^3$$

**CÁLCULO DAS DIMENSÕES DO VERTEDEURO**

**DESCARGA MÁXIMA SECULAR (Qs)**

Utilizaremos o Método de Aguiar para o Dimensionamento do Sangradouro, conforme segue:

$$Qs = \frac{1.150xA}{\sqrt{LxCx(120 + KxLxC)}}$$

Onde:

L - Linha de Fundo	=	3,12 km
C = Fator de Variação da Veloc. de escoam.	=	1,05
K = Fator de Rendimento Superficial	=	0,30

Logo:

$$Qs = \frac{1150 \times 3,07}{3,12 \times 1,05 \times (\sqrt{120 + 0,3 \times 3,12 \times 1,05})} = 16,12 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Qs = 16,123 \text{ m}^3/\text{s}$$

**LARGURA DO SANGRADOURO**

$$L = \frac{Qs}{Cd \times H^{3/2}}$$

Onde:

Cd = Coef. de Descarga de Acordo com Tipo do Sangradouro	=	1,45
H = Lâmina Máxima Adotada (m)	=	0,60 m
Qs = Descarga Máxima Secular	=	16,12 m³/s

Logo:

$$L = \frac{Qs}{Cd \times H^{3/2}} = \frac{16,123}{1,45 \times 0,60^{3/2}} = 23,92 \text{ m} \text{ Adotaremos: } 25 \text{ m}$$

**CÁLCULO DAS DIMENSÕES DO MACIÇO**

FOLGA ( f )

$$f = 1,02 + 0,0232 \times F - 0,0362 \times F^{3/4} + 0,482 \times F^{1/2} - 0,354 \times F^{1/4}$$

Onde:

F = "fech" : 0,94 km

Logo:

$$f = 1,02 + 0,0232 \times 0,94 - 0,0362 \times 0,94^{3/4} + 0,482 \times 0,94^{1/2} - 0,354 \times 0,94^{1/4} = 1,13 \text{ m}$$

Adotaremos uma folga de 1,15 m

REVANCHE ( R )

$$R = f + H$$

Onde:

f = Folga: 1,15 m

H = Lâmina de Sangria: 0,60 m

Logo

$$R = 1,15 + 0,60 = 1,75 \text{ m}$$

COTA DO COROAMENTO ( C )

A cota do coroamento da barragem é dada pela expressão:

$$C = Cs + R$$

Onde:

R - Revanche: 1,75 m

Cs - Cota da soleira: 121,25 m

Logo:

$$C = 121,25 + 1,75 = 123,00 \text{ m}$$

ALTURA DA BARRAGEM (Hb)

$$Hb = C + Ct$$

Onde:

C - Cota do Coroamento = 123,00 m

Ct - Cota do Talvegue = 113,65 m

Logo:

$$Hb = 123,00 - 113,65 = 9,35 \text{ m}$$

LARGURA DO COROAMENTO ( b ):

Adotando-se a fórmula de Preece à seção de maior altura tem-se:

$$b = 1,1 \times \sqrt{Hb} + 0,9$$

Onde:

$$Hb - \text{Altura da Barragem} = 9,35 \text{ m}$$

Logo:

$$b = 1,1 \times ( \sqrt{3,058} + 0,9 ) = 4,35 \text{ m} \quad \text{Adotaremos: } 5,00 \text{ m}$$

Para execução da drenagem superficial do coroamento foi considerado um acréscimo de 30cm em cada borda da terraplenagem.

CÁLCULO DA LARGURA DA BASE (B)

$$B = b + (Tj \times Hb) + (Tm \times Hb)$$

Onde:

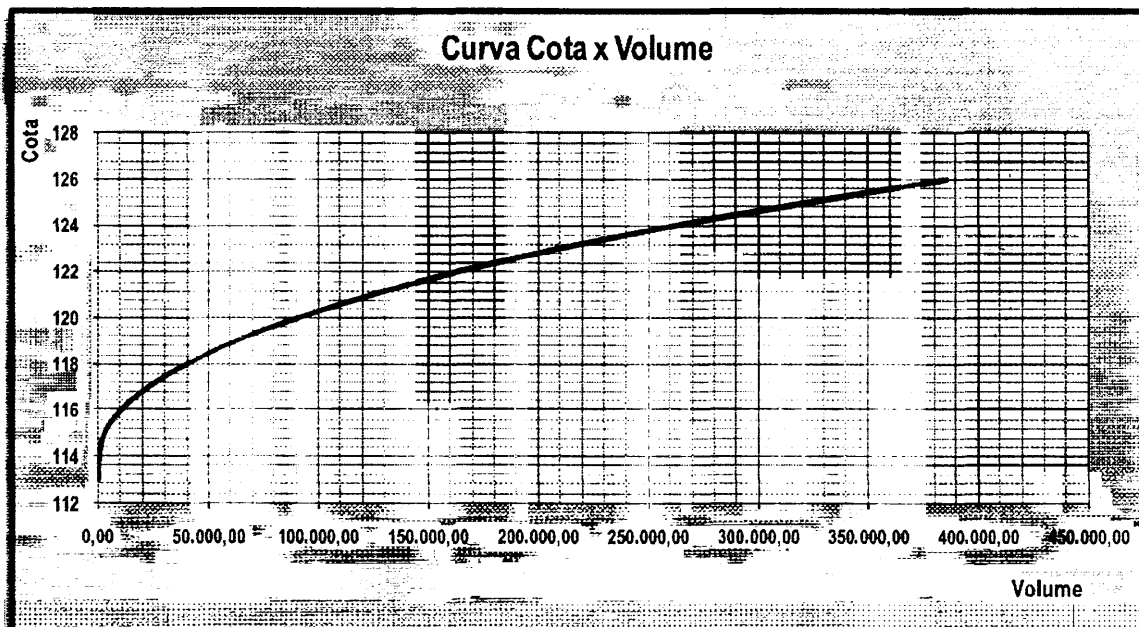
- b - Largura do Coroamento em Metros = 5,00 m  
 Hb - Altura da Barragem = 9,35 m  
 Tj - Inclinação do Talude a Juzante = 2,00  
 Tm - Inclinação do Talude a Montante = 2,00

Logo:

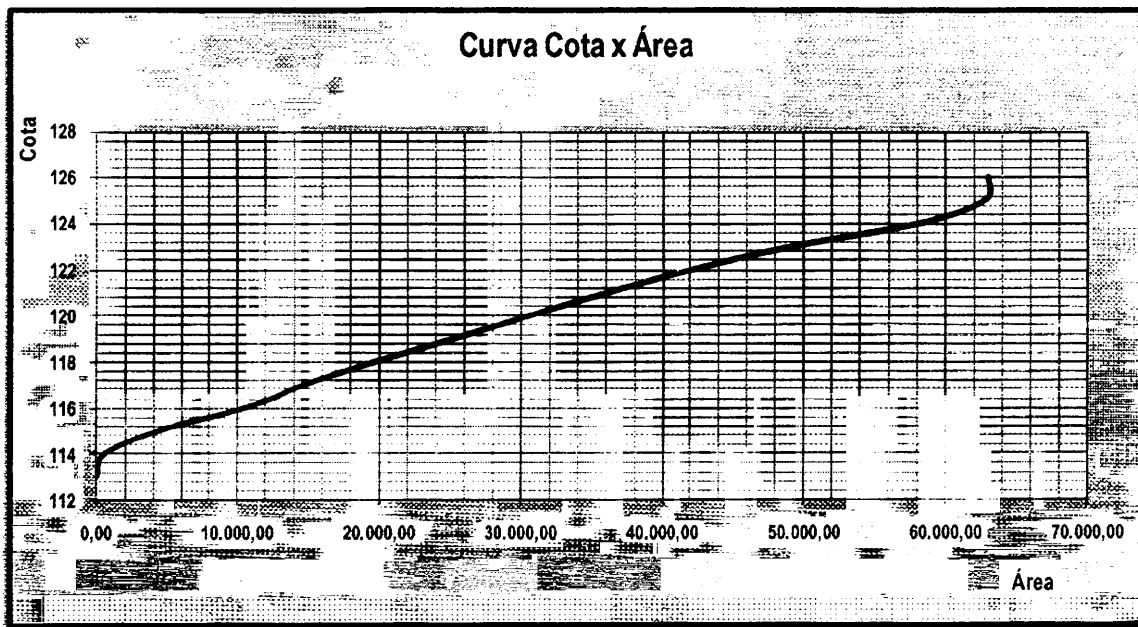
B = 5,00 + 18,7 + 18,70 = 42,40 m

CURVAS COTA-ÁREA E COTA-VOLUME

COTA	ÁREA	ÁREA ACUMULADA	VOLUME	VOLUME ACUMULADO
113	0,00	0,00	0,00	0,00
114	549,96	549,96	274,98	274,98
115	3.802,19	4.352,15	2.451,06	2.726,04
116	6.217,19	10.569,34	7.460,75	10.186,78
117	4.101,51	14.670,85	12.620,10	22.806,88
118	5.072,41	19.743,26	17.207,06	40.013,93
119	5.497,57	25.240,83	22.492,05	62.505,98
120	5.403,11	30.643,94	27.942,39	90.448,36
121	5.504,19	36.148,13	33.396,04	123.844,40
<b>121,25</b>	<b>1.418,59</b>	<b>37.566,72</b>	<b>9.214,36</b>	<b>133.058,75</b>
122	4.587,41	42.154,13	29.895,32	162.954,07
123	6.989,68	49.143,81	45.648,97	208.603,04
124	9.135,66	58.279,47	53.711,64	262.314,68
125	4.560,15	62.839,62	60.559,55	322.874,23
126	155,58	62.995,20	62.917,41	385.791,64



*[Assinatura]*



#### Estudos Geotécnicos – Resultados Obtidos

Os estudos Geotécnicos encontram-se em anexo junto com a ART do Geólogo.

#### Escolha da Inclinação dos Taludes

O engenheiro Paulo Teixeira da Cruz em sua obra 100 Açudes Brasileiras sugere os seguintes taludes preliminares que são mostrados no Quadro abaixo

Inclinação dos Taludes (Paulo T. Cruz)		
TIPO DE MATERIAL	MONTANTE	JUSANTE
Solos Compactados	2:5(H) : 1,0(V) 3,0(H) : 1,0(V)	2:0(H) : 1,0(V)
Solos Compactados Argilosos	2:0(H) : 1,0(V) 3,0(H) : 1,0(V)	2:0(H) : 1,0(V) 2,5(H) : 1,0(V)
Solos Compactados Siltosos	3,5(H) : 1,0(V)	3,0(H) : 1,0(V)
Enrocamentos	1:3(H) : 1,0(V) 1,6(H) : 1,0(V)	1:3(H) : 1,0(V) 1,6(H) : 1,0(V)

Os solos das Jazidas J-01 e J-02 são argilosos, portanto analisando as tabelas juntamente com os materiais que serão usados na construção adotou-se para análise os taludes de Montante de 1:2,0 (V:H) e Jusante de 1:20 (V:H) .

**Dimensionamento do Rip Rap e Rock Fill**

Para dimensionamento do Rock Fill e suas camadas de transição foi utilizado o quadro 5.3 do Manual de Construção de Pequenas Açudes da UFC onde fixamos as alturas mínimas para o rock fill de acordo com a Altura Máxima do Açude e Altura da Lâmina d'água. Para o Açude em questão utilizaremos uma altura de 2,55m para as seções próximas ao leito do riacho e 2,10 para seções Próximas as obreiras. Só será executado o Rock Fill nas seções a partir da estaca 3+10 até a estaca 10+00.

Para dimensionamento da Espessura do Rip Rap e suas camadas de transição foi utilizado o quadro 5.4 do Manual de Construção de Pequenos Açudes da UFC onde fixamos a espessura de acordo com a declividade do talude e comprimento do Fetch.







OBRA: IMPLANTAÇÃO DO AÇUDE NA LOCALIDADE PRAÇA XI

LOCAL: PRAÇA XI - CARIRÉ/CE

ORÇAMENTO BÁSICO							
ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UN.	QUANT.	VALOR UN.	TOTAL
<b>1</b>			<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>				<b>23.465,80</b>
<b>1.1</b>			<b>PREPARAÇÃO DO CANTEIRO DA OBRA</b>				
1.1.1	SINAPI	74209/001	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	M2	6,00	327,71	1.966,26
1.1.2	SINAPI	74210/001	BARRAÇÃO PARA DEPOSITO EM TABUAS DE MADEIRA, COBERTURA EM FIBROCIMENTO 4 MM, INCLUSO PISO ARGAMASSA TRAÇO 1:6 (CIMENTO E AREIA)	M2	25,00	391,52	9.788,00
1.1.3	SEINFRA	C3375	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS	KM	2.160,80	5,42	11.711,54
<b>2</b>			<b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL</b>				<b>145.990,40</b>
<b>2.1</b>			<b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL - NÍVEL SUPERIOR</b>				
2.1.1	SINAPI	2706	ENGENHEIRO OU ARQUITETO AUXILIAR/JUNIOR - DE OBRA	H	880,00	65,65	57.772,00
<b>2.2</b>			<b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL - TÉCNICOS/NÍVEL MÉDIO</b>				
2.2.1	SINAPI	7592	TOPOGRAFO	H	880,00	22,94	20.187,20
2.2.2	SINAPI	244	AUXILIAR DE TOPOGRAFIA	H	880,00	17,23	15.162,40
2.2.2	SINAPI	4069	MESTRE DE OBRAS	H	880,00	40,30	35.464,00
2.3.1	SEINFRA	18608	EQUIPAMENTOS DE TOPOGRAFIA	UNxMÊS	5,00	3.480,96	17.404,80
<b>3</b>			<b>CAMINHOS DE SERVIÇO</b>				<b>112.381,63</b>
<b>3.1</b>			<b>REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO</b>				
3.1.1	SINAPI	72961	REGULARIZACAO E COMPACTACAO DE SUBLEITO ATE 20 CM DE ESPESSURA	M2	32.750,00	1,60	52.400,00
<b>3.2</b>			<b>ADIÇÃO DE MATERIAL</b>				
3.2.1	SINAPI	72911	BASE DE SOLO ESTABILIZADO SEM MISTURA, COMPACTACAO 100% PROCTOR NORMAL	M3	4.912,50	12,21	59.981,63
<b>4</b>			<b>MOVIMENTO DE TERRA - RETIRADA DO MATERIAL EXISTENTE</b>				<b>185.891,24</b>
<b>4.1</b>			<b>ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL EXISTENTE (BOTA FORA)</b>				
4.1.1	SINAPI	74154/001	ESCAVACAO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1A CATEGORIA COM TRATOR SOBRE ESTEIRAS 305 HP E CACAMBA 5M3, DMT 50 A 200M	M3	25.640,17	6,03	154.610,23
4.1.2	SINAPI	83344	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZACAO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	M3	25.640,17	1,22	31.281,01
<b>5</b>			<b>CONSTRUÇÃO DA FUNDAÇÃO</b>				<b>52.548,66</b>
<b>5.1</b>			<b>ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL EXISTENTE (BOTA FORA)</b>				
5.1.1	SINAPI	74154/001	ESCAVACAO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1A CATEGORIA COM TRATOR SOBRE ESTEIRAS 305 HP E CACAMBA 5M3, DMT 50 A 200M	M3	2.007,82	6,03	12.107,15
5.1.2	SINAPI	83344	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZACAO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	M3	2.007,82	1,22	2.449,54
<b>5.2</b>			<b>ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE JAZIDA</b>				
5.2.1	SINAPI	74151/001	ESCAVACAO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP	M3	2.007,82	4,03	8.091,51
5.2.2	SINAPI	72875	TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, RODOVIA COM REVESTIMENT	M3xKM	13.151,22	1,44	18.937,76

**Estado do Ceará**  
**Prefeitura Municipal Cariré**

Orçamento Básico

OBRA: IMPLANTAÇÃO DO AÇUDE NA LOCALIDADE PRAÇA XI

LOCAL: PRAÇA XI - CARIRÉ/CE

ORÇAMENTO BÁSICO							
ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UN.	QUANT.	VALOR UN.	TOTAL
<b>5.3</b>			<b>COMPACTAÇÃO DE ATERROS</b>				
5.3.1	SINAPI	41722	COMPACTACAO MECANICA A 100% DO PROCTOR NORMAL - PAVIMENTACAO URBANA	M3	2 007,82	5,46	10.962,70
<b>6</b>			<b>CONSTRUÇÃO DO MACIÇO DE TERRA</b>				<b>316.303,03</b>
<b>6.1</b>			<b>ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE JAZIDA</b>				
6.1.1	SINAPI	74151/001	ESCAVACAO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRASDE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRACOM 170 HP	M3	23.023,95	4,03	92.786,52
6.1.2	SINAPI	72875	TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, RODOVIA COM REVESTIMENT	M3xKM	67.920,65	1,44	97.805,74
<b>6.2</b>			<b>COMPACTAÇÃO DE ATERROS</b>				
6.2.1	SINAPI	41722	COMPACTACAO MECANICA A 100% DO PROCTOR NORMAL - PAVIMENTACAO URBANA	M3	23.023,95	5,46	125.710,77
<b>7</b>			<b>FILTRO DE AREIA E TAPETE DRENANTE</b>				<b>282.599,18</b>
<b>7.1</b>			<b>FILTRO VERTICAL</b>				
7.1.1	SINAPI	83667	CAMADA DRENANTE COM AREIA MEDIA	M3	657,45	91,75	60.321,04
<b>7.2</b>			<b>TAPETE DRENANTE - HORIZONTAL</b>				
7.2.1	SINAPI	83667	CAMADA DRENANTE COM AREIA MEDIA	M3	2.422,65	91,75	222.278,14
<b>8</b>			<b>ROCK FILL</b>				<b>232.557,55</b>
<b>8.1</b>			<b>ENROCAMENTO DE PEDRA</b>				
8.1.1	SINAPI	6454	FORNECIMENTO E LANÇAMENTO DE PEDRA DE MAO	M3	1.254,30	124,97	156.749,87
<b>8.2</b>			<b>CAMADAS DE TRANSIÇÃO</b>				
8.2.1	SINAPI	83667	CAMADA DRENANTE COM AREIA MEDIA	M3	467,30	91,75	42.874,78
8.2.2	SINAPI	88549	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE BRITA 2-DRENOS E FILTROS	M3	455,00	72,38	32.932,90
<b>9</b>			<b>PROTEÇÃO AO TALUDE - RIP RAP</b>				<b>261.965,46</b>
9.1	SEINFRA	C2990	REGULARIZAÇÃO DE TALUDES	M2	5.090,32	0,21	1.068,97
9.2	SINAPI	6454	FORNECIMENTO E LANÇAMENTO DE PEDRA DE MAO	M3	1.527,10	124,97	190.841,69
9.3	SINAPI	83667	CAMADA DRENANTE COM AREIA MEDIA	M3	763,54	91,75	70.054,80
<b>10</b>			<b>PROTEÇÃO DO COROAMENTO E DRENAGEM SUPERFICIAL</b>				<b>46.149,94</b>
<b>10.1</b>			<b>PAVIMENTAÇÃO</b>				
10.1.1	SEINFRA	C2896	PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA S/ REJUNTAMENTO (AGREGADO ADQUIRIDO)	M2	1.002,38	26,42	26.482,88
<b>10.2</b>			<b>DRENAGEM SUPERFICIAL</b>				
10.2.1	SINAPI	72967	MEIO-FIO DE CONCRETO PRE-MOLDADO 12 X 30 CM, SOBRE BASE DE CONCRETO SIMPLES E REJUNTADO COM ARGAMASSA TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA)	M2	445,50	31,10	13.855,05
10.2.2	SINAPI	83689	CALHA EM MEIO TUBO DE CONCRETO SIMPLES, COM D = 30 CM	M	116,35	37,57	4.371,27
10.2.3	SEINFRA	C3110	SAIDA D'AGUA C/ DISSIPADOR DE ENERGIA	UN	7,00	205,82	1.440,74

**Estado do Ceará**  
**Prefeitura Municipal Cariré**

Orçamento Básico

OBRA: IMPLANTAÇÃO DO AÇUDE NA LOCALIDADE PRAÇA XI

LOCAL: PRAÇA XI - CARIRÉ/CE

ORÇAMENTO BÁSICO							
ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UN.	QUANT.	VALOR UN.	TOTAL
<b>11</b>			<b>SANGRADOURO</b>				<b>47.009,65</b>
<b>11.1</b>			<b>ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL EXISTENTE (BOTA FORA)</b>				
11.1.1	SINAPI	74154/001	ESCAVACAO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1A CATEGORIA COM TRATOR SOBRE ESTEIRAS 305 HP E CACAMBA 5M3, DMT 50 A 200M	M3	1.363,09	6,03	8.219,43
11.1.2	SINAPI	83344	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZACAO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	M3	1.363,09	1,22	1.662,97
<b>11.2</b>			<b>CORDÃO</b>				
11.2.1	SINAPI	72915	ESCAVACAO MECANICA DE VALA EM MATERIAL DE 2A. CATEGORIA ATE 2 M DE PROFUNDIDADE COM UTILIZACAO DE ESCAVADEIRA HIDRAULICA	M3	6,25	12,87	80,44
11.2.2	SINAPI	73361	CONCRETO CICLOPICO FCK=10MPA 30% PEDRA DE MAO INCLUSIVE LANCAMENTO	M3	6,25	356,60	2.228,75
<b>11.3</b>			<b>CONTENÇÃO DAS OMBREIRAS</b>				
11.3.1	SINAPI	73361	CONCRETO CICLOPICO FCK=10MPA 30% PEDRA DE MAO INCLUSIVE LANCAMENTO	M3	78,95	356,60	28.153,57
11.3.2	SINAPI	5970	FORMA TABUA PARA CONCRETO EM FUNDACAO, C/ REAPROVEITAMENTO 2X.	M3	104,87	63,55	6.664,49
<b>12</b>			<b>SERVIÇOS DIVERSOS</b>				<b>39.231,25</b>
<b>12.1</b>			<b>PREPARAÇÃO E EXPURGO DE JAZIDA</b>				
12.1.1	SINAPI	73903/001	LIMPEZA SUPERFICIAL DA CAMADA VEGETAL EM JAZIDA	M2	44.657,00	0,58	25.901,06
12.1.2	SINAPI	73903/002	RECOMPOSIÇÃO DE JAZIDA	M3	1.752,23	3,11	5.449,44
<b>12.2</b>			<b>LIMPEZA DA BACIA HIDRÁULICA</b>				
12.2.1	SEINFRA	C3161	DESMATAMENTO DESTOCAMENTO DE ÁRVORE E LIMPEZA	M2	32.836,45	0,24	7.880,75
<b>TOTAL PARCIAL</b>							<b>1.746.093,79</b>

VALOR DO PRESENTE ORÇAMENTO: HUM MILHÃO, SETECENTOS E QUARENTA E SEIS MIL, NOVENTA E TRÊS REAIS E SETENTA E NOVE CENTAVOS

OBS.1: BDI = 24,32%

OBS.2: TABELAS DE PREÇOS REFERÊNCIAS - SINAPI - JULHO/2014 COM DESONERAÇÃO E SEINFRA - TABELA 22 COM DESONERAÇÃO.

  
Renato Oliveira Brandão  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA - CE 44769/D

**X. Cronograma Físico-Financeiro**



**Estado do Ceará**  
**Prefeitura Municipal Cariré**

*Cronograma Físico-Financeiro*

OBRA: IMPLANTAÇÃO DO AÇUDE NA LOCALIDADE PRAÇA XI

LOCAL: PRAÇA XI - CARIRÉ/CE

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	30 DIAS		60 DIAS		90 DIAS		120 DIAS		150 DIAS		TOTAL
		%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	100,00%	23.465,80	-	-	-	-	-	-	-	-	23.465,80
2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	100,00%	145.990,40	-	-	-	-	-	-	-	-	145.990,40
3	CAMINHOS DE SERVIÇO	100,00%	112.381,63	-	-	-	-	-	-	-	-	112.381,63
4	MOVIMENTO DE TERRA - RETIRADA DO MATERIAL EXISTENTE	30,00%	55.767,37	70,00%	130.123,87	-	-	-	-	-	-	185.891,24
5	CONSTRUÇÃO DA FUNDAÇÃO	-	-	100,00%	52.548,66	-	-	-	-	-	-	52.548,66
6	CONSTRUÇÃO DO MACIÇO DE TERRA	-	-	40,00%	126.521,21	60,00%	189.781,82	-	-	-	-	316.303,03
7	FILTRO DE AREIA E TAPETE DRENANTE	-	-	-	-	70,00%	197.819,43	30,00%	84.779,75	-	-	282.599,18
8	ROCK FILL	-	-	-	-	-	-	100,00%	232.557,55	-	-	232.557,55
9	PROTEÇÃO AO TALUDE - RIP RAP	-	-	-	-	-	-	20,00%	52.393,09	80,00%	209.572,37	261.965,46
10	PROTEÇÃO DO COROAMENTO E DRENAGEM SUPERFICIAL	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00%	46.149,94	46.149,94
11	SANGRADOURO	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00%	47.009,65	47.009,65
12	SERVIÇOS DIVERSOS	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00%	39.231,25	39.231,25
<b>TOTAL PARCIAL</b>		<b>19,33%</b>	<b>337.605,20</b>	<b>17,71%</b>	<b>309.193,74</b>	<b>22,20%</b>	<b>387.601,25</b>	<b>21,17%</b>	<b>369.730,39</b>	<b>19,58%</b>	<b>341.963,21</b>	<b>1.746.093,79</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>19,33%</b>	<b>337.605,20</b>	<b>37,04%</b>	<b>646.798,94</b>	<b>59,24%</b>	<b>1.034.400,19</b>	<b>80,41%</b>	<b>1.404.130,58</b>	<b>99,99%</b>	<b>1.746.093,79</b>	

*Renato Oliveira Brandão*  
**Renato Oliveira Brandão**  
**ENGENHEIRO CIVIL**  
**CREA - CE 44769/D**

---

**XI. Composição do BDI**

---



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIRÉ

OBRA: IMPLANTAÇÃO DO AÇUDE PRAÇA XI, NO MUNICÍPIO DE CARIRÉ

LOCAL: PRAÇA XI- CARIRÉ/CE

### COMPOSIÇÃO DE BDI

COD	DESCRIÇÃO	%
	<b>Despesas Indiretas</b>	
AC	Administração central	4,67
DF	Despesas financeiras	1,21
R	Riscos	0,97

	<b>Benefício</b>	
S + G	Garantia/seguros	0,74
L	Lucro	4,67

I	Impostos	9,35
	PIS	0,65
	COFINS	3,00
	ISS	1,20
	CPRB ( 4,50 %, Apenas quando tiver desoneração INSS)	4,50
	<b>TOTAL DOS IMPOSTOS</b>	<b>9,35</b>

BDI =	24,32%
-------	--------

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

  
Renato Oliveira Brandão  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA - CE 44769/D

## PLANILHA DE COMPOSIÇÃO DE ENCARGOS SOCIAIS

### Taxas de Leis Sociais e Riscos do Trabalho

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIRÉ

OBRA: IMPLANTAÇÃO DO AÇUDE PRAÇA XI, NO MUNICÍPIO DE CARIRÉ

LOCAL: PRAÇA XI- CARIRÉ/CE

Sobre o custo de mão de obra operacional diretamente envolvida na execução dos serviços uma taxa de Leis basicamente uma soma de obrigações legais e riscos inerentes ao contrato de trabalho.

Abaixo relacionada cada porcentagem de que se constitui essa taxa :

#### A- Encargos sociais básicos:

0,00%	A	1	INSS
1,50%	A	2	SESI
1,00%	A	3	SENAI
0,20%	A	4	INCRA
0,60%	A	5	SEBREA
2,50%	A	6	SALARIO EDUCAÇÃO
3,00%	A	7	SEGURO CONTRA ACIDENTES DE TRABALHO
8,00%	A	8	FGTS
0,00%	A	9	SECONCI

**16,80%**

#### B- Encargos sociais que recebem as incidências de A

17,88%	B	1	REPOUSO SEMANAL REMUNERADO
3,72%	B	2	FERIADOS
0,92%	B	3	AUXILIO-ENFERMIDADE
11,01%	B	4	13ª SALÁRIO
0,08%	B	5	LICENÇA PATERNIDADE
0,73%	B	6	FALTAS JUSTIFICADAS
1,67%	B	7	DIAS DE CHUVAS
0,12%	B	8	AUXILIO ACIDENTES DE TRABALHO
11,80%	B	9	FÉRIAS GOZADAS
0,03%	B	10	SALÁRIO MATERNIDADE

**47,96%**

#### C- Encargos sociais que não recebem as incidências globais de A

7,12%	C	1	AVISO PRÉVIO INDENIZADO
0,40%	C	2	AVISO PRÉVIO TRABALHISTA
2,40%	C	3	FÉRIAS INDENIZADAS
4,83%	C	4	DEPOSITO RESCISAO SEM JUSTA CAUSA
0,60%	C	5	INDENIZAÇÃO ADICIONAL

**15,35%**

#### D- Taxas das reincidências

8,06%	D	1	Reincidência de A sobre B
0,64%	D	2	Reincidência de A2 sobre C3

**8,70%**

**Percentual Total**

**88,81%**

  
Renato Oliveira Brandão  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA - CE 44769/D



---

**XII. Planilhas de Quantitativos e Cubação**

---



OBRA: IMPLANTAÇÃO DO AÇUDE NA LOCALIDADE PRAÇA XI  
 LOCAL: PRAÇA XI - CARIRÉ/CE

**SERVIÇOS PRELIMINARES**

**CONSTRUÇÃO DO CANTEIRO DA OBRA**

**PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO**

▶	Largura	x	Altura	x	Quant.	=	Área
▶	3,00	x	2,00	x	1,00	=	6,00 m <sup>2</sup>
					Total	=	6,00 m <sup>2</sup>

**BARRACAO PARA DEPOSITO EM TABUAS DE MADEIRA, COBERTURA EM FIBROCIMENTO 4 MM, INCLUSO PISO ARGAMASSA TRAÇO 1:6 (CIMENTO E AREIA)**

▶	Largura	x	Largura	x	Quant.	=	Área
▶	5,00	x	5,00	x	1,00	=	25,00 m <sup>2</sup>
					Total	=	25,00 m <sup>2</sup>

**MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS**

▶	Dist	x	Viagens	x	Equip	=	Área
▶	270,10	x	2,00	x	4,00	=	2.160,80 KM
					Total	=	2.160,80 KM

Patrol, Escavadeira hidráulica, Rolo e Trator de Esteiras

**ADMINISTRAÇÃO LOCAL**

**ADMINISTRAÇÃO LOCAL - NÍVEL SUPERIOR**

**ENGENHEIRO OU ARQUITETO AUXILIAR/JUNIOR - DE OBRA**

▶	Horário Mensal	x	Nº de Meses	=	Carga Horária
▶	176,00	x	5,00	=	880,00 h
			Total	=	880,00 h

**ADMINISTRAÇÃO LOCAL - TÉCNICOS/NÍVEL MÉDIO**

**TOPOGRAFO**

▶	Horário Mensal	x	Nº de Meses	=	Carga Horária
▶	176,00	x	5,00	=	880,00 h
			Total	=	880,00 h

**AUXILIAR DE TOPOGRAFIA**

▶	Horário Mensal	x	Nº de Meses	=	Carga Horária
▶	176,00	x	5,00	=	880,00 h
			Total	=	880,00 h

**MESTRE DE OBRAS**

▶	Horário Mensal	x	Nº de Meses	=	Carga Horária
▶	176,00	x	5,00	=	880,00 h
			Total	=	880,00 h

**DIVERSOS**

**EQUIPAMENTOS DE TOPOGRAFIA**

▶	Nº de Meses
▶	5,00

**CAMINHO DE SERVIÇO**

**REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO ATÉ 20 CM DE ESPESSURA**

▶	Extensão	x	Largura	=	Total
▶	6.550,00	x	5,00	=	32.750,00 m <sup>2</sup>

**BASE DE SOLO ESTABILIZADO SEM MISTURA, COMPACTAÇÃO 100% PROCTOR NORMAL**

▶	Área	x	Altura	=	Total
▶	32.750,00	x	0,15	=	4.912,50 m <sup>3</sup>

**MOVIMENTO DE TERRA - RETIRADA DO MATERIAL EXISTENTE**

**ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL EXISTENTE (BOTA FORA)**

OBRA: IMPLANTAÇÃO DO AÇUDE NA LOCALIDADE PRAÇA XI  
LOCAL: PRAÇA XI - CARIRÉ/CE

ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1A CATEGORIA COM TRATOR SOBRE ESTEIRAS 305 HP E CACAMBA 5M3, DMT 50 A 200M

▶	Volume		
▶	25.640,17 m <sup>3</sup>		Conforme Quadro de Cubação

ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZACAO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP

▶	Volume		
▶	25.640,17 m <sup>3</sup>		Conforme Quadro de Cubação

**MOVIMENTO DE TERRA - FUNDAÇÃO**

ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL EXISTENTE (BOTA FORA)

ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1A CATEGORIA COM TRATOR SOBRE ESTEIRAS 305 HP E CACAMBA 5M3, DMT 50 A 200M

▶	Volume	x	Empol	=	Volume
▶	2.007,82	x	1,00	=	2.007,82 m <sup>3</sup>

ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZACAO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP

▶	Volume		
▶	2.007,82 m <sup>3</sup>		Conforme Quadro de Cubação

ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE JAZIDA

ESCAVAÇÃO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL \* 13T E PA CARREGADEIRA COM 170

▶	Volume		
▶	2.007,82 m <sup>3</sup>		Volume Empolado

TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, RODOVIA COM REVESTIMENT

▶	Volume	x	Dist	=	Volume	
▶	2.007,82	x	6,55	=	13.151,22 m <sup>3</sup> xkm	MATERIAL DA JAZIDA 01

COMPACTAÇÃO DE ATERROS

COMPACTAÇÃO MECANICA A 100% DO PROCTOR NORMAL - PAVIMENTAÇÃO URBANA

▶	Volume		
▶	2.007,82 m <sup>3</sup>		Conforme Quadro de Cubação do Corte da Fundação

**MOVIMENTO DE TERRA - MACIÇO DE TERRA**

ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE JAZIDA

ESCAVAÇÃO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL \* 13T E PA CARREGADEIRA COM 170

▶	Volume	x	Empol	=	Volume
▶	23.023,95	x	1,00	=	23.023,95 m <sup>3</sup>

TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, RODOVIA COM REVESTIMENT

▶	Volume	x	Dist	=	Volume	
▶	23.023,95	x	2,95	=	67.920,65 m <sup>3</sup> xkm	MATERIAL DA JAZIDA 02

COMPACTAÇÃO DE ATERROS

COMPACTAÇÃO MECANICA A 100% DO PROCTOR NORMAL - PAVIMENTAÇÃO URBANA

▶	Volume		
▶	23.023,95 m <sup>3</sup>		Conforme Quadro de Cubação do Maciço

OBRA: IMPLANTAÇÃO DO AÇUDE NA LOCALIDADE PRAÇA XI

LOCAL: PRAÇA XI - CARIRÉ/CE

FILTRO DE AREIA E TAPETE DRENANTE

FILTRO VERTICAL

CAMADA DRENANTE COM AREIA MEDIA

=	Estaca	+	n	Distância	Altura Barragem	Altura Filtro	Espessura	Volume	Volume Acum
=	1,00	+	10,50	0,00	2,14	0,00			-
=	2,00	+	0,00	9,50	2,50	0,00	0,00	0	-
=	2,00	+	10,00	10,00	4,17	0,00	0,00	0	-
=	3,00	+	0,00	10,00	5,53	2,53	1,00	12,65	12,65
=	3,00	+	10,00	10,00	6,59	3,59	1,00	30,6	43,25
=	4,00	+	0,00	10,00	7,65	4,65	1,00	41,2	84,45
=	4,00	+	10,00	10,00	8,70	5,70	1,00	51,75	136,20
=	5,00	+	0,00	10,00	9,31	6,31	1,00	60,05	196,25
=	5,00	+	10,00	10,00	9,35	6,35	1,00	63,3	259,55
=	6,00	+	0,00	10,00	8,76	5,76	1,00	60,55	320,10
=	6,00	+	10,00	10,00	7,82	4,82	1,00	52,9	373,00
=	7,00	+	0,00	10,00	7,32	4,32	1,00	45,7	418,70
=	7,00	+	10,00	10,00	7,25	4,25	1,00	42,85	461,55
=	8,00	+	0,00	10,00	7,19	4,19	1,00	42,2	503,75
=	8,00	+	10,00	10,00	7,13	4,13	1,00	41,6	545,35
=	9,00	+	0,00	10,00	7,06	4,06	1,00	40,95	586,30
=	9,00	+	10,00	10,00	7,00	4,00	1,00	40,3	626,60
=	10,00	+	0,00	10,00	5,17	2,17	1,00	30,85	657,45
=	10,00	+	10,00	10,00	3,33	0,00	0,00	0	657,45
=	11,00	+	0,00	10,00	1,50	0,00	0,00	0	657,45
=	11,00	+	10,00	10,00	1,04	0,00	0,00	0	657,45
=	12,00	+	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0	657,45
=	12,00	+	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0	657,45
								Total =	657,45 m <sup>2</sup>

TAPETE DRENANTE - HORIZONTAL

CAMADA DRENANTE COM AREIA MEDIA

=	Estaca	+	n	Distância	Extensão Offset	Área EmédxD	Espessura	Volume	Volume Acum
=	1,00	+	10,50	0,00	6,69				-
=	2,00	+	0,00	9,50	7,93	0,00	0,00	0	-
=	2,00	+	10,00	10,00	10,56	0,00	0,00	0	-
=	3,00	+	0,00	10,00	12,60	115,80	1,00	115,8	115,80
=	3,00	+	10,00	10,00	14,18	133,90	1,00	133,9	249,70
=	4,00	+	0,00	10,00	15,77	149,75	1,00	149,75	399,45
=	4,00	+	10,00	10,00	17,35	165,80	1,00	165,6	565,05
=	5,00	+	0,00	10,00	20,42	188,85	1,00	188,85	753,90
=	5,00	+	10,00	10,00	20,31	203,65	1,00	203,65	957,55
=	6,00	+	0,00	10,00	17,43	188,70	1,00	188,7	1.146,25
=	6,00	+	10,00	10,00	16,03	167,30	1,00	167,3	1.313,55
=	7,00	+	0,00	10,00	15,28	156,55	1,00	156,55	1.470,10
=	7,00	+	10,00	10,00	15,18	152,30	1,00	152,3	1.622,40
=	8,00	+	0,00	10,00	15,08	151,30	1,00	151,3	1.773,70
=	8,00	+	10,00	10,00	14,99	150,35	1,00	150,35	1.924,05
=	9,00	+	0,00	10,00	19,00	169,95	1,00	169,95	2.094,00
=	9,00	+	10,00	10,00	17,34	181,70	1,00	181,7	2.275,70
=	10,00	+	0,00	10,00	12,05	146,95	1,00	146,95	2.422,65
=	10,00	+	10,00	10,00	9,06	0,00	0,00	0	2.422,65
=	11,00	+	0,00	10,00	5,39	0,00	0,00	0	2.422,65
=	11,00	+	10,00	10,00	4,48	0,00	0,00	0	2.422,65
=	12,00	+	0,00	10,00	3,57	0,00	0,00	0	2.422,65
=	12,00	+	10,00	10,00	2,65	0,00	0,00	0	2.422,65
								Total =	2.422,65 m <sup>2</sup>

OBRA: IMPLANTAÇÃO DO AÇUDE NA LOCALIDADE PRAÇA XI  
 LOCAL: PRAÇA XI - CARIRÉ/CE

ROCK FILL

ENROCAMENTO MANUAL, COM ARRUMACAO DO MATERIAL

=	Estaca	+	n	Distância	Área Seção	Volume DxAmad	Volume Acum.
=	3,00	+	0,00		6,610		
=	3,00	+	10,00	10,00	6,610	66,10	66,10
=	4,00	+	0,00	10,00	6,610	66,10	132,20
=	4,00	+	10,00	10,00	9,600	81,05	213,25
=	5,00	+	0,00	10,00	9,600	96,00	309,25
=	5,00	+	10,00	10,00	9,600	96,00	405,25
=	6,00	+	0,00	10,00	9,600	96,00	501,25
=	6,00	+	10,00	10,00	9,600	96,00	597,25
=	7,00	+	0,00	10,00	9,600	96,00	693,25
=	7,00	+	10,00	10,00	9,600	96,00	789,25
=	8,00	+	0,00	10,00	9,600	96,00	885,25
=	8,00	+	10,00	10,00	9,600	96,00	981,25
=	9,00	+	0,00	10,00	9,600	96,00	1077,25
=	9,00	+	10,00	10,00	9,600	96,00	1173,25
=	10,00	+	0,00	10,00	6,610	81,05	1254,30
Total =							1.254,30 m³

CAMADA DRENANTE COM AREIA MEDIA

=	Estaca	+	n	Distância	Área Seção	Volume	Volume Acum.
=	3,00	+	0,00		2,890		
=	3,00	+	10,00	10,00	2,890	28,90	28,90
=	4,00	+	0,00	10,00	2,890	28,90	57,80
=	4,00	+	10,00	10,00	3,460	31,75	89,55
=	5,00	+	0,00	10,00	3,460	34,60	124,15
=	5,00	+	10,00	10,00	3,460	34,60	158,75
=	6,00	+	0,00	10,00	3,460	34,60	193,35
=	6,00	+	10,00	10,00	3,460	34,60	227,95
=	7,00	+	0,00	10,00	3,460	34,60	262,55
=	7,00	+	10,00	10,00	3,460	34,60	297,15
=	8,00	+	0,00	10,00	3,460	34,60	331,75
=	8,00	+	10,00	10,00	3,460	34,60	366,35
=	9,00	+	0,00	10,00	3,460	34,60	400,95
=	9,00	+	10,00	10,00	3,460	34,60	435,55
=	10,00	+	0,00	10,00	2,890	31,75	467,30
Total =							467,30 m³

CAMADA DRENANTE COM BRITA NUM 2

=	Estaca	+	n	Distância	Área Seção	Volume	Volume Acum.
=	3,00	+	0,00		2,810		
=	3,00	+	10,00	10,00	2,810	28,10	28,10
=	4,00	+	0,00	10,00	2,810	28,10	56,20
=	4,00	+	10,00	10,00	3,370	30,90	87,10
=	5,00	+	0,00	10,00	3,370	33,70	120,80
=	5,00	+	10,00	10,00	3,370	33,70	154,50
=	6,00	+	0,00	10,00	3,370	33,70	188,20
=	6,00	+	10,00	10,00	3,370	33,70	221,90
=	7,00	+	0,00	10,00	3,370	33,70	255,60
=	7,00	+	10,00	10,00	3,370	33,70	289,30
=	8,00	+	0,00	10,00	3,370	33,70	323,00
=	8,00	+	10,00	10,00	3,370	33,70	356,70
=	9,00	+	0,00	10,00	3,370	33,70	390,40
=	9,00	+	10,00	10,00	3,370	33,70	424,10
=	10,00	+	0,00	10,00	2,810	30,90	455,00
Total =							455,00 m³

OBRA: IMPLANTAÇÃO DO AÇUDE NA LOCALIDADE PRAÇA XI  
 LOCAL: PRAÇA XI - CARIRÉ/CE

PROTEÇÃO AO TALUDE - RIP RAP  
 REGULARIZAÇÃO DE TALUDES

Area  
 ▶ 5.090,32 m<sup>2</sup> Conforme Quadros Abaixo (Fonte - Nota de Serviço)

Lado Esquerdo - Montante

=	Estaca	+	n	Distância	Cota Bordo	Cota Offset	Altura	L = H/Cos a	Área LmédxD	Área Acum
=	1,00	+	10,50	0,00	122,95	120,86	2,09	4,67	0,00	0,00
=	2,00	+	0,00	9,50	122,95	120,50	2,45	5,48	52,06	52,06
=	2,00	+	10,00	10,00	122,95	118,92	4,03	9,01	90,10	142,16
=	3,00	+	0,00	10,00	122,95	117,90	5,05	11,29	112,90	255,06
=	3,00	+	10,00	10,00	122,95	117,11	5,84	13,06	130,60	385,66
=	4,00	+	0,00	10,00	122,95	116,32	6,63	14,83	148,30	533,96
=	4,00	+	10,00	10,00	122,95	115,52	7,43	16,61	166,10	700,05
=	5,00	+	0,00	10,00	122,95	113,87	9,08	20,30	203,00	903,06
=	5,00	+	10,00	10,00	122,95	114,18	8,77	19,61	196,10	1 099,16
=	6,00	+	0,00	10,00	122,95	115,48	7,47	16,70	167,00	1 266,16
=	6,00	+	10,00	10,00	122,95	116,18	6,77	15,14	151,40	1 417,56
=	7,00	+	0,00	10,00	122,95	116,56	6,39	14,29	142,90	1 560,46
=	7,00	+	10,00	10,00	122,95	116,61	6,34	14,18	141,80	1 702,26
=	8,00	+	0,00	10,00	122,95	116,66	6,29	14,06	140,60	1 842,86
=	8,00	+	10,00	10,00	122,95	116,71	6,24	13,95	139,50	1 982,36
=	9,00	+	0,00	10,00	122,95	116,75	6,20	13,86	138,60	2 120,96
=	9,00	+	10,00	10,00	122,95	116,94	6,01	13,44	134,40	2 255,36
=	10,00	+	0,00	10,00	122,95	118,18	4,77	10,67	106,70	2 362,06
=	10,00	+	10,00	10,00	122,95	119,67	3,28	7,33	73,30	2 435,36
=	11,00	+	0,00	10,00	122,95	121,50	1,45	3,24	32,40	2 467,76
=	11,00	+	10,00	10,00	122,95	121,96	0,99	2,21	22,10	2 489,86
=	12,00	+	0,00	10,00	122,95	122,42	0,53	1,19	11,90	2 501,76
=	12,00	+	10,00	10,00	122,95	122,88	0,07	0,16	1,60	2 503,36
Total =										2 503,36 m <sup>2</sup>

Lado Direito - Juzante

=	Estaca	+	n	Distância	Cota Bordo	Cota Offset	Altura	L = H/Cos a	Área LmédxD	Área Acum
=	1,00	+	10,50	0,00	122,95	120,86	2,09	4,67	0,00	0,00
=	2,00	+	0,00	9,50	122,95	120,23	2,72	6,08	57,76	57,76
=	2,00	+	10,00	10,00	122,95	118,92	4,03	9,01	90,10	147,86
=	3,00	+	0,00	10,00	122,95	117,90	5,05	11,29	112,90	260,76
=	3,00	+	10,00	10,00	122,95	117,11	5,84	13,06	130,60	391,36
=	4,00	+	0,00	10,00	122,95	116,32	6,63	14,83	148,30	539,66
=	4,00	+	10,00	10,00	122,95	115,52	7,43	16,61	166,10	705,76
=	5,00	+	0,00	10,00	122,95	113,99	8,96	20,04	200,40	906,16
=	5,00	+	10,00	10,00	122,95	114,04	8,91	19,92	199,20	1 105,36
=	6,00	+	0,00	10,00	122,95	115,48	7,47	16,70	167,00	1 272,36
=	6,00	+	10,00	10,00	122,95	116,18	6,77	15,14	151,40	1 423,76
=	7,00	+	0,00	10,00	122,95	116,56	6,39	14,29	142,90	1 566,66
=	7,00	+	10,00	10,00	122,95	116,61	6,34	14,18	141,80	1 708,46
=	8,00	+	0,00	10,00	122,95	116,66	6,29	14,06	140,60	1 849,06
=	8,00	+	10,00	10,00	122,95	116,71	6,24	13,95	139,50	1 988,56
=	9,00	+	0,00	10,00	122,95	114,70	8,25	18,45	184,50	2 173,06
=	9,00	+	10,00	10,00	122,95	115,53	7,42	16,59	165,90	2 338,96
=	10,00	+	0,00	10,00	122,95	118,18	4,77	10,67	106,70	2 445,66
=	10,00	+	10,00	10,00	122,95	119,67	3,28	7,33	73,30	2 518,96
=	11,00	+	0,00	10,00	122,95	121,50	1,45	3,24	32,40	2 551,36
=	11,00	+	10,00	10,00	122,95	121,96	0,99	2,21	22,10	2 573,46
=	12,00	+	0,00	10,00	122,95	122,42	0,53	1,19	11,90	2 585,36
=	12,00	+	10,00	10,00	122,95	122,88	0,07	0,16	1,60	2 586,96
Total =										2 586,96 m <sup>2</sup>

OBRA: IMPLANTAÇÃO DO AÇUDE NA LOCALIDADE PRAÇA XI  
 LOCAL: PRAÇA XI - CARIRÉ/CE

ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA)

▶	Área	x	Espessura	=	Total	
▶	2.503,36	x	0,30	=	751,01	m <sup>2</sup> Lado Esquerdo - Montante
▶	2.586,96	x	0,30	=	776,09	m <sup>2</sup> Lado Direito - Juzante
			Total	=	1.527,10	m <sup>3</sup>

CAMADA DRENANTE COM AREIA MEDIA

▶	Área	x	Espessura	=	Total	
▶	2.503,36	x	0,15	=	375,50	m <sup>2</sup> LADO ESQUERDO
▶	2.586,96	x	0,15	=	388,04	m <sup>2</sup> LADO DIREITO
			Total	=	763,54	m <sup>3</sup>

PROTEÇÃO DO COROAMENTO E DRENAGEM SUPERFICIAL

PAVIMENTAÇÃO

PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA S/ REJUNTAMENTO (AGREGADO ADQUIRIDO)

▶	Extensão	x	Largura	=	Total	
▶	222,75	x	4,50	=	1.002,38	m <sup>2</sup>

DRENAGEM

MEIO-FIO DE CONCRETO PRE-MOLDADO 12 X 30 CM, SOBRE BASE DE CONCRETO SIMPLES E REJUNTADO COM ARGAMASSA TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA)

▶	Extensão	x	Quant	=	Total	
▶	222,75	x	2,00	=	445,50	m

CALHA EM MEIO TUBO DE CONCRETO SIMPLES, COM D = 30 CM

▶	Extensão Planta	x	Decliv	=	Total	
▶	4,20	x	1,50	=	6,30	m E 1+10
▶	6,45	x	1,50	=	9,68	m E 2+2
▶	12,45	x	1,50	=	18,68	m E 3+12
▶	18,35	x	1,50	=	27,53	m E 5+2
▶	12,85	x	1,50	=	19,28	m E 6+21
▶	12,55	x	1,50	=	18,83	m E 8+2
▶	10,70	x	1,50	=	16,05	m E 9+15
			Total	=	116,35	m <sup>2</sup>

OBRA: IMPLANTAÇÃO DO AÇUDE NA LOCALIDADE PRAÇA XI

LOCAL: PRAÇA XI - CARIRÉ/CE

DISSIPADOR DE ENERGIA EM PEDRA ARGAMASSADA ESPESSURA 6CM INCL MATERIAIS E COLOCACAO MEDIDO P/ VOLUME DE PEDRA ARGAMASSADA

▶	Quantidade	
▶	7,00	un

SANGRADOURO

ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL EXISTENTE (BOTA FORA)

ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1A CATEGORIA COM TRATOR SOBRE ESTEIRAS 305 HP E CACAMBA 5M3, DMT 50 A 200M

▶	Volume	x	Empol	=	Volume	
▶	1.363,09	x	1,00	=	1.363,09	m³

Conforme Quadro de Cubação do Sangradouro

ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZACAO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP

▶	Volume	
▶	1.363,09	m³

Conforme Quadro de Cubação

CORDÃO

ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALA EM MATERIAL DE 2A. CATEGORIA ATÉ 2 M DE PROFUNDIDADE COM UTILIZACAO DE ESCAVADEIRA HIDRAULICA

▶	Extensão	x	Altura	x	Largura	=	Volume	
▶	25,00	x	0,50	x	0,50	=	6,25	m³
							Total	= 6,25 m³

CONCRETO CICLOPICO FCK=10MPA 30% PEDRA DE MAO INCLUSIVE LANÇAMENTO

▶	Volume	
▶	6,25	m³

CONTENÇÃO DAS OMBREIRAS

CONCRETO CICLOPICO FCK=10MPA 30% PEDRA DE MAO INCLUSIVE LANÇAMENTO

▶	Extensão	x	Altura	x	Largura Média	=	Volume	
▶	35,35	x	0,50	x	1,60	=	28,28	m³
▶	5,00	x	1,30	x	1,02	=	6,63	m³
▶	20,95	x	1,30	x	1,02	=	27,78	m³
▶	2,00	x	1,80	x	0,90	=	3,24	m³
▶	2,00	x	1,80	x	0,90	=	3,24	m³
▶	5,00	x	2,30	x	0,85	=	9,78	m³
							Total	= 78,95 m³

Base (1 - VER DETALHE)  
 Muro (2 - VER DETALHE)  
 Muro (3 - VER DETALHE)  
 Muro (4 - VER DETALHE)  
 Muro (4 - VER DETALHE)  
 Muro (5 - VER DETALHE)

FORMA TABUA PARA CONCRETO EM FUNDACAO, C/ REAPROVEITAMENTO 2X.

▶	Extensão	x	Altura	x	Quant.	=	Área	
▶	5,00	x	1,30	x	2,00	=	13,00	m²
▶	20,95	x	1,30	x	2,00	=	54,47	m²
▶	2,00	x	1,80	x	4,00	=	14,40	m²
▶	5,00	x	2,30	x	2,00	=	23,00	m²
							Total	= 104,87 m²

SERVIÇOS DIVERSOS

PREPARAÇÃO E EXPURGO DE JAZIDA

LIMPEZA SUPERFICIAL DA CAMADA VEGETAL EM JAZIDA

▶	L1	x	L2	=	Área	
▶	33.924,00	x	1,00	=	33.924,00	m²
▶	10.733,00	x	1,00	=	10.733,00	m²
					Total	= 44.657,00 m²





OBRA: IMPLANTAÇÃO DO AÇUDE NA LOCALIDADE PRAÇA XI  
LOCAL: PRAÇA XI - CARIRÉ/CE

EXPURGO DE JAZIDA

▶	Volume	x	%	x	Altura	=	Volume		
▶	2.007,82	x	0,35	x	0,20	=	140,55	m³	JAZIDA DA FUNDAÇÃO
▶	23.023,95	x	0,35	x	0,20	=	1.611,68	m³	JAZIDA DA CORPO
					Total	=	1.752,23	m³	

DESMATAMENTO DESTOCAMENTO DE ARVORE E LIMPEZA

▶	Area			
▶	32.836,45	m²	BACIA HIDRÁULICA	1.746.093,79
				1.746.093,79

  
Renato Oliveira Brandão  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA - CE 44769/D

**Estado do Ceará**  
**Prefeitura Municipal Cariré**

Quadro de Cubação - Maciço

OBRA: IMPLANTAÇÃO DO AÇUDE NA LOCALIDADE PRAÇA XI  
 LOCAL: PRAÇA XI - CARIRÉ/CE

Station	Cut Area (Sq.m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+030.504	0.00	0.00	0.00	19.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.000	0.00	0.00	0.00	26.17	216.15	0.00	0.00	216.15	-216.15
0+050.000	0.00	0.00	0.00	54.62	403.99	0.00	0.00	620.14	-620.14
0+060.000	0.00	0.00	0.00	86.16	703.91	0.00	0.00	1324.05	-1324.05
0+070.000	0.00	0.00	0.00	114.45	1003.05	0.00	0.00	2327.09	-2327.09
0+080.000	0.00	0.00	0.00	146.10	1302.75	0.00	0.00	3629.84	-3629.84
0+090.000	0.00	0.00	0.00	181.09	1635.93	0.00	0.00	5265.77	-5265.77
0+100.000	0.00	0.00	0.00	209.74	1954.13	0.00	0.00	7219.90	-7219.90
0+110.000	0.00	0.00	0.00	210.31	2100.23	0.00	0.00	9320.13	-9320.13
0+120.000	0.00	0.00	0.00	182.93	1966.18	0.00	0.00	11286.30	-11286.30
0+130.000	0.00	0.00	0.00	151.72	1673.21	0.00	0.00	12959.51	-12959.51
0+140.000	0.00	0.00	0.00	135.96	1438.39	0.00	0.00	14397.90	-14397.90
0+150.000	0.00	0.00	0.00	133.91	1349.35	0.00	0.00	15747.25	-15747.25
0+160.000	0.00	0.00	0.00	132.00	1329.57	0.00	0.00	17076.82	-17076.82
0+170.000	0.00	0.00	0.00	130.11	1310.57	0.00	0.00	18387.39	-18387.39
0+180.000	0.00	0.00	0.00	133.67	1318.88	0.00	0.00	19706.27	-19706.27
0+190.000	0.00	0.00	0.00	127.58	1306.23	0.00	0.00	21012.50	-21012.50
0+200.000	0.00	0.00	0.00	77.11	1023.44	0.00	0.00	22035.94	-22035.94
0+210.000	0.00	0.00	0.00	38.06	575.85	0.00	0.00	22611.79	-22611.79
0+220.000	0.00	0.00	0.00	11.54	248.03	0.00	0.00	22859.82	-22859.82
0+230.000	0.00	0.00	0.00	7.03	92.87	0.00	0.00	22952.69	-22952.69
0+240.000	0.00	0.00	0.00	3.35	51.93	0.00	0.00	23004.62	-23004.62
0+250.000	0.00	0.00	0.00	0.51	19.33	0.00	0.00	23023.95	-23023.95

*Renato Oliveira Brandão*  
 Renato Oliveira Brandão  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA - CE 44769/D

Estado do Ceará  
 Prefeitura Municipal Cariré

Quadro de Cubação - Fundação

OBRA: IMPLANTAÇÃO DO AÇUDE NA LOCALIDADE PRAÇA XI

LOCAL: PRAÇA XI - CARIRÉ/CE

Station	Cut Area (Sq.m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+030.504	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.000	8.19	38.88	38.88	0.00	0.00	38.88	38.88	0.00	38.88
0+050.000	8.55	83.71	83.71	0.00	0.00	122.58	122.58	0.00	122.58
0+060.000	9.38	89.68	89.68	0.00	0.00	212.27	212.27	0.00	212.27
0+070.000	11.32	103.50	103.50	0.00	0.00	315.76	315.76	0.00	315.76
0+080.000	12.07	116.94	116.94	0.00	0.00	432.70	432.70	0.00	432.70
0+090.000	12.85	124.61	124.61	0.00	0.00	557.31	557.31	0.00	557.31
0+100.000	10.57	117.08	117.08	0.00	0.00	674.39	674.39	0.00	674.39
0+110.000	11.36	109.62	109.62	0.00	0.00	784.01	784.01	0.00	784.01
0+120.000	14.20	127.77	127.77	0.00	0.00	911.79	911.79	0.00	911.79
0+130.000	15.86	150.31	150.31	0.00	0.00	1062.09	1062.09	0.00	1062.09
0+140.000	10.63	132.50	132.50	0.00	0.00	1194.59	1194.59	0.00	1194.59
0+150.000	10.72	106.78	106.78	0.00	0.00	1301.38	1301.38	0.00	1301.38
0+160.000	10.77	107.46	107.46	0.00	0.00	1408.83	1408.83	0.00	1408.83
0+170.000	10.82	107.92	107.92	0.00	0.00	1516.75	1516.75	0.00	1516.75
0+180.000	10.86	108.39	108.39	0.00	0.00	1625.14	1625.14	0.00	1625.14
0+190.000	7.69	92.76	92.76	0.00	0.00	1717.90	1717.90	0.00	1717.90
0+200.000	6.99	73.40	73.40	0.00	0.00	1791.30	1791.30	0.00	1791.30
0+210.000	7.07	70.29	70.29	0.00	0.00	1861.59	1861.59	0.00	1861.59
0+220.000	7.15	71.08	71.08	0.00	0.00	1932.67	1932.67	0.00	1932.67
0+230.000	2.57	48.62	48.62	0.00	0.00	1981.29	1981.29	0.00	1981.29
0+240.000	1.25	19.13	19.13	0.00	0.00	2000.42	2000.42	0.00	2000.42
0+250.000	0.23	7.40	7.40	0.00	0.00	2007.82	2007.82	0.00	2007.82

  
 Renato Oliveira Brandão  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA - CE 44769/D

**Estado do Ceará**  
**Prefeitura Municipal Cariré**

Quadro de Cubação - Corte Inicial

OBRA: IMPLANTAÇÃO DO AÇUDE NA LOCALIDADE PRAÇA XI

LOCAL: PRAÇA XI - CARIRÉ/CE

Station	Cut Area (Sq.m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+000.000	37.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010.000	53.91	458.21	458.21	0.00	0.00	458.21	458.21	0.00	458.21
0+020.000	71.33	626.19	626.19	0.00	0.00	1084.40	1084.40	0.00	1084.40
0+030.000	59.47	654.02	654.02	0.00	0.00	1738.42	1738.42	0.00	1738.42
0+040.000	44.38	519.24	519.24	0.00	0.00	2257.66	2257.66	0.00	2257.66
0+050.000	96.82	706.01	706.01	0.00	0.00	2963.67	2963.67	0.00	2963.67
0+060.000	137.73	1172.79	1172.79	0.00	0.00	4136.45	4136.45	0.00	4136.45
0+070.000	152.14	1449.36	1449.36	0.00	0.00	5585.81	5585.81	0.00	5585.81
0+080.000	142.33	1472.32	1472.32	0.00	0.00	7058.13	7058.13	0.00	7058.13
0+090.000	57.38	998.56	998.56	0.00	0.00	8056.69	8056.69	0.00	8056.69
0+100.000	16.46	369.24	369.24	0.00	0.00	8425.93	8425.93	0.00	8425.93
0+110.000	17.26	168.60	168.60	0.00	0.00	8594.53	8594.53	0.00	8594.53
0+120.000	131.19	742.24	742.24	0.00	0.00	9336.77	9336.77	0.00	9336.77
0+130.000	140.66	1359.24	1359.24	0.00	0.00	10696.01	10696.01	0.00	10696.01
0+140.000	132.22	1364.40	1364.40	0.00	0.00	12060.41	12060.41	0.00	12060.41
0+150.000	140.69	1364.56	1364.56	0.00	0.00	13424.97	13424.97	0.00	13424.97
0+160.000	144.38	1425.37	1425.37	0.00	0.00	14850.34	14850.34	0.00	14850.34
0+170.000	178.90	1616.40	1616.40	0.00	0.00	16466.74	16466.74	0.00	16466.74
0+180.000	166.87	1728.82	1728.82	0.00	0.00	18195.56	18195.56	0.00	18195.56
0+190.000	208.63	1877.51	1877.51	0.00	0.00	20073.08	20073.08	0.00	20073.08
0+200.000	208.28	2084.59	2084.59	0.00	0.00	22157.67	22157.67	0.00	22157.67
0+210.000	118.30	1632.92	1632.92	0.00	0.00	23790.59	23790.59	0.00	23790.59
0+220.000	48.10	831.98	831.98	0.00	0.00	24622.57	24622.57	0.00	24622.57
0+230.000	37.09	425.92	425.92	0.00	0.00	25048.49	25048.49	0.00	25048.49
0+240.000	26.45	317.68	317.68	0.00	0.00	25366.16	25366.16	0.00	25366.16
0+250.000	12.95	196.96	196.96	0.00	0.00	25563.13	25563.13	0.00	25563.13
0+260.000	2.01	74.75	74.75	0.00	0.00	25637.88	25637.88	0.00	25637.88
0+261.442	1.17	2.29	2.29	0.00	0.00	25640.17	25640.17	0.00	25640.17

*Renato Oliveira Brandão*  
**Renato Oliveira Brandão**  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA - CE 44769/D

Estado do Ceará  
Prefeitura Municipal Cariré

Quadro de Cubação - Sangradouro

OBRA: IMPLANTAÇÃO DO AÇUDE NA LOCALIDADE PRAÇA XI  
LOCAL: PRAÇA XI - CARIRÉ/CE

Station	Cut Area (Sq.m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+005.000	4.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010.000	15.92	49.97	49.97	0.00	0.00	49.97	49.97	0.00	49.97
0+020.000	33.16	245.42	245.42	0.00	0.00	295.39	295.39	0.00	295.39
0+030.000	43.21	422.60	422.60	0.00	0.00	717.98	717.98	0.00	717.98
0+040.000	18.94	437.86	437.86	0.00	0.00	1155.85	1155.85	0.00	1155.85
0+050.000	5.17	155.51	155.51	0.00	0.00	1311.35	1311.35	0.00	1311.35
0+060.000	5.18	51.73	51.73	0.00	0.00	1363.09	1363.09	0.00	1363.09

  
Renato Oliveira Brandão  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA - CE 44769/D

Estado do Ceará  
 Prefeitura Municipal Cariré

Nota de Serviço

OBRA: IMPLANTAÇÃO DO AÇUDE NA LOCALIDADE PRAÇA XI  
 LOCAL: PRAÇA XI - CARIRÉ/CE

Estaca	Lado Esquerdo							Eixo				Lado Direito						
	Offset			Bordo				Cota Terreno	Cota Projeto	Cota Vermelha	Cota Pavimen.	Bordo			Offset			
	Cota	Dist.	Pt.	Cota	Incl.(%)	Dist.	Pt.					Pt.	Dist.	Incl.(%)	Cota	Pt.	Dist.	Cota
0+030.504	120,86	-6,69	2	122,95	-50	-2,50	1	120,86	123,00	2,14	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	6,69	120,86
0+040.000	120,50	-7,40	2	122,95	-50	-2,50	1	120,50	123,00	2,50	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	7,93	120,23
0+050.000	118,92	-10,56	2	122,95	-50	-2,50	1	118,83	123,00	4,17	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	10,56	118,92
0+060.000	117,90	-12,60	2	122,95	-50	-2,50	1	117,47	123,00	5,53	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	12,60	117,90
0+070.000	117,11	-14,18	2	122,95	-50	-2,50	1	116,41	123,00	6,59	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	14,18	117,11
0+080.000	116,32	-15,77	2	122,95	-50	-2,50	1	115,35	123,00	7,65	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	15,77	116,32
0+090.000	115,52	-17,35	2	122,95	-50	-2,50	1	114,30	123,00	8,70	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	17,35	115,52
0+100.000	113,87	-20,66	2	122,95	-50	-2,50	1	113,69	123,00	9,31	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	20,42	113,99
0+110.000	114,18	-20,05	2	122,95	-50	-2,50	1	113,65	123,00	9,35	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	20,31	114,04
0+120.000	115,48	-17,43	2	122,95	-50	-2,50	1	114,25	123,00	8,76	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	17,43	115,48
0+130.000	116,18	-16,03	2	122,95	-50	-2,50	1	115,18	123,00	7,82	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	16,03	116,18
0+140.000	116,56	-15,28	2	122,95	-50	-2,50	1	115,68	123,00	7,32	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	15,28	116,56
0+150.000	116,61	-15,18	2	122,95	-50	-2,50	1	115,75	123,00	7,25	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	15,18	116,61
0+160.000	116,66	-15,08	2	122,95	-50	-2,50	1	115,81	123,00	7,19	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	15,08	116,66
0+170.000	116,71	-14,99	2	122,95	-50	-2,50	1	115,87	123,00	7,13	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	14,99	116,71
0+180.000	116,75	-14,89	2	122,95	-50	-2,50	1	115,94	123,00	7,06	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	14,89	116,75
0+190.000	116,94	-14,53	2	122,95	-50	-2,50	1	116,00	123,00	7,00	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	14,53	116,94
0+200.000	118,18	-12,05	2	122,95	-50	-2,50	1	117,83	123,00	5,17	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	12,05	118,18
0+210.000	119,67	-9,06	2	122,95	-50	-2,50	1	119,67	123,00	3,33	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	9,06	119,67
0+220.000	121,50	-5,39	2	122,95	-50	-2,50	1	121,50	123,00	1,50	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	5,39	121,50
0+230.000	121,96	-4,48	2	122,95	-50	-2,50	1	121,96	123,00	1,04	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	4,48	121,96
0+240.000	122,42	-3,57	2	122,95	-50	-2,50	1	122,42	123,00	0,00	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	3,57	122,42
0+250.000	122,88	-2,65	2	122,95	-50	-2,50	1	122,88	123,00	0,00	123,00	1	2,50	-50	122,95	2	2,65	122,88

  
 Renato Oliveira Brandão  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA - CE 44769/D

**XIII. Condições Gerais para Execução dos Serviços**



### **Objetivo do Memorial**

O objetivo do presente memorial é mostrar como serão executadas as diversas etapas, as especificações dos materiais e normas empregadas na execução da obra acima citada.

### **Projetos**

Todos os projetos necessários á execução dos serviços serão fornecidos pela Prefeitura Municipal e quaisquer dúvidas posteriores deverão ser esclarecidas com a fiscalização.

As especificações reunidas neste item constituem as principais condições técnicas a serem observadas para a garantia das bases do projeto, fixadas em função de dados e de premissas claramente enunciadas. O cumprimento das especificações será fiscalizado por equipe especializada e somente após criteriosa revisão, em circunstâncias especiais, poderão ser introduzidas modificações pela Contratada. Elas incluem, no entanto, alguns pormenores que deverão ser previstos sistematicamente pela Prefeitura, em função dos dados corrigidos durante a construção.

### **Fonte dos Preços Utilizados**

Para o orçamento do Projeto foi utilizado a Tabela da SINAPI/CE de Julho de 2013 e Seinfra 19 de Outubro de 2012.

### **BDI Utilizado**

Conforme exposto nos orçamentos a Prefeitura Municipal adota um BDI de 25%.

### **Execução dos Serviços**

O contratado deverá dar início aos serviços e obras dentro do prazo pré-estabelecido no contrato conforme a data da Ordem de Serviço expedida pela Prefeitura Municipal.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com estas Especificações, os desenhos e demais elementos neles referidos.

Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Fiscalização, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências.

A CONTRATADA será responsável pelos danos causados a Prefeitura e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão.

Será mantido pela CONTRATADA, perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhe toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva.

A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverá ser apropriada a cada serviço, a critério da Fiscalização e Supervisão.

A CONTRATADA tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentações das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros, e ainda a segurança de operários e transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra.

### **Normas**

São parte integrante deste caderno de encargos, independentemente de transcrição, todas as normas (NBRs) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), bem como outras citadas no texto, que tenham relação com os serviços objeto do contrato.





**Materiais**

Todo material a ser empregado na obra será de primeira qualidade e suas especificações deverão ser respeitadas. Quaisquer modificações deverão ser autorizadas pela fiscalização.

Caso julgue necessário, a Fiscalização e Supervisão poderão solicitar a apresentação de certificados de ensaios relativos a materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras dos mesmos.

Os materiais adquiridos deverão ser estocados de forma a assegurar a conservação de suas características e qualidades para emprego nas obras, bem como a facilitar sua inspeção. Quando se fizer necessário, os materiais serão estocados sobre plataformas de superfícies limpas e adequadas para tal fim, ou ainda em depósitos resguardados das intempéries.

De um modo geral, serão válidas todas as instruções, especificações e normas oficiais no que se refere à recepção, transporte, manipulação, emprego e estocagem dos materiais a serem utilizados nas diferentes obras.

Todos os materiais, salvo disposto em contrário nas Especificações Técnicas, serão fornecidos pela CONTRATADA.

**Mão de Obra**

A CONTRATADA manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidade suficiente para a execução dos trabalhos.

Todo pessoal da CONTRATADA deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos.

Qualquer empregado da CONTRATADA ou de qualquer subcontratada que, na opinião da Fiscalização, não executar o seu trabalho de maneira correta e adequada ou seja desrespeitoso, temperamental, desordenado ou indesejável por outros motivos, deverá, mediante solicitação por escrito da Fiscalização, ser afastado imediatamente pela CONTRATADA.

**Assistência Técnica e Administrativa**

Para perfeita execução e completo acabamento das obras e serviços, o Contratado se obriga, sob as responsabilidades legais vigentes, a prestar toda assistência técnica e administrativa necessária ao andamento conveniente dos trabalhos.

**Despesas Indiretas e Encargos Sociais**

Ficará a cargo da contratada, para execução dos serviços toda a despesa referente à mão-de-obra, material, transporte, leis sociais, licenças, enfim multas e taxas de quaisquer natureza que incidam sobre a obra.

A obra deverá ser registrada obrigatoriamente no CREA-CE em até cinco (05) dias úteis a partir da expedição da ordem de serviço pela Prefeitura Municipal devendo serem apresentadas a Prefeitura cópias da ART, devidamente protocolada no CREA-CE e Comprovante de Pagamento da mesma.

**Condições de Trabalho e Segurança da Obra**

Caberá ao construtor o cumprimento das disposições no tocante ao emprego de equipamentos de "segurança" dos operários e sistemas de proteção das máquinas instaladas no canteiro de obras. Deverão ser utilizados capacetes, cintos de segurança luvas, máscaras, etc., quando necessários, como elementos de proteção dos operários. As máquinas deverão conter dispositivos de proteção tais como: chaves apropriadas, disjuntores, fusíveis, etc.

Deverá ainda, ser atentado para tudo o que reza as normas de regulamentação "NR-18" da Legislação, em vigor, condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção Civil.

Em caso de acidentes no canteiro de trabalho, a CONTRATADA deverá:



- a) Prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;
- b) Paralisar imediatamente as obras nas suas circunvizinhanças, a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstâncias relacionadas com o acidente; e
- c) Solicitar imediatamente o comparecimento da FISCALIZAÇÃO no lugar da ocorrência, relatando o fato.

A CONTRATADA é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e, ainda, pela proteção destes e das instalações da obra.

A CONTRATADA deverá manter livres os acessos aos equipamentos contra incêndios e os registros de água situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de madeira ou de outro material inflamável no local da obra.

No canteiro de trabalho, a CONTRATADA deverá manter diariamente, durante as 24 horas, um sistema eficiente de vigilância efetuado por número apropriado de homens idôneos, devidamente habilitados e uniformizados, munidos de apitos, e eventualmente de armas, com respectivo "porte" concedido pelas autoridades policiais.

#### **Orientação Geral da Fiscalização**

- A Prefeitura se reserva o direito de manter nas obras, sob a designação de Fiscalização, engenheiros civis, devidamente credenciados, com autoridade para exercer em seu nome toda e qualquer ação de orientação geral, controle e acompanhamento dos serviços e obras, com amplos poderes para recusar e/ou sustar serviços que não tenham sido executados de acordo com as presentes Especificações
- A Contratada ficará obrigada a facilitar a vistoria dos materiais e serviços, facultando à Fiscalização o acesso a todas as dependências da obra, incluindo-se aí oficinas, armazéns ou depósitos onde se encontrem materiais ou equipamentos em preparo, fabricação ou montagem, destinados à construção.
- À Fiscalização será assegurado o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços, executados pela contratada, sem que a esta caiba direito a qualquer indenização, em caso de não atendimento, no prazo de 48 horas, de qualquer reclamação sobre defeito essencial em serviço executado ou material posto na obra.
- Estará a Contratada obrigada a retirar da obra, imediatamente após a correspondente comunicação, qualquer empregado ou preposto seu que, a critério da Fiscalização, demonstre conduta nociva ou incapacidade técnica para a função a ele atribuída.
- Todas as comunicações às comunidades de interesse da obra, entre Fiscalização e Contratada, serão feitas por escrito, convenientemente numeradas e em duas vias, uma das quais ficará em poder do transmissor, depois de visada pelo destinatário.



**XIV. Especificações Técnicas**

---



## **1. SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **1.1. Placas da Obra**

Será colocada uma placa alusiva à obra com dimensões (2,50x3,00)m, a placa deverá ser em chapa de zinco fixada em linhas de madeira. A placa deverá estar de acordo com programa de financiamento.

### **1.2. Locação com Auxílio Topográfico**

A via deverá ser locada com auxílio de topógrafo para assim evitar falhas na execução e não ocorra diminuição nas seção das vias previstas em projeto.

## **2. CAMINHOS DE SERVIÇO**

A estrada de acesso será toda aquela que deverá ser implantada ou reformada para dar condições de acesso ao eixo do Açude e contornar o lago, ficando a critério da FISCALIZAÇÃO a aprovação prévia do traçado da mesma, que será apresentado pela CONTRATADA.

As estradas de acesso terão faixa de domínio de 10,00m e serão construídas com greide de acordo com o traçado existente e terão pista de rolamento revestida por uma camada de piçarra de espessura mínima de 15cm.

A largura da pista de rolamento será de 5,00m, com valetas de drenagem, podendo serem reduzidas nos trechos que exigirem obras especiais, de forma a não onerar o custo da construção.

Os trechos, eventualmente, em corte terão valetas nas laterais. Os bueiros terão as bocas em concreto simples com tubos de concreto armado de diâmetro, conforme projeto.

O sub-leito ou estrada existente, a camada preparada e compactada que ocorre nos cortes (escavações ou raspagem) ou aterros (inclusive reaterros), situada imediatamente abaixo do pavimento, que deverá ser regularizado.

Deverá ser feito adição de material na estrada existente. Deve-se verificar o seguinte:

- a implantação da pavimentação não será iniciada enquanto a FISCALIZAÇÃO não aprovar o reforço de sub-leito executado, eventualmente, em alguns trechos;
- aprovado o reforço de sub-leito, será colocada a camada de material para o revestimento, com uma espessura uniforme superior a 15cm, até alcançar os níveis indicados nos desenhos ou fixados pela FISCALIZAÇÃO. O teor de umidade, dos materiais espalhados deverá ser verificado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO antes de se proceder à sua compactação;
- uma vez espalhada a camada e aprovado seu teor de umidade, proceder-se-á à sua compactação, utilizando, para isso, equipamento adequado, até obter uma densidade superior ou igual a 95% da obtida no ensaio de Proctor Normal.

A espessura total da camada de pavimentação após a compactação será de 15cm ou a ordenada pela FISCALIZAÇÃO. Todo o equipamento utilizado na execução da pavimentação deverá estar em boas condições de funcionamento e deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

## **3. MOVIMENTO DE TERRA**



### 3.1. Escavação, Carga, Transporte e Descarga de Materiais

O a escavação, carga e transporte deverão ser executados com equipamentos adequados. A escavação deverá ser feita com trator de esteira, a carga com trator de pneus e transporte de Material será feito em caminhões basculantes que levarão o material da jazida ao trecho onde será executado o aterro.

### 3.2. Escavações

A escavação consistirá na remoção de solo ou rocha abaixo da superfície do terreno resultante após a limpeza nas jazidas, locais das obras permanentes ou não, sendo que este último caso, somente com a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Os desenhos de projeto indicam as profundidades a serem alcançadas nas escavações. Tais profundidades, fixadas através das investigações do subsolo, servirão como base para o desenvolvimento dos trabalhos, ao término dos quais as superfícies escavadas das áreas expostas à vista deverão apresentar uma boa aparência, convenientemente drenadas, de modo a evitar os efeitos da erosão. Em cada caso, entretanto, as escavações serão levadas até que encontrem as condições previstas nas especificações.

Para fins de medição e pagamento, as escavações serão classificadas e especificadas como se descreve nos item a seguir:

**Escavação em Rocha:** Esta classificação abrange toda a rocha no local de ocorrência que não possa ser desmontada por lâmina de trator (trator de esteira) de peso 30 (trinta) t e potência 300 (trezentos) HP, sem o emprego sistemático de perfurações, cunhas ou explosivos. Inclui também todos os blocos isolados e matacões cujo volume seja superior a 1,0 m<sup>3</sup>.

**Escavação Comum:** A escavação comum inclui todos os demais materiais que não se enquadram na escavação em rocha. A escavação comum inclui, mas não se limita, a remoção de terra, de rocha decomposta, de pedras soltas e de qualquer outro material que possa ser removido pelo equipamento de escavação sem emprego sistemático de explosivos.

Não se fará distinção entre materiais secos, úmidos, duros ou moles, fofos ou compactos.

Nesta classificação inclui-se também a remoção de fragmentos de rocha, areia, solo, ou materiais decompostos oriundos de fendas, falhas e cavernas dentro ou além do alinhamento da escavação, quando o emprego de ferramentas e métodos manuais forem necessários.

**Escavação das trincheiras:** A escavação das trincheiras de vedação terá as dimensões do projeto, podendo, contudo, ser alteradas mediante provas de capacidade de carga a serem efetuadas durante a realização dos trabalhos. A escavação de trincheira de vedação poderá exigir o rebaixamento do lençol freático até a sua base, para possibilitar a execução do maciço compactado.

A escavação do "cut-off", normalmente é uma das etapas mais rotineiras e importantes em um barramento que consiste em remover o material inconsistente e regularizar a superfície a fim de evitar problemas de recalque diferenciais, concentrações de tensões etc, que poderiam dar origem a trincas no maciço.

Via de regra a profundidade da trincheira (cut-off) é delimitada pela profundidade do substrato rochoso, devendo ser removido todo material superficial inconsistente, solos aluvionares, bem como blocos rochosos soltos.

Deve-se procurar obter para fundação da zona de impermeabilização, além das características de resistência necessárias, um horizonte que se apresente suficientemente impermeável de modo a reduzir a contribuição de fluxos d'água para a fundação.

Nas áreas onde o terreno de apoio se encontrar ressecado a superfície deverá ser escarificada e umedecida antes da compactação. O número das passadas do rolo sobre o material terroso de apoio será no mínimo de cinco, aumentando-se na medida do necessário, para se obter um grau de compactação no mínimo de 98% nos 20 cm superiores. Na zona de aluvião arenoso é recomendável o uso de rolos vibratórios na compactação. A superfície compactada será escarificada

antes de receber a primeira camada de aterro, devendo essa primeira camada receber a compactação com um teor de umidade igual ou até 2% superior ao ótimo, encontrado no ensaio de compactação de laboratório.

Na trincheira de vedação, no caso de serem usados rolos pé-de-carneiro, não será necessário a escarificação da camada recém compactada. Prevê-se, na trincheira, a escavação em solo argiloso e/ou argilo-siltoso até a profundidade projetada.

Deverão também ser removidos os elementos fraturados e deslocáveis. Quaisquer cavidades ou irregularidades na superfície que possam prejudicar a boa compactação da primeira camada de terra pelo rolo, por causar pontos inacessíveis aos pneumáticos, deverão ser preenchidas por terra compactada mediante a utilização de soquetes mecânicos. Todos os esforços serão enviados para garantir na base dessa trincheira um contato mais estanque entre o maciço e a fundação, não se admitindo processo manuais de compactação.

### **3.3. Compactação de Aterros**

A compactação será executada com rolos tipo "pé-de-carneiro" ou pneumáticos, a critério da Fiscalização, e deverão ser suficientemente pesados para exercerem no solo pressão mínima de 21kg/ cm<sup>2</sup>, quando cheios d'água. No caso de rolos tipo pé-de-carneiro, estes devem estar providos de limpadores convenientemente dispostos, de modo a impedir que os solos fiquem ligados aos mesmos.

A umidade média de compactação será aproximadamente a "ótima", com faixa de tolerância de 1 a 2% abaixo e acima da ótima. Materiais com umidade fora desses limites serão submetidos a rega ou secamento, antes da compactação. As quantidades d'água a serem adicionadas serão estimadas de forma que a umidade resultante seja aproximadamente a "ótima".

A passagem dos rolos deverá ser sempre em direção paralela ao eixo do Açude, perfazendo um número de passadas iguais sobre toda a faixa lançada. A fixação do número de passadas dos rolos, e respectivo carregamento, será feita na fase inicial da obra, com base nos primeiros resultados obtidos, respeitando-se o grau de compactação médio de 100%. O número de passadas do rolo "pé-de-carneiro" não será inferior a 9 (nove), adotando-se, na fase inicial, 12 (doze).

Toda camada cujo grau de compactação, determinado por ensaio de densidade "in situ", seja inferior a 98%, será submetida a recompactação até se obter o resultado desejado.

## **4. FILTRO VERTICAL DE AREIA E TAPETE DRENANTE HORIZONTAL**

Este item estabelece as diretrizes básicas para execução do filtro vertical e do tapete drenante horizontal a jusante do filtro vertical, conforme geometria indicada nos desenhos de projeto. O filtro vertical e o tapete drenante horizontal serão executados com areia adquirida. O filtro vertical e o tapete drenante terão 1,0m de espessura.

O filtro vertical será executado nos trechos indicados nos projetos, e deverá ser executado conforme segue:

- as operações de lançamento de material argiloso e de material granular são independentes, o que minimiza o risco de contaminação do filtro por material argiloso. Nesse caso, constrói-se o maciço compactado como se o filtro não existisse até uma altura de cerca de 2,00m. Abre-se então uma trincheira na dimensão projetada para o filtro e compacta-se as camadas de areia dentro desta trincheira, até encontrar a cota do maciço argiloso.

O tapete drenante do Açude está apoiado diretamente sobre a fundação da mesma, tendo uma espessura final de 1,0m.

## **5. ROCK-FILL**



Será executado um enrocamento de pedra arrumada no talude de jusante do Açude

Conforme detalhe o filtro junto ao rock-fill será formado por uma camada de brita e outra de areia de rio, com 30cm de espessura cada, será executado simultaneamente com as camadas adjacentes do rock-fill.

O enrocamento será executado com blocos de rocha sã, dentro da geometria de projeto, que serão lançados e arrumados com ajuda da caçamba de uma retroescavadeira pesada.

Os métodos construtivos a serem empregados e os cuidados a serem observados deverão assegurar:

- o cumprimento da geometria definida no projeto;
- o comportamento adequado da zona de transição entre o filtro de areia e o enrocamento;
- a homogeneidade do enrocamento, garantindo que fragmentos maiores de rocha estejam uniformemente distribuídos e que os fragmentos menores sirvam para preencher os espaços entre os maiores;

## 6. RIP-RAP

O rip-rap a ser construído, nos taludes do Açude, conforme indicado nos desenhos do projeto, deverá ser executado com material rochoso são e não desagregável, isento de veios e outras imperfeições que possam ocasionar a deterioração do material devido ao ciclo de secagem e molhagem. O rip-rap será composto por duas zonas, a saber:

Zona de Transição: A camada de transição em contato com o talude, terá 15cm de espessura e será construída com Areia Grossa.

Rip-Rap: A camada externa com 0,30m de espessura, constituída por rocha sã selecionada.

Os métodos construtivos a serem empregados e os cuidados a serem observados deverão assegurar:

- o cumprimento da geometria definida no Projeto;
- o comportamento adequado, ou seja, o de estabelecer uma transição entre o maciço argiloso e a zona de proteção externa, evitando o carreamento de partículas de solo pelo efeito erosivo das ondas;
- a homogeneidade da camada de proteção externa, garantindo que os fragmentos maiores de rocha estejam uniformemente distribuídos e que os fragmentos menores sirvam para preencher os espaços entre os maiores.

## 7. PROTEÇÃO DO COROAMENTO E DRENAGEM SUPERFICIAL

Foi projetado um revestimento para a crista do Açude em pedra tosca assente em colchão de areia grossa.

Consiste na colocação de pedra tosca sobre um colchão de areia que foi previamente espalhado no subleito, sendo contido entre meios-fios, construídos lateralmente, nos bordos da pista a pavimentar.

Em uma pavimentação deste tipo, temos a considerar:

- Meio-fio:** é um conjunto de guias retas ou curvas, assentadas e alinhadas ao longo dos bordos da pista. Podem ser apenas apicoadas, devendo as faces aparentes se apresentar sem falhas e depressões.
- Pedra tosca:** podem ser de granito ou gnaiss, com resistência à compressão simples maior que 1000kgf/cm<sup>2</sup>, peso específico aparente mínimo de 2400kgf/m<sup>3</sup> e absorção de água, após 48 horas de imersão menor que 0,50%, em peso. As medidas das peças preferencialmente deverão ser 14cm x 20cm x 16cm, ou 10cm x 16cm x 16cm ou 13cm x 20cm x 16cm.
- Areias:** podem ser de rio ou de cavas, servindo para preencher as juntas entre as pedras toscas e construir a base de areia. Devem ser construídas de partículas limpas, duras e duráveis, de preferência silicosas, isentas de torrões de terra ou outras meterias estranhas.



Preliminarmente, o leito deverá ser regularizado com material escolhido, sendo compactado na umidade ótima fornecida pelo laboratório. O grau de compactação deve ser no mínimo de 100% da densidade máxima Proctor Intermediário. A regularização permite conformar o coroamento do Açude, tanto em perfil longitudinal como transversal. As obras de drenagem deverão ser também executadas.

Assentamento de meios-fios: preliminarmente, procede-se à abertura de valas abertas, ao longo do coroamento do Açude, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto. O fundo da vala, depois de aberta, deverá ser regularizado e apiloado. Como o apiloamento provoca recalques, coloca-se no fundo da vala uma camada do próprio material escavado, que será então apiloado e assim por diante, até se chegar ao nível desejado. Em seguida constrói-se no fundo da vala uma base de concreto, de espessura de 10cm, usando-se um traço que dê uma resistência mínima de 150kg/cm<sup>2</sup> em 28 dias. As guias são então assentadas com a face que não apresente falhas nem depressões para cima, de tal maneira que fique com a forma da seção transversal de projeto. Os meios-fios, depois de assentados, não devem apresentar desvio superior à 20mm, tanto em relação ao alinhamento como ao perfil estabelecido. Só então é que deve ser iniciado o espalhamento da areia e colocação das pedras toscas.

Espalhamento de areia: sobre o leito preparado, espalha-se a areia, em tal quantidade que a sua altura somada ao revestimento não seja inferior a 15cm.

Assentamento do revestimento: são assentadas sobre base de areia previamente espalhada, normalmente ao eixo da pista, obedecendo ao abaulamento estabelecido pelo projeto. Em geral este abaulamento será representado por uma parábola, cuja flecha é 1/65 da largura do calçamento. As juntas do revestimento de cada fiada deverão ser alternadas com relações as vizinhas, de tal maneira que cada junta fique em frente a pedra tosca adjacente, dentro do terço médio. Uma vez assentes os blocos pelo calceteiro, deverão ser comprimidos com um rolo compressor ou, então, quando não se dispuser desta máquina, com o maço já descrito.

Colocação das linhas de referência para o assentamento: ao longo do eixo da pista cravam-se ponteiros de aço, com afastamento máximo entre si de 10,00 m. Nestes ponteiros, marca-se, então, com giz, usando-se uma régua e nível de pedreiro, uma cota tal que, referida ao nível da guia, dê a seção transversal correspondente ao abaulamento ou superelevação estabelecida pelo projeto. Em seguida, estende-se um cordel pela marca do giz, de ponteiro a ponteiro, e um outro de cada ponteiro às guias, normalmente ao eixo da estrada. Entre o eixo e a guia, outros cordéis devem ser distendidos, sobre os cordéis transversais, com espaçamento, no máximo, não superior a 2,50 m.

Terminada a colocação dos cordéis, inicia-se o assentamento dos blocos. Este assentamento poderá ser em trechos retos, em junção de trechos retos, em alargamento para estacionamento, em curvas, em cruzamentos e em entroncamentos.

## **8. CONSTRUÇÃO DO SANGRADOURO**

O sangradouro é constituído por um corte aberto em material de categoria determinada em Projeto Básico, com largura variável e talude 1:1. A Fiscalização estabelecerá eixos de referência definidos em projeto, devidamente coordenados e cotados. À Contratada compete a implantação dos trabalhos, a partir dessas referências, e a respectiva conservação.

### **8.1. Escavação**

Os cortes deverão ter taludes 1:1 ou declividade próxima a isso, de acordo com as determinações da Fiscalização e os detalhes do projeto. Cuidados especiais devem ser tomados para que não fiquem blocos de rochas soltos, os quais, a critério da Fiscalização, deverão ser estabilizados ou retirados.

### **8.2. Materiais**

- **Cimento**





O cimento a ser utilizado será do tipo Portland comum, de fabricação recente, só aceito na obra quando fornecido sob embalagem e rotulagem típica da fábrica de origem intactos e deverá satisfazer à EB-1.

O armazenamento do cimento deverá ser feito em condições satisfatórias de proteção contra a ação das intempéries, da umidade do solo e de outros agentes nocivos às suas qualidades, de acordo com o estabelecido pelo artigo 76 da NB-1

- **Areia**

A areia para emprego na fabricação de concreto e argamassas deverá satisfazer à EB-4 e às necessidades da dosagem para cada caso.

- **Pedra**

A pedra de mão a ser utilizada em enrocamentos e alvenarias argamassadas deverá ter a forma irregular e ser proveniente de rocha sã.

- **Brita**

A brita a ser empregada na fabricação de concreto será do tipo granítica, de fabricação industrial.

### **8.3. Concreto Ciclópico**

É um concreto simples, o qual se adicionam pedras sãs, limpas, resistentes e duráveis, num volume no máximo igual a 12% do volume do concreto, cada pedra deverá ficar envolta por uma camada de concreto com 5,0cm de espessura mínima.

O teor mínimo de cimento será de 200kg/m<sup>3</sup> e a resistência à compressão, aos 28 dias, deverá ultrapassar 12,5 MPa.

A pedra para concreto ciclópico não será deixada cair, nem será jogada, sendo colocada cuidadosamente pra não danificar as fôrmas subjacentes, com concreto em processo de endurecimento. Caso a FISCALIZAÇÃO permita o emprego de pedra estratificada, ela será assentada na sua posição natural. Toda a pedra, antes de ser assentada, será limpa e molhada. Cada pedra ficará envolvida por uma camada de concreto com, pelo menos, 5cm de espessura e não ficará a menos de 30cm da superfície superior, nem a menos de 8cm de qualquer das outras superfícies da estrutura.

## **9. SERVIÇOS DIVERSOS**

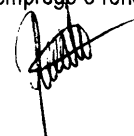
### **9.1. Desmatamento da Bacia Hidráulica**

Dispondo sobre a construção de Açudes para o abastecimento humano, a cargo da União, Estados, Municípios ou Empresas Particulares que gozem de concessões ou de qualquer favor concedido pelo Poder Público, a Legislação Ambiental a nível Federal também prevê a obrigatoriedade do desmatamento zoneado da área da bacia dos reservatórios (Lei nº 3.824, de 23 de novembro de 1960).

As técnicas de desmatamento a serem implementadas baseiam-se em uma série de componentes como tipo de solo, relevo do terreno, condições climáticas, densidade da vegetação, tipo de madeira e seus possíveis aproveitamentos.

Considerando-se que a vegetação e o uso insípido que se pode dar a sua madeira (combustível e mourões de cercas) dentre os vários métodos de desmatamento existentes, conclui-se por dois: desmatamento racional pelo método manual ou tradicional e desmatamento racional mecânico que serão utilizados ao longo dos trabalhos de acordo com as recomendações da FISCALIZAÇÃO.

O método manual demanda o recrutamento de pessoal. Na região em questão, é grande a disponibilidade de mão-de-obra a ser aplicada nesta tarefa, principalmente nos meses mais secos do ano. No sentido de geração de emprego e renda para



a população afetada deve ser priorizada a contratação de trabalhadores/moradores residentes nas propriedades que foram desapropriadas. Devido às características da região, aconselha-se que as operações, visando a exploração da lenha, sejam efetuadas com machados, foices etc. e com equipamentos mais sofisticados como moto-serra desde que empregando operadores treinados e com experiência na sua utilização após o devido licenciamento e registro do equipamento junto ao IBAMA.

As operações do desmatamento manual serão compostas de 4 (quatro) etapas: broca e derrubada da vegetação, retirada e aproveitamento da madeira e lenha, aceiramento e proteção contra acidentes pelo fogo, encoivramento e queima controlada.

Nos setores mais plano do terreno recomenda-se o método integral de desmatamento, onde se utiliza máquinas e equipamentos específicos para uma derrubada mecânica. No caso, os trabalhos serão executados com trator de esteiras tipo CAT D6 utilizando-se ancinho ou lâmina.

Nas porções mais acentuadas dos terrenos nos sítios com vegetação mais exuberante, aconselha-se o método tradicional de desmatamento, com fins de aproveitar a madeira e permitir o escape da fauna local.

Nesta ocasião deve-se atentar para alguns requisitos importantes, de modo a proteger a fauna local e contribuir com a manutenção do reservatório. Tais procedimentos são:

O desmatamento deverá obedecer a um regime de trabalho de 8 horas por dia, durante dois dias seguidos em cada área, com um recesso de 24 horas para permitir a movimentação da fauna, retornado o processo e observando sempre o intervalo de recesso.

Deverá ser implantado de modo gradual, sendo que à medida que as frentes de desmatamento forem avançando, deverão ser formados corredores de escape da fauna, com no mínimo 20m de largura, que permitirão o livre trânsito da fauna para áreas vizinhas, onde a vegetação só será retirada no final das atividades e posteriormente para as áreas de refúgio limitrofes preservadas por lei. Desta forma o desmatamento irá ser iniciado nos limites opostos à área de proteção e progredindo em sua direção.

Durante o processo de desmatamento deve-se realizar a catação de sementes da flora nativa para formação do banco de sementes que serão utilizados no reflorestamento das margens do futuro açude.

Deverá ser feito um controle de caça no momento do desmatamento, para evitar ação predatória da fauna.

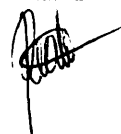
O desmatamento deverá ser implantado e operacionalizado no período de estiagem para melhor manejo da fauna, principalmente das aves nidícolas.

Quanto à operação de queima dos restolhos de vegetação, esta deve ser monitorada/acompanhada pela FISCALIZAÇÃO objetivando minimizar problemas de eutrofização e comprometimento da qualidade das águas.









1,9559978.3590,331956.2830,155.9820,A1  
2,9559969.7640,332073.1480,158.1870,A1  
3,9559853.5380,332064.0890,155.1520,A1  
4,9559903.3000,331956.7330,156.2750,A1  
5,9559763.5310,332100.9750,152.2630,MATA\_BURRO  
6,9559766.1560,332099.5690,152.2160,MATA\_BURRO  
7,9559765.2740,332097.8520,152.2030,MATA\_BURRO  
8,9559762.6150,332099.2000,152.2490,MATA\_BURRO  
9,9559621.7610,331857.8840,137.3620,CORREGO  
10,9559626.6370,331853.7470,137.5660,CORREGO  
11,9559633.7310,331848.5370,137.2820,CORREGO  
12,9559281.0920,331609.6670,136.4650,CORREGO  
13,9559283.5150,331602.8240,136.6150,CORREGO  
14,9559286.2590,331598.4600,136.3840,CORREGO  
15,9559021.1850,331392.7980,128.8490,CORREGO  
16,9559024.0140,331390.1580,129.0890,CORREGO  
17,9559027.4250,331389.3660,129.0280,CORREGO  
18,9558732.6960,331380.5680,126.6880,CORREGO  
19,9558726.2730,331376.0240,126.8460,CORREGO  
20,9558721.0110,331371.7260,126.5260,CORREGO  
21,9557591.0490,330581.3060,156.3400,A2  
22,9557419.5550,330436.0010,147.4870,A2  
23,9557350.0370,330547.1980,154.7350,A2  
24,9557576.9880,330736.0550,157.6300,A2  
25,9557425.1480,330422.4450,146.0870,EI  
26,9557444.4650,330440.3110,146.6660,EI  
27,9557462.3500,330456.8770,147.0420,EI  
28,9557479.9730,330472.7450,148.1190,EI  
29,9557501.6770,330488.8020,149.2500,EI  
30,9557519.3020,330502.2090,151.0730,EI  
31,9557536.7610,331716.1440,121.6980,CORREGO  
32,9557532.7860,331711.4000,121.8400,CORREGO  
33,9557529.6180,331706.1900,121.5860,CORREGO  
34,9557266.1450,332157.0520,129.5290,CORREGO  
35,9557260.4820,332158.7400,129.4520,CORREGO  
36,9557255.6600,332161.9620,128.5180,CORREGO  
37,9557185.1310,332110.5050,125.2100,CORREGO  
38,9557192.7830,332108.6550,126.1670,CORREGO  
39,9557201.3700,332106.1130,126.5020,CORREGO  
40,9557001.8640,331898.0020,117.6300,CORREGO  
41,9557007.1150,331904.3880,118.0970,CORREGO  
42,9557011.3570,331908.7740,118.1240,CORREGO  
43,9556870.7070,331681.3000,111.5260,CORREGO  
44,9556874.9450,331679.0760,111.4730,CORREGO  
45,9556879.2380,331675.5320,111.3390,CORREGO  
46,9556797.7040,331354.5220,121.3840,EI  
47,9556788.1880,332106.1130,126.5020,CORREGO  
48,9556780.3690,331317.1030,122.4690,EI  
49,9556772.2230,331302.8820,122.8930,EI  
50,9556764.9610,331288.4520,123.2500,EI  
51,9556757.2090,331273.5680,123.5960,EI  
52,9556749.0860,331259.8690,123.6770,EI  
53,9556501.6990,331123.2410,124.3250,TN  
54,9556507.2810,331114.8660,124.6140,TN  
55,9556512.4160,331105.4980,125.5490,TN  
56,9556516.8100,331097.3240,126.2210,TN  
57,9556498.8210,331128.5440,123.5130,TN  
58,9556491.1450,331142.7750,115.2800,LEITO  
59,9556489.3340,331145.2240,115.5300,GROTA  
60,9556487.2430,331147.0770,115.5910,LEITO  
61,9556484.2920,331153.9380,118.9840,TN  
62,9556477.4540,331167.3520,122.3240,TN  
63,9556488.8460,331184.8450,122.6930,TN  
64,9556493.6950,331178.4520,121.8770,TN  
65,9556500.5990,331165.8610,115.1730,LEITO  
66,9556503.1660,331163.0490,115.2630,GROTA  
67,9556504.3920,331160.4660,115.0170,LEITO  
68,9556507.3530,331154.5510,119.9810,TN  
69,9556510.8200,331148.5570,122.2820,TN  
70,9556514.6240,331142.2660,123.5810,TN  
71,9556519.8520,331132.7900,124.3780,TN  
72,9556524.4290,331124.0770,124.3130,TN  
73,9556529.1200,331115.4320,124.8630,TN  
74,9556542.0070,331133.8970,123.2570,TN

75,9556537.2840,331143.1240,122.7270,TN  
76,9556532.1290,331152.0760,121.6010,TN  
77,9556528.0600,331159.1680,121.1430,TN  
78,9556529.1280,331158.1990,120.5650,TN  
79,9556531.8930,331155.8810,120.4000,TN  
80,9556532.8270,331154.2890,121.3590,TN  
81,9556528.3060,331153.9000,121.8990,TN  
82,9556522.4190,331166.1000,119.2570,TN  
83,9556522.6330,331166.7990,118.2470,TN  
84,9556529.1940,331172.6400,117.4200,TN  
85,9556530.0650,331172.8650,118.2220,TN  
86,9556528.8690,331169.4490,117.9610,TN  
87,9556530.5880,331169.6900,119.2080,TN  
88,9556531.7180,331164.9050,118.8720,TN  
89,9556532.0500,331164.7880,119.9150,TN  
90,9556533.3230,331166.3740,120.5320,TN  
91,9556533.4130,331164.1850,121.3140,TN  
92,9556532.5220,331163.6330,119.9780,TN  
93,9556530.8300,331163.2870,118.2900,TN  
94,9556526.8520,331161.9920,118.6860,TN  
95,9556518.0850,331176.8970,114.4460,GROTA  
96,9556518.0990,331174.1300,114.8600,LEITO  
97,9556513.1850,331184.6210,114.8140,LEITO  
98,9556507.6910,331192.7830,121.2740,TN  
99,9556506.5160,331196.3510,120.9320,TN  
100,9556525.3420,331203.2860,119.9180,TN  
101,9556528.1880,331198.8680,119.4720,TN  
102,9556543.2060,331209.2130,118.0910,TN  
103,9556548.3360,331213.1290,117.3990,TN  
104,9556550.7310,331209.5570,115.0120,LEITO  
105,9556552.5770,331207.9570,114.9870,GROTA  
106,9556554.2680,331206.8750,114.9440,LEITO  
107,9556555.7310,331205.7660,116.3080,TN  
108,9556555.1850,331200.3420,114.7920,TN  
109,9556555.9490,331198.0070,114.0330,TN  
110,9556556.4740,331196.5880,114.0880,TN  
111,9556555.6110,331195.1800,114.6900,TN  
112,9556533.1250,331192.7190,114.4670,LEITO  
113,9556536.3820,331191.0950,114.8910,GROTA  
114,9556535.5310,331185.8980,115.2140,LEITO  
115,9556526.5120,331182.3280,114.7300,LEITO  
116,9556522.1100,331177.2250,114.1440,GROTA  
117,9556522.9830,331175.5950,114.5090,LEITO  
118,9556558.5990,331143.2550,121.6340,TN  
119,9556564.6140,331146.3450,121.5430,TN  
120,9556568.4450,331147.4180,119.2130,TN  
121,9556567.5940,331157.5550,119.8140,TN  
122,9556573.4060,331164.2550,118.1420,TN  
123,9556562.0920,331161.7700,121.7600,TN  
124,9556562.0460,331157.4650,121.4990,TN  
125,9556552.5400,331156.5000,121.5290,TN  
126,9556551.7900,331159.1500,122.8440,TN  
127,9556548.4220,331164.2160,122.5570,TN  
128,9556544.8760,331170.3640,119.9300,TN  
129,9556540.9510,331177.8720,117.5400,TN  
130,9556556.4670,331190.4250,116.1960,TN  
131,9556560.1790,331184.7300,116.7950,TN  
132,9556566.2450,331172.8870,122.8860,TN  
133,9556567.0160,331171.1720,122.8670,TN  
134,9556567.0040,331171.0990,122.8710,TN  
135,9556581.2760,331157.0400,115.9790,TN  
136,9556577.7710,331165.2160,115.9780,TN  
137,9556574.9370,331173.8170,115.7100,TN  
138,9556571.0720,331173.5380,117.5270,TN  
139,9556585.1080,331178.0350,114.6950,TN  
140,9556578.6980,331190.1360,114.2110,TN  
141,9556569.1670,331184.1960,118.0500,TN  
142,9556570.7510,331186.1000,116.1150,TN  
143,9556572.4510,331184.5380,118.0070,TN  
144,9556569.3650,331188.2230,116.3650,TN  
145,9556568.4970,331197.8950,114.5610,TN  
146,9556571.7890,331205.6050,113.6070,LEITO  
147,9556577.4770,331208.0550,113.5460,RIACHO  
148,9556581.8470,331212.6390,113.8880,LEITO

149.9556577.5290,331226.6810,114.0500,LEITO  
150.9556571.0690,331226.1610,113.6610,RIACHO  
151.9556565.4630,331224.5900,113.4200,LEITO  
152.9556584.7190,331211.9910,114.4060,TN  
153.9556590.0170,331199.9640,114.8610,TN  
154.9556588.2570,331198.6820,114.4870,TN  
155.9556587.7170,331196.5140,113.6410,LEITO  
156.9556584.2640,331191.7510,113.5590,RIACHO  
157.9556580.8910,331189.1450,113.5340,LEITO  
158.9556579.6810,331188.4590,114.1630,TN  
159.9556576.9720,331186.4040,114.9540,TN  
160.9556575.7290,331185.7730,116.2630,TN  
161.9556573.8070,331184.3680,116.5560,TN  
162.9556591.1630,331179.7270,113.6930,LEITO  
163.9556593.8120,331182.9320,113.6450,LEITO  
164.9556592.7120,331179.9000,113.5960,RIACHO  
165.9556590.9080,331178.8860,113.9420,TN  
166.9556589.6010,331178.0590,114.3520,TN  
167.9556590.4580,331173.3470,116.1170,TN  
168.9556595.0930,331163.9250,113.5960,LEITO  
169.9556600.1830,331167.5570,113.7370,LEITO  
170.9556600.1710,331177.7550,113.8220,LEITO  
171.9556593.4780,331173.3940,113.7440,LEITO  
172.9556596.7760,331174.5810,113.5480,RIACHO  
173.9556604.8540,331169.8760,114.5550,TN  
174.9556611.2120,331170.7190,115.1790,TN  
175.9556615.3980,331173.3470,116.1170,TN  
176.9556609.8620,331184.1530,118.8380,TN  
177.9556608.0720,331186.1470,119.0800,TN  
178.9556602.6710,331183.5080,116.7610,TN  
179.9556599.7940,331181.1760,116.2800,TN  
180.9556601.8250,331186.1750,116.6020,TN  
181.9556593.3730,331185.1500,115.2720,TN  
182.9556598.8610,331190.8270,116.0290,TN  
183.9556601.5710,331193.5660,118.8430,TN  
184.9556593.4110,331195.0100,115.0240,TN  
185.9556588.6180,331192.7730,114.2900,TN  
186.9556611.6290,331170.8810,115.3340,TN  
187.9556606.6760,331178.1580,117.3670,TN  
188.9556607.4750,331181.8640,118.5130,TN  
189.9556607.8800,331190.6820,119.6870,TN  
190.9556607.6910,331193.8390,122.2000,TN  
191.9556601.8570,331194.6980,121.6360,TN  
192.9556598.7420,331196.6970,120.6380,TN  
193.9556595.0050,331200.1700,118.6580,TN  
194.9556605.8900,331226.3680,115.2710,TN  
195.9556612.0570,331215.1750,117.3560,TN  
196.9556614.7850,331210.4310,118.4340,TN  
197.9556618.0870,331203.5620,122.3040,TN  
198.9556619.8270,331200.9610,122.4570,TN  
199.9556622.4230,331196.8760,120.0990,TN  
200.9556629.1930,331183.8850,117.8110,TN  
201.9556630.1770,331181.4070,116.9280,TN  
202.9556631.5890,331175.1200,116.3000,TN  
203.9556651.5920,331185.2400,118.3340,TN  
204.9556654.4210,331186.3380,119.2390,TN  
205.9556647.0280,331193.8420,118.0110,TN  
206.9556644.5430,331199.0950,118.6980,TN  
207.9556640.8250,331205.4420,120.8140,TN  
208.9556640.1470,331207.1210,121.9430,TN  
209.9556637.4120,331209.8550,122.2120,TN  
210.9556636.8570,331211.0950,122.6310,TN  
211.9556635.7030,331213.7350,122.3180,TN  
212.9556635.2700,331215.0450,120.8620,TN  
213.9556633.3920,331217.1300,121.0130,TN  
214.9556633.7270,331217.9350,119.9920,TN  
215.9556630.8650,331218.8820,120.2030,TN  
216.9556628.5810,331220.1170,119.3350,TN  
217.9556628.5630,331221.7540,117.9880,TN  
218.9556627.7640,331224.8100,116.6710,TN  
219.9556626.8540,331226.3180,116.3360,TN  
220.9556623.9970,331229.2800,114.7720,TN  
221.9556620.0280,331238.0070,112.9680,TN  
222.9556631.5730,331225.4310,117.1100,TN  
223.9556631.9370,331225.0360,117.7100,TN

224.9556633.2470,331223.4030,118.4380,TN  
225.9556632.8370,331223.1240,117.8250,TN  
226.9556634.5530,331221.6450,119.3120,TN  
227.9556633.6640,331221.2300,118.4770,TN  
228.9556635.9850,331220.1810,119.9250,TN  
229.9556635.4060,331219.4080,119.4430,TN  
230.9556636.9880,331216.3230,120.6850,TN  
231.9556637.0270,331214.8380,121.2770,TN  
232.9556637.8260,331213.7190,122.5380,TN  
233.9556638.7360,331215.8720,122.2610,TN  
234.9556640.0360,331222.9980,121.1180,TN  
235.9556639.6120,331232.2010,119.0420,TN  
236.9556642.8150,331229.9190,120.0720,TN  
237.9556643.8800,331223.8280,121.0680,TN  
238.9556647.4850,331216.8190,122.3480,TN  
239.9556659.5040,331218.5440,122.3190,TN  
240.9556667.2270,331219.8170,122.4540,TN  
241.9556673.6750,331221.7380,123.4300,TN  
242.9556675.8130,331224.7010,123.1860,TN  
243.9556669.2470,331229.0710,122.6340,TN  
244.9556668.9280,331228.6240,122.1610,TN  
245.9556665.1340,331229.1500,122.3680,TN  
246.9556664.6320,331228.5120,121.4220,TN  
247.9556657.9900,331231.5020,121.4280,TN  
248.9556663.1050,331244.8000,123.3120,TN  
249.9556664.5170,331241.6290,123.7360,TN  
250.9556658.1390,331231.5900,121.7630,TN  
251.9556657.6280,331231.3960,121.2200,TN  
252.9556656.7790,331229.3390,120.6920,TN  
253.9556661.4350,331224.5440,120.7450,TN  
254.9556662.3670,331221.5730,120.7810,TN  
255.9556660.1590,331221.2630,120.5520,TN  
256.9556636.9260,331230.0830,116.8850,TN  
257.9556634.1830,331234.2820,115.1180,TN  
258.9556636.3170,331238.6960,114.9110,TN  
259.9556631.5760,331246.2300,112.5830,TN  
260.9556634.1220,331243.0930,112.5720,TN  
261.9556639.9490,331236.7040,115.0040,TN  
262.9556645.9730,331232.6060,114.9520,TN  
263.9556646.0080,331232.6000,116.2210,TN  
264.9556652.4210,331231.3070,116.1790,TN  
265.9556653.7510,331229.6900,117.1570,TN  
266.9556645.7440,331231.0580,116.7770,TN  
267.9556646.9380,331224.5520,117.9910,TN  
268.9556652.9160,331225.6730,117.3550,TN  
269.9556655.8160,331226.1350,117.4500,TN  
270.9556652.9080,331224.0250,118.4310,TN  
271.9556653.4160,331221.5860,119.4460,TN  
272.9556657.1400,331222.1570,119.5090,TN  
273.9556660.5970,331219.8360,120.8500,TN  
274.9556662.6450,331220.9560,121.0150,TN  
275.9556661.5330,331223.5090,119.9730,TN  
276.9556662.0300,331222.9910,120.8470,TN  
277.9556659.2900,331226.6970,119.1800,TN  
278.9556649.4140,331234.1480,114.8320,TN  
279.9556640.1640,331245.8200,113.7030,TN  
280.9556646.2320,331250.5400,113.4630,TN  
281.9556651.4070,331248.9460,114.1920,TN  
282.9556657.2980,331239.6340,116.0520,TN  
283.9556652.9450,331264.0430,114.3350,TN  
284.9556656.8100,331258.2800,115.6240,TN  
285.9556658.2420,331255.7330,116.3890,TN  
286.9556660.0050,331252.2980,118.5720,TN  
287.9556663.8830,331245.1130,121.3210,TN  
288.9556671.1710,331231.8030,122.7360,TN  
289.9556676.4490,331222.2740,123.3630,TN  
290.9556679.0550,331218.2320,123.3660,TN  
291.9556680.7770,331215.0310,121.6820,TN  
292.9556691.0010,331197.5920,123.2280,TN  
293.9556690.0080,331199.4870,122.4590,TN  
294.9556699.5200,331209.5460,123.7890,TN  
295.9556698.4710,331208.1370,123.0520,TN  
296.9556699.7690,331207.1030,123.0100,TN  
297.9556700.9330,331206.4760,124.0840,TN  
298.9556704.3420,331214.5920,124.0030,TN

299,9556699.4740,331223.7580,123.7470,TN  
300,9556694.5080,331232.2920,123.4900,TN  
301,9556689.0600,331241.3010,123.0950,TN  
302,9556683.5820,331250.4120,122.6230,TN  
303,9556678.7030,331258.9220,122.0760,TN  
304,9556674.1470,331266.4320,120.7410,TN  
305,9556691.5490,331277.9360,121.9500,TN  
306,9556696.6280,331268.6860,122.6310,TN  
307,9556701.5380,331260.3390,123.1370,TN  
308,9556706.5640,331251.1730,123.3840,TN  
309,9556711.3300,331242.3890,123.6970,TN  
310,9556716.7900,331233.6530,123.9070,TN  
311,9556721.1050,331224.9710,124.0590,TN  
312,9556739.3040,331235.1890,124.1000,TN  
313,9556733.5680,331243.2440,123.8490,TN  
314,9556728.6750,331251.8380,123.5990,TN  
315,9556724.0140,331261.6720,123.3600,TN  
316,9556729.1880,331272.8020,123.2320,TN  
317,9556724.0850,331261.4330,123.3840,TN  
318,9556718.1310,331270.2590,123.1920,TN  
319,9556713.5170,331278.6960,122.8620,TN  
320,9556708.8190,331287.3480,122.6910,TN  
321,9556753.7890,331208.7770,124.7980,TN  
322,9556736.1560,331198.9500,124.5710,TN  
323,9556718.7190,331188.7330,124.5420,TN  
324,9556703.2800,331179.8410,124.5290,TN  
325,9556700.8710,331178.8370,123.1930,TN  
326,9556689.0990,331172.2940,122.2290,TN  
327,9556683.6910,331168.5880,119.3640,TN  
328,9556673.6390,331162.8370,117.2180,TN  
329,9556666.7150,331158.6210,116.4950,TN  
330,9556661.4500,331162.1260,119.3550,TN  
331,9556661.1470,331162.5050,120.5260,TN  
332,9556659.1950,331174.5020,120.3430,TN  
333,9556657.8870,331174.4930,119.3040,TN  
334,9556674.1390,331186.2580,121.0750,TN  
335,9556682.5340,331171.2250,121.7310,TN  
336,9556639.6320,331166.8260,117.1050,TN  
337,9556649.8220,331149.3040,119.0290,TN  
338,9556638.9130,331150.8680,118.5860,TN  
339,9556637.1430,331134.2870,118.1470,TN  
340,9556640.5150,331129.8610,118.0280,TN  
341,9556633.2420,331112.5880,117.4920,TN  
342,9556628.5720,331112.0530,117.3360,TN  
343,9556627.6850,331095.1530,116.8370,TN  
344,9556623.8980,331086.9720,115.6500,TN  
345,9556620.3600,331095.0920,115.4160,TN  
346,9556623.4630,331110.8840,115.1390,TN  
347,9556628.1910,331129.6680,114.9700,TN  
348,9556631.8370,331142.1260,115.0840,TN  
349,9556635.7920,331155.8250,115.1520,TN  
350,9556635.3970,331167.9710,116.4770,TN  
351,9556634.2290,331082.0190,114.0980,TN  
352,9556638.0940,331094.4780,114.1550,TN  
353,9556637.1350,331107.4350,114.2590,TN  
354,9556644.4000,331127.0140,114.3910,TN  
355,9556650.1510,331137.1250,114.6350,TN  
356,9556654.4320,331141.2340,114.3230,TN  
357,9556654.7230,331130.4260,114.5170,TN  
358,9556661.8960,331129.0410,115.6470,TN  
359,9556664.2660,331132.4010,114.6160,TN  
360,9556646.2960,331109.6640,114.7560,TN  
361,9556651.0320,331106.5000,115.5600,TN  
362,9556643.0170,331087.9410,114.0980,TN  
363,9556645.3110,331086.9480,115.2940,TN  
364,9556614.4190,331129.4340,115.1770,TN  
365,9556604.7150,331146.9290,114.7650,TN  
366,9556598.7650,331143.9250,113.5860,LEITO  
367,9556596.7840,331119.5920,114.2450,LEITO  
368,9556592.7400,331117.1530,113.9690,RIACHO  
369,9556587.6600,331114.5520,113.9400,LEITO  
370,9556570.6120,331127.7810,119.5850,TN  
371,9556546.5470,331113.7180,123.3250,TN  
372,9556545.6450,331115.7630,122.6170,LEITO  
373,9556544.9510,331116.6620,122.3310,LEITO

374,9556544.4030,331118.7360,122.8750,LEITO  
375,9556561.3050,331121.3750,120.2040,LEITO  
376,9556560.9510,331122.9450,120.1020,LEITO  
377,9556560.6890,331124.3790,120.4180,LEITO  
378,9556573.0480,331121.2980,117.5650,LEITO  
379,9556572.7930,331122.6190,117.2800,LEITO  
380,9556572.3110,331124.4820,117.9320,LEITO  
381,9556583.5970,331111.9880,115.5820,TN  
382,9556564.6010,331101.0250,123.6750,TN  
383,9556581.8600,331064.6480,123.8350,TN  
384,9556582.0300,331054.0410,123.4860,TN  
385,9556603.1740,331076.9680,113.7940,LEITO  
386,9556605.7360,331077.7930,114.5990,LEITO  
387,9556604.2200,331076.8800,114.2250,LEITO  
388,9556669.2090,331114.6850,115.9470,TN  
389,9556690.3780,331126.5960,114.3590,TN  
390,9556693.7360,331128.4900,116.3050,TN  
391,9556708.6400,331136.9830,120.7750,TN  
392,9556715.1020,331141.0930,123.7030,TN  
393,9556719.4440,331096.3710,123.6020,TN  
394,9556695.0200,331083.1300,117.1470,TN  
395,9556701.8050,331086.2830,119.0260,TN  
396,9556685.8680,331077.6180,115.5750,TN  
397,9556673.8850,331071.2940,115.0440,TN  
398,9556671.1360,331069.3800,116.6150,TN  
399,9556655.3830,331060.8500,116.4880,TN  
400,9556642.8190,331053.5820,114.8230,TN  
401,9556636.0320,331049.3970,117.4510,TN  
402,9556617.3510,331039.2520,118.1900,TN  
403,9556608.3290,331034.3180,116.9510,TN  
404,9556599.5320,331028.7010,117.7040,TN  
405,9556593.5190,331025.3060,119.4610,TN  
406,9556580.8860,331019.5930,123.7270,TN  
407,9556585.2320,330991.0920,124.1060,TN  
408,9556780.3450,331267.9690,123.8360,CASA  
409,9556773.2080,331269.8310,123.7880,CASA  
410,9556775.4390,331289.9800,123.3190,POST  
411,9556757.6070,331314.8730,122.6360,POST  
412,9556757.5710,331314.8410,122.6210,POSTFO1009  
413,9556718.8850,331049.3780,124.0400,TN  
414,9556742.0750,331031.8810,124.0140,TN  
415,9556741.2920,331034.9580,122.4840,TN  
416,9556745.6180,331035.4140,125.4290,TN  
417,9556747.0210,331044.7020,124.7080,TN  
418,9556742.6540,331045.5580,122.2130,TN  
419,9556741.9230,331049.4030,124.6730,TN  
420,9556741.5930,331051.9640,124.9080,TN  
421,9556740.2230,331053.6210,123.9840,TN  
422,9556728.2300,331056.9650,118.4090,TN  
423,9556728.3200,331054.2310,117.9770,TN  
424,9556705.7270,331064.1610,116.5760,TN  
425,9556704.6700,331062.0890,116.3890,TN  
426,9556714.5470,331077.8420,123.9950,TN  
427,9556725.4580,331073.3540,124.7290,TN  
428,9556734.1330,331070.5440,124.8050,TN  
429,9556728.7440,331066.0120,123.3840,TN  
430,9556702.9630,331053.0290,121.3980,TN  
431,9556716.2410,331053.5080,123.1320,TN  
432,9556725.5420,331047.3760,124.8670,TN  
433,9556692.0850,331035.9090,120.0120,TN  
434,9556672.2830,331022.4310,114.0810,TN  
435,9556670.2590,331022.7540,114.8500,TN  
436,9556665.1160,331020.6940,117.1610,TN  
437,9556635.8790,331003.7830,118.3960,TN  
438,9556619.8530,331005.9390,120.1630,TN  
439,9556607.4780,331003.9900,121.0990,TN  
440,9556589.7950,330995.7310,123.8430,TN  
441,9556617.7750,330995.1010,116.5020,TN  
442,9556618.8450,330992.7840,115.9120,TN  
443,9556624.2880,330988.4900,115.3670,TN  
444,9556628.0020,330981.7890,117.5770,TN  
445,9556628.4680,330975.1330,118.9070,TN  
446,9556611.1910,330990.1300,115.6570,TN  
447,9556597.1580,330981.0970,117.5380,TN  
448,9556562.0970,330958.0440,123.9680,TN



449,9556564.9450,330966.4970,121.9020,TN  
450,9556548.7030,330907.7120,123.7880,TN  
451,9556559.6510,330913.8430,122.0050,TN  
452,9556577.7400,330924.1440,118.8540,TN  
453,9556605.7580,330940.8120,116.7120,TN  
454,9556615.5900,330946.1930,117.4670,TN  
455,9556617.8190,330946.5170,118.0590,TN  
456,9556626.8560,330952.0280,119.3840,TN  
457,9556652.1340,330967.2310,121.2250,TN  
458,9556685.8360,330975.7820,123.6250,TN  
459,9556684.1660,330938.8050,125.0920,TN  
460,9556649.6150,330919.4000,124.3240,TN  
461,9556630.9490,330907.9430,123.1550,TN  
462,9556609.7950,330896.8890,123.0170,TN  
463,9556590.9800,330886.3810,120.0290,TN  
464,9556581.2750,330880.5390,118.4570,TN  
465,9556565.9430,330872.1200,118.4220,TN  
466,9556547.0670,330861.4160,121.5470,TN  
467,9556521.4170,330846.9090,124.2260,TN  
468,9556551.7430,330818.1740,124.2090,TN  
469,9556585.4100,330836.7100,119.9340,TN  
470,9556589.2180,330839.2370,118.8110,TN  
471,9556595.2730,330842.4560,118.2800,TN  
472,9556596.4120,330843.3930,119.6270,TN  
473,9556621.7760,330856.8450,124.0800,TN  
474,9556633.1920,330816.8700,124.1200,TN  
475,9556618.9240,330809.7950,120.6050,TN  
476,9556616.8220,330809.5790,119.1330,TN  
477,9556613.0080,330807.4580,119.2310,TN  
478,9556608.8470,330803.7740,120.6000,TN  
479,9556564.6700,330778.9720,123.9330,TN  
480,9556535.5710,330741.2030,123.9580,TN  
481,9556551.8990,330732.6120,120.8410,TN  
482,9556556.8970,330723.6170,121.3100,TN  
483,9556585.2400,330710.7820,124.1290,TN  
1000,9556788.3570,331279.0090,123.6040,BASE 01  
1001,9556586.7310,331184.2820,113.4680,COTA\_BASE  
1002,9556781.6750,331331.1150,122.2910,M01  
1004,9556645.3520,331216.5040,122.6560,P1  
1005,9556549.5480,331162.0620,122.6790,P2  
2508,9556753.6540,331284.8460,123.2670,M02  
5000,9556797.3290,331355.0760,121.3670,EI  
5001,9556804.5340,331374.0000,121.1520,EI  
5002,9556810.4290,331393.6110,120.8900,EI  
5003,9556816.1800,331412.8380,120.3710,EI  
5004,9556823.1440,331432.4480,119.5070,EI  
5005,9556830.8850,331451.1480,118.6120,EI  
5006,9556840.3370,331468.9440,117.8620,EI  
5007,9556850.1460,331487.0620,116.5980,EI  
5008,9556857.1750,331506.1980,115.7230,EI  
5009,9556863.6450,331526.1970,115.1750,EI  
5010,9556869.0220,331545.6420,114.8190,EI  
5011,9556871.5650,331566.0400,114.4130,EI  
5012,9556870.9840,331587.6510,113.6360,EI  
5013,9556870.6510,331608.7560,112.7180,EI  
5014,9556869.0110,331630.1550,112.1880,EI  
5015,9556869.3470,331650.8970,111.8650,EI  
5016,9556872.5820,331671.0180,111.5750,EI  
5017,9556880.6650,331689.8210,112.1510,EI  
5018,9556894.7910,331704.7550,112.9000,EI  
5019,9556910.3810,331717.4340,113.3380,EI  
5020,9556925.8260,331731.7280,113.8610,EI  
5021,9556938.5810,331748.9380,114.3030,EI  
5022,9556949.0100,331767.5680,114.0370,EI  
5023,9556958.8520,331785.3200,114.6450,EI  
5024,9556968.7620,331803.4940,115.0340,EI  
5025,9556978.8080,331821.6700,115.3320,EI  
5026,9556989.7220,331839.2520,116.4650,EI  
5027,9557000.1680,331857.0460,118.1820,EI  
5028,9557008.0480,331876.8770,118.0240,EI  
5029,9557009.1550,331897.2650,117.8840,EI  
5030,9557005.0090,331917.3900,119.4460,EI  
5031,9557009.6630,331937.4960,121.5980,EI  
5032,9557023.1580,331953.4100,123.0340,EI  
5033,9557036.1830,331969.0370,124.6320,EI

5034,9557048.7700,331985.2960,125.8290,EI  
5035,9557060.9390,332002.0930,126.8360,EI  
5036,9557071.6610,332019.5030,127.6810,EI  
5037,9557081.7560,332037.0280,127.4070,EI  
5038,9557095.1160,332053.1260,127.6360,EI  
5039,9557109.2980,332067.9800,127.8580,EI  
5040,9557124.5780,332082.7870,128.0200,EI  
5041,9557141.7310,332094.5350,127.9840,EI  
5042,9557161.0390,332100.3660,127.0610,EI  
5043,9557181.5160,332104.0480,126.0100,EI  
5044,9557201.0040,332112.9450,127.0900,EI  
5045,9557217.5700,332124.6940,129.0360,EI  
5046,9557234.4450,332136.7680,130.9090,EI  
5047,9557252.0190,332148.5310,130.2860,EI  
5048,9557264.1330,332164.9700,129.6660,EI  
5049,9557273.2890,332183.5550,131.4010,EI  
5050,9557285.1730,332200.6930,133.3380,EI  
5051,9557299.4380,332215.3320,135.0970,EI  
5052,9557314.6390,332227.5240,136.6490,EI  
5053,9557315.6430,332227.0800,136.6600,EI  
5054,9557327.2740,332210.2580,136.4790,EI  
5055,9557334.7790,332191.2290,136.0070,EI  
5056,9557337.9180,332170.9990,135.6260,EI  
5057,9557340.6750,332150.0040,134.9460,EI  
5058,9557344.8250,332130.3770,134.2780,EI  
5059,9557351.5210,332111.1250,133.6410,EI  
5060,9557361.0080,332093.3420,132.9360,EI  
5061,9557370.0770,332075.0660,132.2440,EI  
5062,9557378.7320,332056.0370,131.4920,EI  
5063,9557388.1530,332037.7740,130.7250,EI  
5064,9557399.8800,332019.6340,130.3160,EI  
5065,9557412.6570,332001.4780,130.0070,EI  
5066,9557425.6180,331983.8380,129.8260,EI  
5067,9557438.4620,331967.6470,129.7340,EI  
5068,9557451.2340,331952.1480,129.8050,EI  
5069,9557463.8550,331935.3770,129.4040,EI  
5070,9557469.7910,331915.6220,129.1370,EI  
5071,9557470.2130,331895.3790,128.7730,EI  
5072,9557473.0010,331874.6700,128.2210,EI  
5073,9557478.2110,331853.3660,127.7240,EI  
5074,9557485.7080,331833.2550,127.0240,EI  
5075,9557495.9770,331815.1590,125.7370,EI  
5076,9557503.7060,331796.5500,124.8650,EI  
5077,9557507.6770,331775.6180,124.3030,EI  
5078,9557509.5550,331755.4670,123.6810,EI  
5079,9557517.6500,331736.3970,122.3570,EI  
5080,9557528.3260,331718.8670,121.8900,EI  
5081,9557534.9090,331698.8400,121.8770,EI  
5082,9557529.9340,331679.1540,122.2900,EI  
5083,9557524.8630,331658.9060,123.0690,EI  
5084,9557514.9540,331639.7820,123.8200,EI  
5085,9557502.0080,331622.7410,124.7890,EI  
5086,9557494.2800,331603.8320,124.7230,EI  
5087,9557497.5780,331583.6220,124.6470,EI  
5088,9557505.4590,331564.5790,125.0490,EI  
5089,9557514.1860,331545.8870,125.3980,EI  
5090,9557524.6430,331527.0730,125.2530,EI  
5091,9557536.5040,331509.0830,125.0050,EI  
5092,9557547.1080,331491.1690,125.1700,EI  
5093,9557556.9650,331472.9780,125.3150,EI  
5094,9557566.1330,331453.7470,125.0290,EI  
5095,9557571.1620,331433.0850,125.3110,EI  
5096,9557571.4380,331411.8520,126.0980,EI  
5097,9557570.6380,331391.2150,127.8610,EI  
5098,9557569.8420,331370.3320,129.4180,EI  
5099,9557573.4390,331350.0910,131.3550,EI  
5100,9557585.8060,331333.2380,133.8630,EI  
5101,9557599.5400,331318.1650,135.0980,EI  
5102,9557609.0540,331300.1080,136.7450,EI  
5103,9557614.1680,331279.3980,138.9720,EI  
5104,9557611.6500,331258.9800,141.3160,EI  
5105,9557606.9690,331238.9140,142.9930,EI  
5106,9557607.3140,331217.5260,143.8050,EI  
5107,9557610.5230,331196.0390,144.7360,EI  
5108,9557614.1090,331175.0550,144.9670,EI

5109.9557620.8610,331155.9030,145.9230,EI  
5110.9557626.4710,331135.2430,146.4020,EI  
5111.9557626.8040,331114.9000,146.6280,EI  
5112.9557626.3870,331093.6310,147.5550,EI  
5113.9557629.9730,331072.2720,148.5640,EI  
5114.9557631.9030,331050.7670,148.6960,EI  
5115.9557627.2110,331029.8050,148.2390,EI  
5116.9557615.2980,331012.4100,147.7940,EI  
5117.9557605.1290,330993.8560,147.8500,EI  
5118.9557606.4970,330972.9160,148.1150,EI  
5119.9557608.2510,330952.1090,148.8710,EI  
5120.9557599.5800,330919.6810,151.2050,EI  
5121.9557588.7490,330902.8130,152.1230,EI  
5122.9557575.7530,330886.9000,153.1890,EI  
5123.9557567.2030,330867.3600,154.0500,EI  
5124.9557566.2390,330846.9760,155.0340,EI  
5125.9557568.4970,330826.8770,155.6800,EI  
5126.9557571.4000,330805.9280,156.1700,EI  
5127.9557573.9790,330785.7510,156.5810,EI  
5128.9557576.7610,330764.7130,157.0140,EI  
5129.9557579.3040,330744.4430,157.2270,EI  
5130.9557582.9580,330723.2510,157.3610,EI  
5131.9557586.8070,330702.5700,156.9050,EI  
5132.9557587.9170,330681.0190,156.6070,EI  
5133.9557587.8910,330660.5100,156.0450,EI  
5134.9557589.6480,330639.7440,155.8460,EI  
5135.9557593.4690,330619.1090,155.8400,EI  
5136.9557599.9820,330599.7400,155.6770,EI  
5137.9557606.5620,330589.2270,155.2940,EI  
5138.9557620.2290,330600.4230,154.2520,EI  
5139.9557631.0400,330618.2390,153.6960,EI  
5140.9557641.1970,330636.6330,153.2730,EI  
5141.9557650.3590,330655.8020,153.1380,EI  
5142.9557658.7710,330674.4030,153.2210,EI  
5143.9557672.8140,330688.7200,152.5970,EI  
5144.9557689.4370,330700.2300,152.2610,EI  
5145.9557706.1430,330712.9710,152.1780,EI  
5146.9557724.4980,330722.8670,151.7040,EI  
5147.9557742.7960,330733.6580,151.2100,EI  
5148.9557754.7090,330751.3010,150.5070,EI  
5149.9557770.2540,330765.6020,150.4790,EI  
5150.9557784.8020,330779.6370,149.9360,EI  
5151.9557799.2170,330793.7150,150.2840,EI  
5152.9557815.6790,330807.1310,150.5320,EI  
5153.9557830.8860,330820.6390,150.7220,EI  
5154.9557846.8730,330834.9500,150.3370,EI  
5155.9557861.1460,330850.1020,150.4920,EI  
5156.9557876.6480,330863.8950,150.2950,EI  
5157.9557891.9430,330877.0560,150.2610,EI  
5158.9557906.2830,330893.4180,150.2740,EI  
5159.9557919.1170,330910.2300,149.1150,EI  
5160.9557933.0490,330925.0370,148.2660,EI  
5161.9557949.1180,330938.9590,147.8720,EI  
5162.9557967.3900,330951.2760,147.5780,EI  
5163.9557984.8470,330962.0100,147.3970,EI  
5164.9558002.0740,330973.9510,147.2650,EI  
5165.9558017.4660,330986.9830,147.1390,EI  
5166.9558030.9670,331002.2690,147.0760,EI  
5167.9558046.9260,331015.7690,146.6490,EI  
5168.9558065.3700,331026.1810,146.0290,EI  
5169.9558082.6210,331038.4260,145.9000,EI  
5170.9558099.9700,331051.8710,145.9650,EI  
5171.9558115.0960,331066.5160,146.1260,EI  
5172.9558129.9670,331082.2120,146.1900,EI  
5173.9558144.6230,331096.3300,146.4710,EI  
5174.9558160.6520,331109.4210,146.7670,EI  
5175.9558177.7420,331122.8390,147.0250,EI  
5176.9558192.5940,331136.9660,147.0580,EI  
5177.9558208.6340,331150.6700,147.2100,EI  
5178.9558225.2200,331162.2140,147.4470,EI  
5179.9558240.8080,331175.2400,146.9590,EI  
5180.9558258.2670,331187.6220,145.1740,EI  
5181.9558277.4370,331195.8110,144.8000,EI  
5182.9558296.6440,331204.0470,144.3980,EI  
5183.9558315.5410,331213.1440,143.6530,EI

5184.9558334.5680,331223.3350,143.0890,EI  
5185.9558352.0750,331233.4850,142.5870,EI  
5186.9558370.9130,331243.8930,142.0870,EI  
5187.9558388.5920,331253.7930,141.7150,EI  
5188.9558407.0000,331262.2070,141.4120,EI  
5189.9558426.0450,331270.3250,140.9480,EI  
5190.9558446.0020,331277.7590,140.1640,EI  
5191.9558465.6910,331282.1930,138.6160,EI  
5192.9558485.7720,331285.5400,137.1820,EI  
5193.9558503.2540,331295.4410,135.7480,EI  
5194.9558521.7600,331305.8510,135.1590,EI  
5195.9558540.8000,331314.6800,134.1640,EI  
5196.9558560.1450,331323.4990,133.3210,EI  
5197.9558579.0110,331333.8060,132.8020,EI  
5198.9558597.1230,331344.5390,132.2470,EI  
5199.9558614.0560,331355.1570,131.8530,EI  
5200.9558631.2250,331365.6640,131.5640,EI  
5201.9558649.6110,331374.7440,130.9610,EI  
5202.9558669.8110,331375.5110,129.7980,EI  
5203.9558689.9520,331376.3080,128.7720,EI  
5204.9558709.8370,331377.8930,127.8320,EI  
5205.9558730.0120,331374.2650,126.7380,EI  
5206.9558750.4520,331367.1920,127.4040,EI  
5207.9558770.8030,331360.7790,128.4560,EI  
5208.9558791.7030,331354.8590,129.5660,EI  
5209.9558811.9630,331349.1950,130.4030,EI  
5210.9558831.5860,331344.1200,131.2310,EI  
5211.9558852.2970,331339.0270,131.9190,EI  
5212.9558872.4630,331334.8400,131.9630,EI  
5213.9558893.9040,331331.0190,131.8220,EI  
5214.9558914.0270,331327.9530,131.7240,EI  
5215.9558933.8210,331325.1580,131.6030,EI  
5216.9558953.8570,331322.2230,131.4680,EI  
5217.9558973.8940,331322.3790,131.0470,EI  
5218.9558991.2150,331333.0640,130.2130,EI  
5219.9559001.6620,331350.7220,129.4280,EI  
5220.9559011.8550,331368.3670,129.1320,EI  
5221.9559021.9860,331386.0860,128.9120,EI  
5222.9559032.3270,331403.8500,129.4530,EI  
5223.9559042.4910,331422.7850,131.0640,EI  
5224.9559052.2060,331440.8360,132.7090,EI  
5225.9559063.7860,331457.5380,133.7930,EI  
5226.9559080.6940,331470.1640,135.3700,EI  
5227.9559099.4750,331478.6490,136.9890,EI  
5228.9559117.9850,331486.9900,138.2740,EI  
5229.9559136.5920,331496.9230,139.3450,EI  
5230.9559155.7200,331504.8850,139.5110,EI  
5231.9559174.0300,331513.0140,139.1070,EI  
5232.9559190.7320,331525.6630,138.8210,EI  
5233.9559205.5190,331540.2580,138.6540,EI  
5234.9559220.2410,331555.4720,138.6080,EI  
5235.9559234.8040,331571.3950,138.0090,EI  
5236.9559249.1030,331586.3970,137.4570,EI  
5237.9559266.4310,331597.4480,137.2840,EI  
5238.9559286.9740,331603.6100,136.5710,EI  
5239.9559306.6840,331610.4080,138.2530,EI  
5240.9559327.1390,331614.5150,140.0800,EI  
5241.9559347.4900,331616.7860,140.9910,EI  
5242.9559367.2510,331624.9660,141.5000,EI  
5243.9559386.8630,331634.4070,141.6140,EI  
5244.9559404.2700,331644.3260,141.7770,EI  
5245.9559423.0370,331655.0910,142.0570,EI  
5246.9559441.6160,331666.6890,142.5200,EI  
5247.9559457.8310,331678.7410,142.8610,EI  
5248.9559472.7950,331695.1730,143.4810,EI  
5249.9559484.2480,331712.9110,144.4310,EI  
5250.9559497.6350,331730.2890,146.0310,EI  
5251.9559509.8790,331748.0630,146.9560,EI  
5252.9559520.2930,331766.7990,145.8360,EI  
5253.9559534.9950,331782.8820,144.7800,EI  
5254.9559552.6950,331794.7700,143.5840,EI  
5255.9559569.7120,331805.7330,142.2840,EI  
5256.9559584.3900,331820.1900,141.1420,EI  
5257.9559599.6420,331834.6910,139.5810,EI  
5258.9559617.2740,331846.5780,137.7780,EI

Estado do Ceará  
Prefeitura Municipal de Cariré

Implantação do Açude na Localidade Praça XI em Cariré-CE

5259,9559636.7140,331859.7320,138.4110,EI  
5260,9559687.1650,331925.0700,144.1260,EI  
5261,9559720.7920,331942.8340,145.6190,EI  
5262,9559729.3640,331961.6640,146.3560,EI  
5263,9559735.0420,331981.9180,147.3400,EI  
5264,9559740.7730,332002.4590,148.6840,EI  
5265,9559746.7380,332022.8380,149.7160,EI  
5266,9559750.5850,332043.7530,149.9530,EI  
5267,9559754.9870,332065.0850,150.5390,EI  
5268,9559760.3050,332085.7290,151.6240,EI  
5269,9559767.9370,332105.2250,151.9760,EI  
5270,9559778.7050,332123.9050,151.7720,EI  
5271,9559792.5660,332139.9360,151.2900,EI  
5272,9559807.5320,332153.2830,150.8880,EI  
5273,9559825.4140,332165.8590,150.8950,EI  
5274,9559843.0260,332178.2930,151.3050,EI  
5275,9559861.0140,332190.1820,151.1010,EI

5276,9559878.0950,332201.7330,150.1420,EI  
5277,9559873.7040,332190.3670,150.9740,EI  
5278,9559872.4860,332182.0240,151.3570,EI  
5279,9559874.1260,332161.2970,152.5860,EI  
5280,9559873.0970,332140.5850,153.7970,EI  
5281,9559869.2380,332119.5500,154.2260,EI  
5282,9559873.4290,332098.9560,154.7810,EI  
5283,9559885.2850,332082.0410,155.6460,EI  
5284,9559905.9930,332081.4990,156.2560,EI  
5285,9559926.2950,332083.1720,156.6880,EI  
5286,9559946.3860,332083.6840,157.1620,EI  
5287,9559967.3570,332083.2640,157.6960,EI  
5288,9557593.0310,330572.3080,156.1650,EI  
5289,9557577.8660,330551.9930,155.7230,EI  
5290,9557560.8980,330534.5540,154.6240,EI  
5291,9557544.5220,330521.1930,152.9400,EI  
5292,9557419.5640,330435.9330,147.4750,EI

  
Renato Oliveira Brandão  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA - CE 44769/D

