

O assentamento das tubulações deverá obedecer às normas da ABNT-126 e ao indicado no item especial das presentes especificações.

- **Conexões**

Todas as conexões de ferro fundido deverão ser fabricadas de conformidade com a Norma PB-15 da ABNT.

Os tipos de juntas de ligação para as conexões serão as mesmas especificadas para os tubos e deverão obedecer às normas já citadas para os tubos.

As arruelas para as juntas flangeadas serão fabricadas em placas de borracha vermelha.

Os anéis de borracha para as juntas mecânicas e elásticas deverão estar de acordo com a Norma EB-137 da ABNT.

- **PVC RÍGIDO**

Os tubos de PVC rígido correr ponta bolsa e anel de borracha (PBA) deverão ser da classe indicada no projeto.

Classe 12 para pressão de serviço até 60 m.c.a.

Classe 15 para pressão de serviço até 75 m.c.a.

Classe 20 para pressão de serviço até 100 m.c.a.

Fabricados de acordo com a EB-123 da ABNT, corre Diâmetro Nominal (DN) conforme indicado no projeto.

O assentamento das tubulações deverá obedecer a PNB-115 da ABNT.

- **VÁLVULAS E APARELHOS**

- 1. REGISTRO DE GAVETA CHATO COM FLANGES E VOLANTE**

Registro de gaveta, série métrica chata, corpo e tampa em ferro fundido dúctil NBR 6916 classes 42012, cunha e anéis do corpo em bronze fundido ASTM 862, haste fixa corri rosca trapezoidal em aço inox, conforme a ASTM A-276 GR410, junta corpo/tampa, em borracha ABNT EB362, gaxeta em amianto grafitado, extremidades flangeadas conforme ISO 2531 PN 16 (pressão de trabalho 16 BAR) e acionamento através de volante. Padrão construtivo ABNT PB 816 partes 1.

- 2. VENTOSAS SIMPLES COM FLANGE OU COM ROSCA (Conforme Projeto)**

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP 061719530-7  
CPF 050.904.443-31

Ventosas simples com flange ISO 2531 PN10, corpo, tampa e flange em ferro fundido dúctil NBR 6916 classes 42012, niple de descarga em latão, flutuador esférico é junta em borracha, padrão construtivo barbará ou similar.

- **ENSAIOS DA LINHA**

Serão efetuados de acordo com as exigências das normas da ABNT.

- **ENSAIO DE PRESSÃO HIDROSTÁTICA**

Deverá ser observada a seguinte sistemática:

Enche-se lentamente de água a tubulação;

Aplica-se pressão de ensaio de acordo com a pressão de serviço com que a linha irá trabalhar;

O ensaio deverá ter a duração de uma hora;

Durante o teste a canalização deverá ser observada em todos os seus pontos.

- **ENSAIO DE ESTANQUEIDADE**

Uma vez concluído satisfatoriamente o ensaio de pressão, deverá ser verificado se, para manter a pressão de ensaio foi necessário algum suprimento de água.

Se for o caso, este suprimento deverá ser medido e a aceitação da adutora ficará condicionada a que o valor obtido seja inferior ao dado pela fórmula:  $Q = NDP \cdot 13.992$  onde:

Q = vazão em litros/hora;

N = número de juntas da tubulação ensaiada;

D = diâmetro da tubulação;

P = pressão média do teste em kg/cm.

- **LIMPEZA E DESINFECÇÃO**

O construtor fornecerá todo o equipamento, mão-de-obra e materiais apropriados para a desinfecção das tubulações assentadas.

A desinfecção será pelo fechamento das válvulas ou por tamponamento adequados. A desinfecção se processará da seguinte forma:

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

Utilizando-se um alimentador de solução de água e cloro, isto é, um tipo de clorador, à medida que a tubulação for cheia de água, mas de tal forma que a dosagem aplicada não seja superior a 50 mg /l.

Cuidados especiais deverão ser tornados para evitar que fortes soluções de água clorada, aplicada as tubulações em desinfecção, possam refluir a outras tubulações em uso.

Com o teste simultâneo de vazamento, será considerada a vazão de água clorada que entrar na tubulação em desinfecção, menos a vazão resultante medida nos tamponamentos, ou nas válvulas situadas nas extremidades opostas às extremidades de aplicação de água clorada.

O índice de vazamento tolerado não deverá ultrapassar a 4 litros para cada 1600 m de extensão da tubulação em teste, durante 24 horas. A fiscalização, para cada teste dará o seu pronunciamento.

A água clorada para desinfecção deverá ser mantida na tubulação o tempo suficiente, a critério da fiscalização, para a sua ação germicida. Este tempo será, no mínimo de 24 horas consecutivas. Após o período de retenção da água clorada, os resíduos de cloro nas extremidades dos tubos e outros representativos, serão no mínimo, de 25 mg/l. O processo de cloração especificado será repetido, se necessário e a juízo da fiscalização, até que as amostras demonstrem que a tubulação está esterilizada.

Durante o processo de cloração da tubulação, as válvulas e outros acessórios serão mantidos sem manobras, enquanto as tubulações estiverem sob cargas de água fortemente clorada. As válvulas que se destinarem a ligações com outros ramais do sistema permanecerão fechadas até que os testes e os resultados finais dos trechos em carga estejam finalizados.

Após a desinfecção, toda a água de tratamento será esgotada da tubulação e suas extremidades.

Análises bacteriológicas das amostras serão feitas pela Contratante e caso venham a demonstrar resultados negativos da desinfecção das tubulações, o Construtor ficará obrigado a repetir os testes, tantas vezes quantas exigidas pela fiscalização e correção por sua conta integral, não somente a obrigação de fornecer a Contratante as conexões e aparelhos necessários para a retirada das amostras de água, como também as despesas para repetição do processo de desinfecção.

Na lavagem deverão ser utilizadas, sempre que possível velocidade superior a 0,75 m/s.

*d*  
Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREACE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

**9.11 - CONJUNTO MOTO BOMBAS**

**9.11.1 - Fornecimento e Instalações de Sistemas de Bombeamento**

- **Geral**

Os conjuntos motobombas submersos a serem fornecidos seguirão as exigências da CAGECE/SRH e demais normas de fabricantes instalados no Brasil, com as seguintes características básicas:

Motores rebobináveis, trifásico ou monofásico, potência adequada ao consumo do bombeador. Opcionalmente os conjuntos motobombas com potencias até 3cv, poderão ser fornecidos com motores tipo blindados, totalmente em aço inoxidável, hermeticamente fechado.

O bombeador deverá ser multiestágio, cujo dimensionamento seguirá sempre a faixa ótima de rendimento do modelo, com a apresentação da planilha de teste de performance por equipamento.

As características complementares do bombeador e do motor estão expressas na tabela abaixo:

**BOMBEADOR**

COMPONENTES	ESPECIFICAÇÕES
Eixo	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 420 ou 304
Corpo da Bomba	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 304
Estágios	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Corpo da válvula de retenção	Aço inox AISI 304 ou Bronze
Corpo de Sucção	Aço inox AISI 304 ou Níquel
Rotores	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Difusores	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Bucha de desgaste	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado

Arthur Sousa Silva Mota  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP: 061719530-7  
 CPF: 050.904.443-31

Bucha de guia	Aço inox AISI 304 ou Borracha Nítrica
Acoplamento	Aço inox AISI 304 ou Bronze

Tabela 11ª

### MOTOR

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICAÇÕES
Eixo	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 420 ou 306 ou 304
Extrator	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 304 ou Aço silício
Mancal Axial	Aço inox AISI 304 ou Cerâmica carbonato
Suporte superior	Aço inox AISI 304
Suporte inferior	Aço inox AISI 304
Carcaça	Aço inox AISI 304

Tabela 12ª

- **Pintura dos Equipamentos**

Todas as superfícies metálicas, não condutoras de corrente elétrica, deverão ser pintadas e submetidas tratamento adequado, o qual deverá proporcionar boa resistência a óleos e graxas em geral, garantindo durabilidade, inalterabilidade das cores, resistência à corrosão, boa aparência e fino acabamento.

Os armários dos painéis dos quadros de comando deverão receber pintura eletrostática e acabamento em pintura sintética.

- **Abrigo para quadro de comando**

A construção do abrigo será executada com fechamento em alvenaria de tijolo maciço assentado de meia vez com reboco constituído de argamassa de cimento e areia e deverá ser pintado com tinta branca à base de cal até três demãos.

Deverá ser instalado, na parte externa, pontos de luz sobre a porta, abaixo da laje de cobertura e através da instalação de um cachimbo de PVC que deverá servir para entrada da

Arthur Sousa Silva Mota  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP: 061719530-7  
 CPF: 050.984.443-31

fiação do quadro elétrico. Estes serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com o projeto, dimensões e padrões contidos nos desenhos de detalhes, levando-se em consideração a distância das unidades.

- **Proteção para poços tubulares**

A proteção do poço tubular consistirá em dois anéis pré-moldados de concreto e tampa também em concreto. O assentamento dos anéis deverá ser feito sobre a laje de proteção construída conforme especificado em projeto. Feita a colocação dos anéis, deverá ser colocada a tampa com sub-tampa que servirá de acesso às instalações. A sub-tampa deverá ser alinhada verticalmente com a boca do poço.

- **Serviços Hidráulicos e Elétricos para montagem de Equipamentos**

Para instalação de bombas submersas serão necessários dois pares de braçadeiras, adequadas ao diâmetro externo dos tubos de recalque, bem como de um dispositivo de elevação confiável (tipo tripé) com capacidade de carga adequada aos serviços.

Antes de a instalação verificar se o conjunto motobomba não foi danificado no transporte; se o cabo não sofreu ruptura na isolação e examinar a voltagem do equipamento (placa de identificação) para ver se corresponde à voltagem da rede onde será ligada.

Para união dos cabos das bombas submersas com os cabos de alimentação que estiverem dentro do poço, em contato com a água, será necessária a utilização de isolamento tipo mufla, apropriado e recomendado para uso dentro da água.

A ligação do cabo elétrico ao conjunto motobomba deve ser feita antes da ligação ao painel de comando elétrico.

Para içar e descer o conjunto motobomba deverá ser usado um pendurador ou cabeçote, bem como trava mecânica para interromper a descida e fazer a conexão dos tubos.

Não se esquecer de encher a bomba com água antes de descê-la.

- **Quadro Elétrico de Comando e Proteção**

Os quadros deverão ser instalados no interior da casa de proteção de um só compartimento, construída em alvenaria e seu acesso se fará através de portinhola com trinco ou maçaneta, conforme projeto.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREAJCE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

Os quadros de comando e proteção dos conjuntos motobomba, a serem fornecidos seguirão os padrões do SISAR, com as seguintes características básicas:

Dimensionamento de acordo com a potência do equipamento de bombeio ao sistema, e composto com:

Para conjuntos até 3,0cv (inclusive): contator, relê bi-metálico, relê falta de fase, relê de nível com eletrodos, timer de programação, horímetro, voltímetro, chave comutadora, chave seccionadora, botoeira liga/desliga, chave seletora manual/automático, fusíveis de força, e comando.

Para conjuntos acima de 5,0cv: contator, relê bi metálico, relê falta de fase, relê de nível com eletrodos, timer de programação, horrífero 220 v 6 dígitos, voltímetro 96x96 com comutador, transformador de corrente, amperímetro 96x96 com comutador, chave softstarter, chave seccionadora tripolar, botoeira liga/desliga, chave seletora manual/automático, canaleta de proteção de fios, fusíveis de força, e comando.

- **Garantia**

A contratada deverá apresentar, juntamente com os equipamentos, um "Termo de Garantia", fornecido pelo fabricante, que deverá cobrir quaisquer defeitos de projeto, fabricação, falha de material, relativamente ao fornecimento.

Este "Termo de Garantia" deverá ter validade mínima de 12 meses a partir da data de entrega.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP 061719530-7  
CPF 050.904.443-31

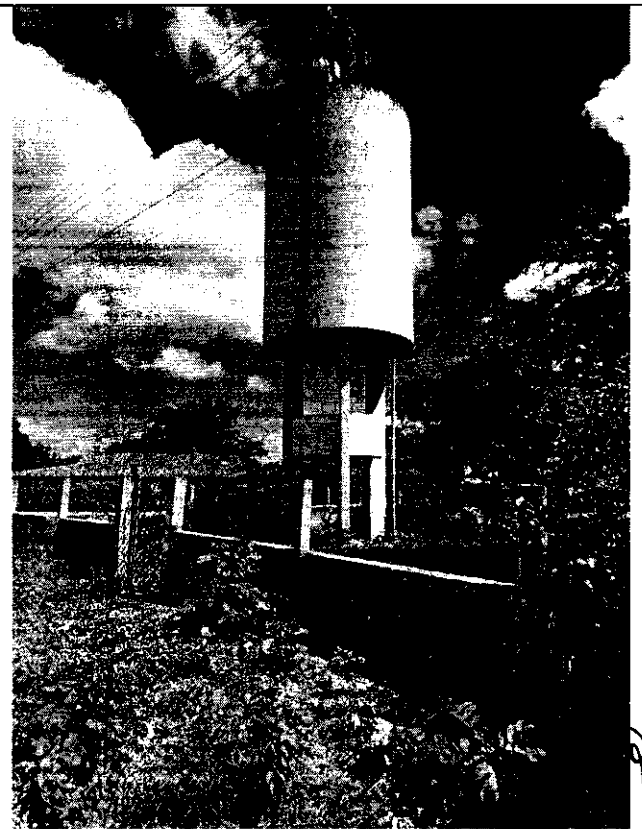
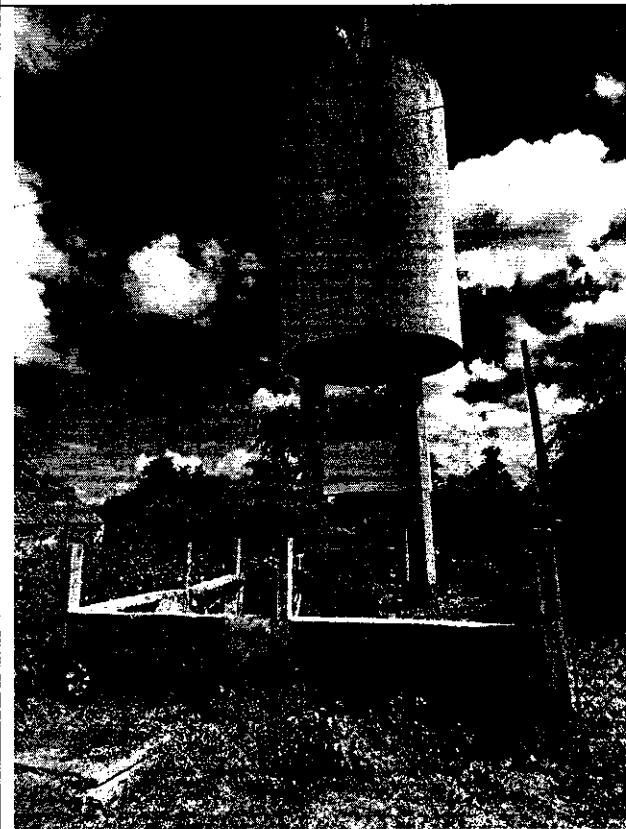
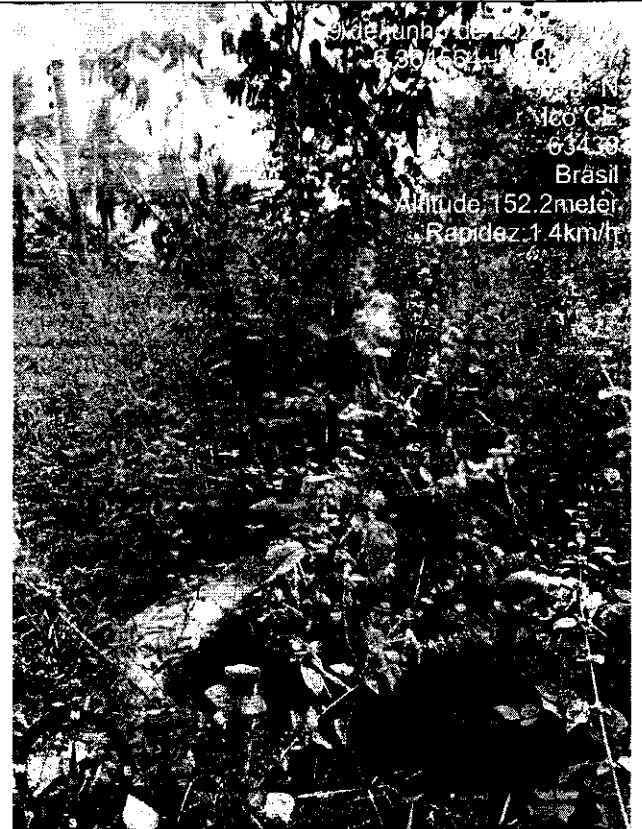
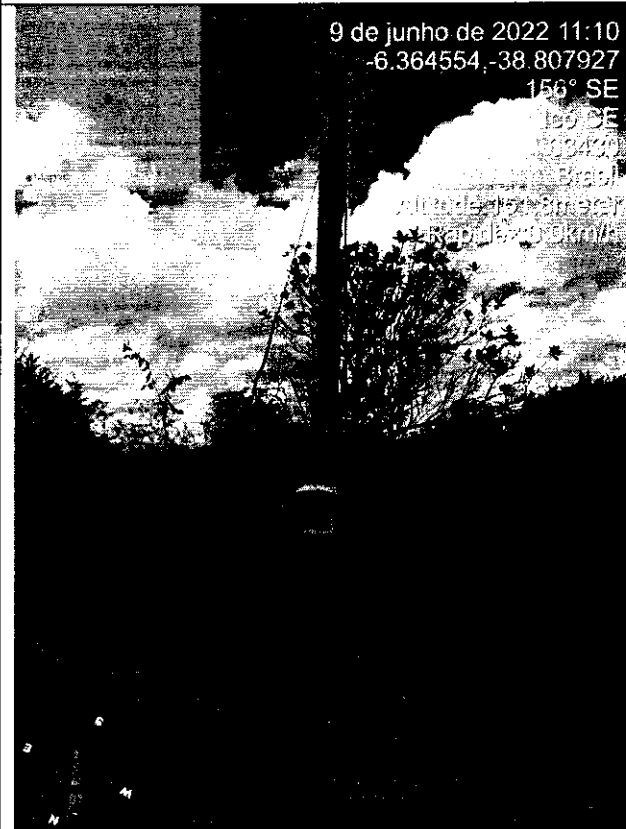
ANEXOS

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31



**RELATÓRIO FOTOGRÁFICO**

**DETALHES DA CAPTAÇÃO E DO RESERVATÓRIO ELEVADO EXISTENTE:**



COORDENADAS DO REL UTM: X=522768.401/Y=9296528.802

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

**ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

Página 17



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

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20221049421**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

**1. Responsável Técnico**

**ARTHUR SOUSA SILVA MOTA**

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **0617195307**

Registro: **333362CE**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO**

**RUA JOSE RIBEIRO MONTE**

Complemento:

Cidade: **ICÓ**

Bairro: **CENTRO**

UF: **CE**

CPF/CNPJ: **05.537.196/0001-71**

Nº: **31**

CEP: **63430000**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **31/08/2022**

Valor: **R\$ 1.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**RUA JOSE RIBEIRO MONTE**

Complemento:

Cidade: **ICÓ**

Data de Início: **01/09/2022**

Previsão de término: **06/01/2023**

Bairro: **CENTRO**

UF: **CE**

Nº: **231**

CEP: **63430000**

Coordenadas Geográficas: **-8.402024, -38.860612**

Finalidade:

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO**

CPF/CNPJ: **05.537.196/0001-71**

**4. Atividade Técnica**

14 - Elaboração	Quantidade	Unidade
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.1 - DE SISTEMA DE ÁGUA POTÁVEL	1,00	un
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > DE EDIFICAÇÃO > #1.1.1.1 - DE ALVENARIA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.1 - TRATAMENTO DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.8 - REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.5 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS > #1.4.4 - DE LIGAÇÃO INDIVIDUAL DE REDE DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.3 - CAPTAÇÃO SUPERFICIAL DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.4 - ADUÇÃO DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.2 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > SANEAMENTO AMBIENTAL > SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA > #6.1.3.6 - TANQUES OU RESERVATÓRIOS DE ÁGUA	1,00	un
80 - Projeto > TOPOGRAFIA > LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS BÁSICOS > DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO > #33.1.1.3 - PLANIALTIMÉTRICO	1,00	un
80 - Projeto > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	un

**5. Observações**

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

ART DE ELABORAÇÃO DE PROJETOS: ARQUITETÔNICO E ORÇAMENTO DE ENGENHARIA PARA SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MEIO RURAL DOS PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO RURAIS

**6. Declarações**

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

**7. Entidade de Classe**

NENHUMA - NÃO OPTANTE

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publicov/> com a chave: CBWA0  
Impresso em: 01/09/2022 às 12:43:40 por ip: 167.250.138.46

www.crea.org.br  
Tel: (85) 3453-5800

faleconosco@crea.org.br  
Fax: (85) 3453-5804

**CREA-CE**  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará





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

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20221049421**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

*Arthur Sousa Silva Mota*

ARTHUR SOUSA SILVA MOTA - CPF: 050.904.443-31

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

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO - CNPJ: 05.537.196/0001-71

**9. Informações**

- \* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- \* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 88,78** Registrada em: **01/09/2022** Valor pago: **R\$ 88,78** Nosso Número: **8215589567**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/> com a chave: CBWAG  
Impresso em: 01/09/2022 às 12:43:40 por: ip: 167.250.138.46

www.crea-ce.org.br  
Tel. (85) 3453-5800

faleconosco@crea-ce.org.br  
Fax: (85) 3453-5804

**CREA-CE**  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

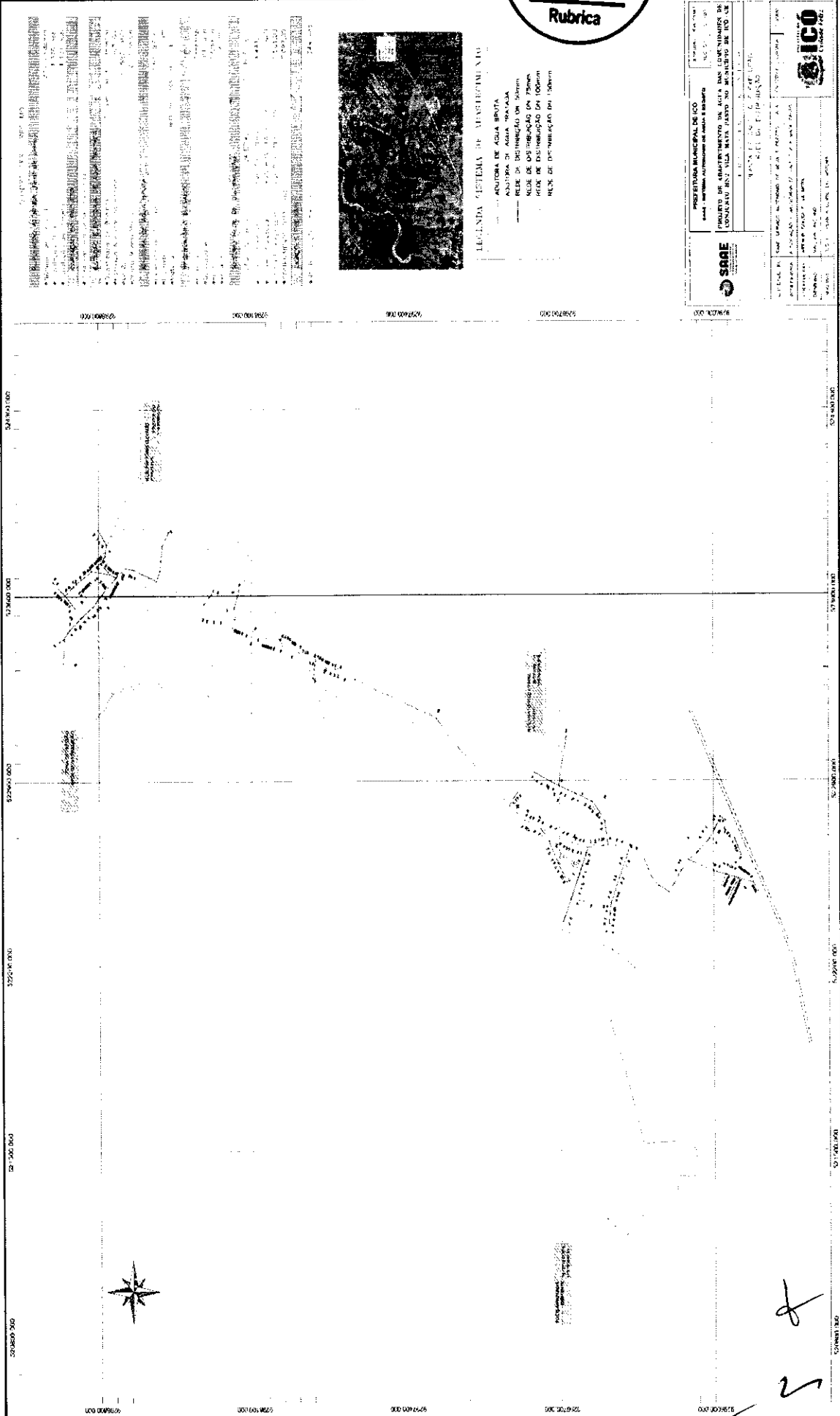




PEÇAS GRÁFICAS

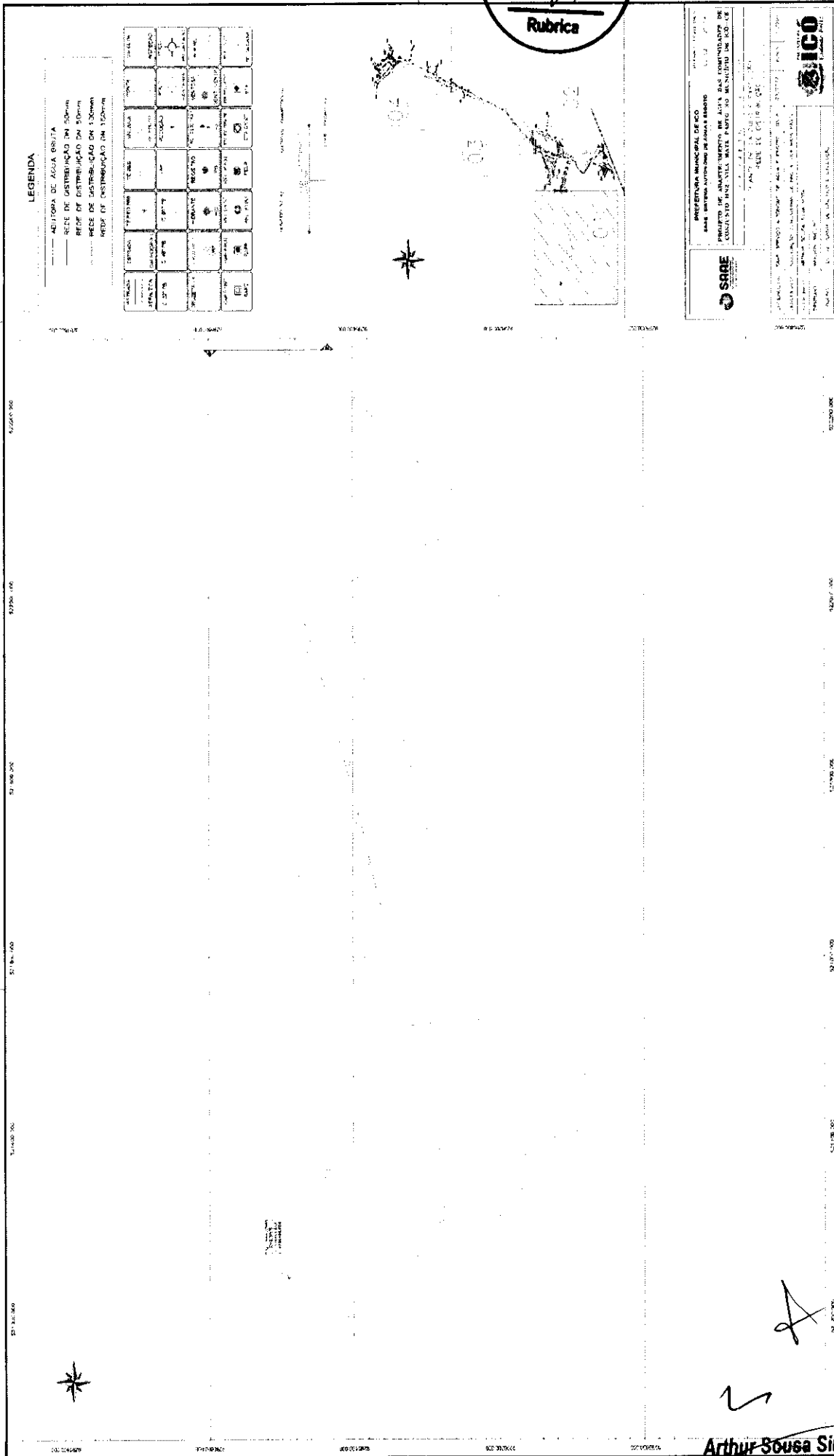
Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719330-7  
CPF: 050.904.443-31

f  
s  
p



<b>PROFESSORIA MUNICIPAL DE ICO</b> Rua: ... Fone: ...	
<b>PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCOMOTIVAS DE CONDADO DE VILA MATA PASTO DO MUNICÍPIO DE ICO - CE</b>	
Nº PROJETO: ... Nº PLANOS: ...	Nº DE LICITAÇÃO: ... Nº DE EMPENHO: ...
DATA DE EMISSÃO: ... DATA DE VALIDADE: ...	
LOCAL: ...	
VALOR: ...	
DATA DE RECEBIMENTO: ...	

Arthur Sousa Silva Mota  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP - 061719530  
 CPF - 050.904.443-31

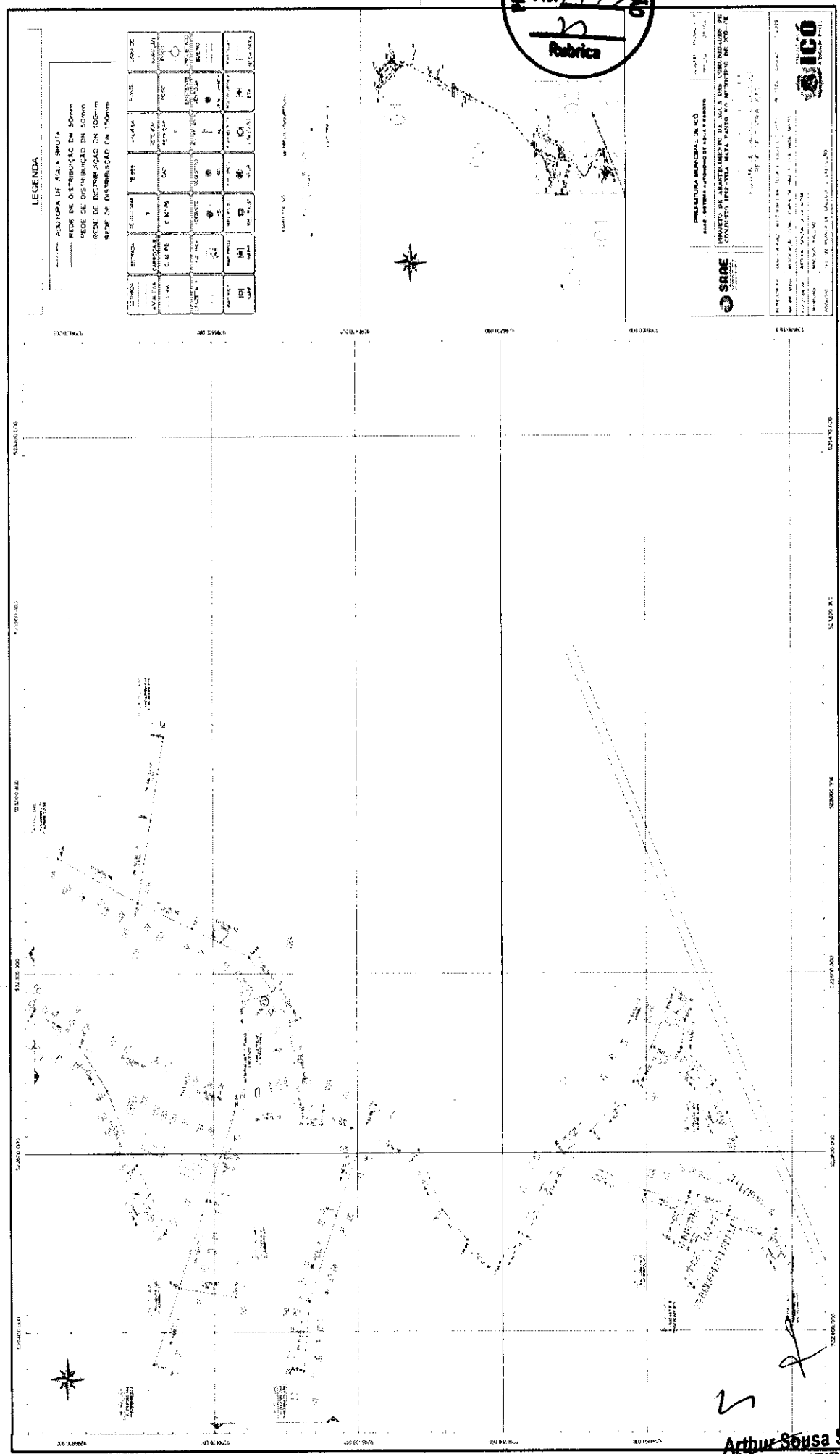
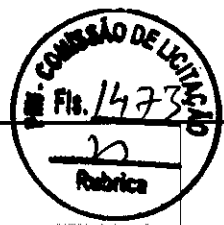


PMI - COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
 Fls. 1472  
 Rubrica

**SAAE**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE ICÓ**  
 BASE: SISTEMA AUTÔNOMO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO  
**PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DE CONJUNTO HNS VILA MATO PASTO DO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE**  
 Nº 01/2018  
 DATA: 15/08/2018  
 LOCAL: ICÓ - CE

**Sistema de Abastecimento de Água**  
**Conjunto HN2 e Vila Mata Pasto - Município de Icó/CE**

Arthur Sousa Silva  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP: 061711330-7  
 CPF: 050.904.443-11



**LEGENDA**

..... ANULOPA DE ÁGUA BRUA

..... REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE 50mm

..... REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE 100mm

..... REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE 150mm

ESTRUTURA	DE 100mm	DE 150mm	DE 200mm	DE 300mm	DE 400mm	DE 500mm	DE 600mm	DE 800mm	DE 1000mm
DE 100mm	DE 150mm	DE 200mm	DE 300mm	DE 400mm	DE 500mm	DE 600mm	DE 800mm	DE 1000mm	DE 1200mm
DE 100mm	DE 150mm	DE 200mm	DE 300mm	DE 400mm	DE 500mm	DE 600mm	DE 800mm	DE 1000mm	DE 1200mm
DE 100mm	DE 150mm	DE 200mm	DE 300mm	DE 400mm	DE 500mm	DE 600mm	DE 800mm	DE 1000mm	DE 1200mm
DE 100mm	DE 150mm	DE 200mm	DE 300mm	DE 400mm	DE 500mm	DE 600mm	DE 800mm	DE 1000mm	DE 1200mm

**SBPE**

PREFEITURA MUNICIPAL DE ICÓ

PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO CONJUNTO DE ABASTECIMENTO DE VILA MATA PASTO NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

**SICO**

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

Arthur Sousa Silva Mota  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP - 06 19530-7  
 CPF - 050.904.42-31

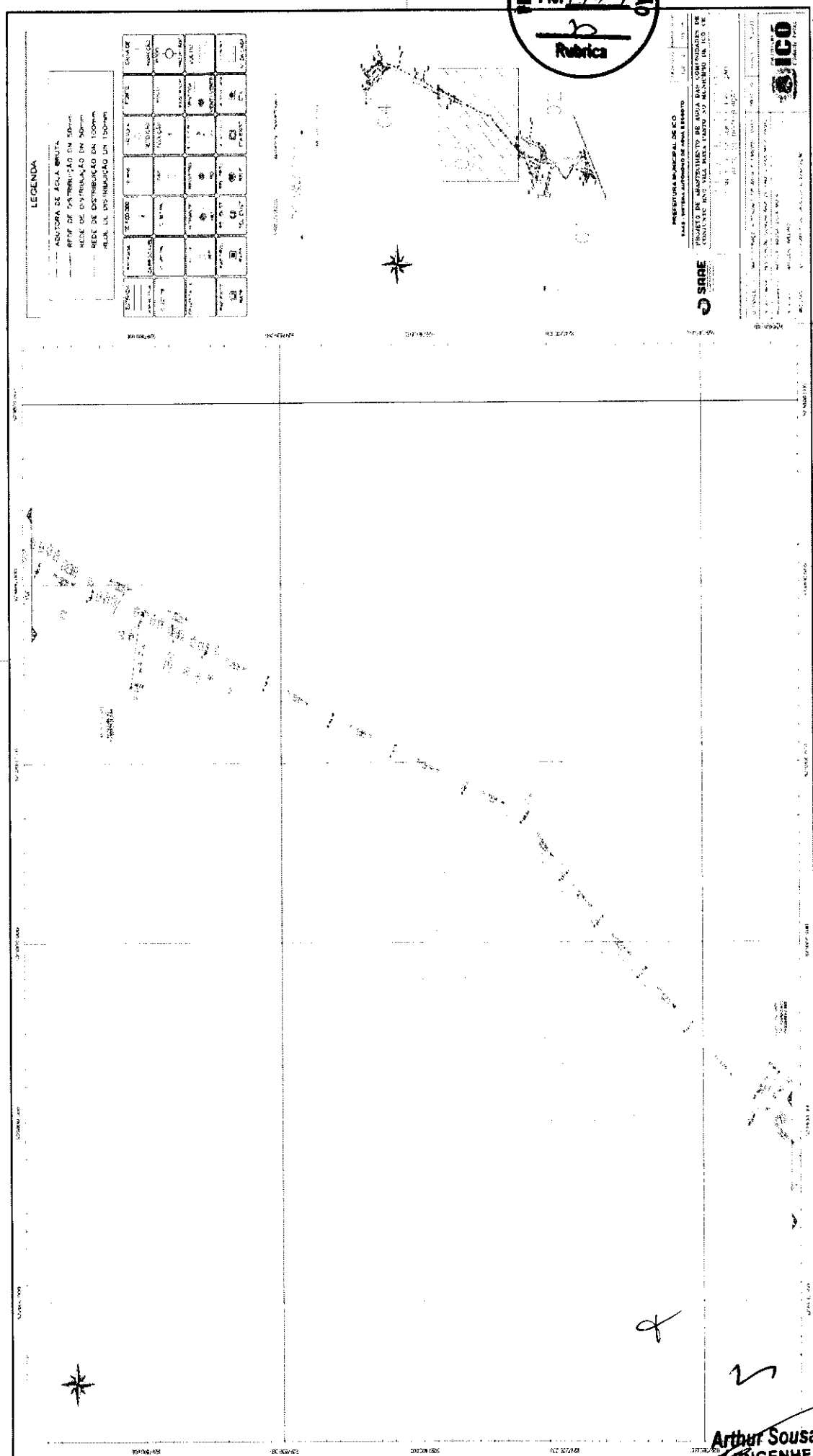


SERVIÇO AUTÔNOMO DE REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA



PREFEITURA DE ICÓ  
Cidade Feliz

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fls. 1474  
Rubrica



LEGENDA

ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
REDE DE DISTRIBUIÇÃO EM 50mm  
REDE DE DISTRIBUIÇÃO EM 100mm  
REDE DE DISTRIBUIÇÃO EM 150mm

TIPO DE TUBO	DIÂMETRO	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
...	...	...	...	...

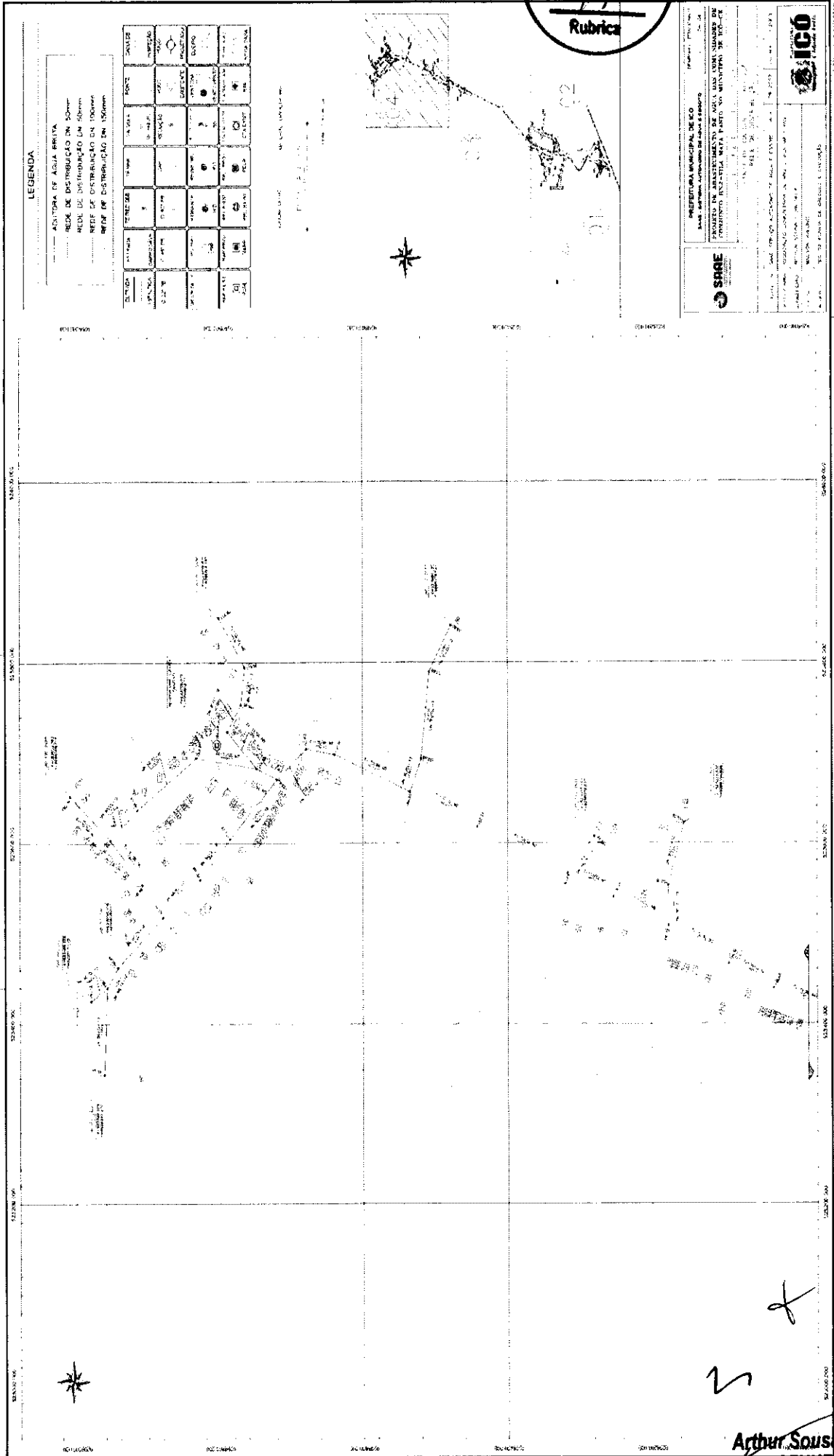
PREFEITURA MUNICIPAL DE ICÓ  
SERVIÇO AUTÔNOMO DE REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA BAI...  
CONJUNTO HN2 E VILA MATA PASTO - MUNICÍPIO DE ICÓ - CE



Arthur Sousa Silva  
ENGENHEIRO  
CREA/CE - RNP - 061... 530-7  
CPF - 050.904.44...

83  
Sistema de Abastecimento de Água  
Conjunto HN2 e Vila Mata Pasto - Município de Icó/CE





Arthur Sousa S. Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREACE - RNP - 00119530-7  
CPF - 050.904.123-31

**SAAE - SISTEMA AUTONOMO DE AGUA E ESGOTO**

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE SÍTIO EXTREMA NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

LOCAL: COMUNIDADE DE SÍTIO EXTREMA NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

TABELA: TABELA SEINFRA NZ7.1 - SINAPI AGOSTO 2022 (COM DESONERAÇÃO)

**PLANILHA ORÇAMENTÁRIA**

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI(R\$)	PREÇO UNITÁRIO C/BDI(R\$)	BDI		PREÇO TOTAL(R\$)
							SEV.%(S)	MAT.%(I)	
							24,18	14,02	
							5	1	
1	1	INSTALAÇÃO DA OBRA							3.290,4900
1.1	1.1	MOBILIZAÇÃO							2.161,92
1.1.1	C4990	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE	KM	372,00	2,34	2,91			1.080,96
1.1.2	C4991	DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE	KM	372,00	2,34	2,91			1.080,96
1.2	1.2	PLACA DA OBRA							1.128,57
1.2.1	C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA	M2	6,00	151,47	188,10			1.128,57
2	2	DESINFECÇÃO NO REL - SERVIÇOS E MATERIAL							6.493,0600
2.1	2.1	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS							3.328,56
2.1.1	18698	CLORADOR DE PASTILHA PARA CLORO ORGÂNICO - CAPACIDADE E AUTONOMIA MÍNIMA PARA TRATAR 2.500M3 DE ÁGUA POR CARGA DE CLORO	UN	1,00	2.919,28	3.328,56			3.328,56
2.2	2.2	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PCS ESPECIAIS							3.164,50
2.2.1	C3502	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E EQUIPAMENTOS DE TRATAMENTO, CASA DE OPERAÇÃO	UN	1,00	2.548,32	3.164,50			3.164,50
3	3	REFORMA RESERVATÓRIO EM CONCRETO ARMADO							19.316,07
3.1	3.1	IMPERMEABILIZAÇÃO							1.539,74
3.1.1	C5019	IMPERMEABILIZAÇÃO COM MANTA ASFÁLTICA, CLASSE B, ESTRUTURADA COM POLIESTER NÃO TECIDO, FACES EM POLIETILENO, TIPO III, E=3MM	M2	20,92	59,27	73,60			1.539,74
3.2	3.2	PISO							1.429,19
3.2.1	C3410	CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CIMENTADO C/ BASE DE CONCRETO	M2	4,16	276,66	343,56			1.429,19
3.3	3.3	PINTURA DO REL							3.342,00
3.3.1	C1614	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA	M2	78,89	20,78	25,80			2.035,73
3.3.3	C2899	PINTURA LOGOTIPO SAAE/FUNASA - PROJETO PADRÃO	UN	4,00	262,98	326,57			1.306,27
3.4	3.4	BARRILETE							5.534,32
3.4.1	C3462	DESMONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PCS ESPECIAIS, RESERVATÓRIO ELEVADO	UN	1,00	2.373,76	2.947,74			2.947,74
3.4.3	C3512	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PCS, RESERVATÓRIO ELEVADO CAP. ATÉ 50 M3	UN	1,00	2.082,93	2.586,58			2.586,58
3.5	3.5	INSTALAÇÃO DE ESCADA							4.053,86
3.5.1	C1251	ESCADA DE MARINHEIRO,C/TUBO GALVANIZADO 3/4",H=VAR	M	8,00	302,09	375,14			3.001,08
3.5.3	C3505	GUARDA CORPO C/ CORIMÃO EM TUBO DE AÇO GALVANIZADO 3/4"	M	6,00	119,27	148,11			888,66
3.5.3	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	M2	3,50	37,76	46,89			164,12
3.6	3.6	INSTALAÇÃO DE PÁRA-RAIO							3.416,96
3.6.1	C4208	PÁRA-RAIO TIPO FRANKLIN C/ SINALIZADOR (FORNECIMENTO E MONTAGEM)	UN	1,00	2.751,62	3.416,96			3.416,96



*[Handwritten signature]*

**SAAE - SISTEMA AUTONOMO DE AGUA E ESGOTO**

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE SÍTIO EXTREMA NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

LOCAL: COMUNIDADE DE SÍTIO EXTREMA NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

TABELA: TABELA SEINFRA N27.1 - SINAPI AGOSTO 2022 (COM DESONERAÇÃO)

BDI SERV. % (S)	BDI MAT. % (I)
24,18	14,02
5	1

**PLANILHA ORÇAMENTARIA**

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI(R\$)	PREÇO UNITÁRIO C/BDI(R\$)	PREÇO TOTAL(R\$)
4	4	LIGAÇÃO PREDIAL - SERVIÇO					1.324,48
4.1	4.1	REPARO DE KIT CVALETE					1.324,48
4.1.1	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	M3	0,59	404,80	502,68	296,58
4.1.2	C2958	SUBSTITUIÇÃO OU INSTALAÇÃO DE HIDRÔMETRO EM CVALETE MONTADO (CASO E,N)	UN	55,00	15,05	18,69	1.027,90
<b>TOTAL:</b>							<b>30.424,10</b>

O VALOR DO PRESENTE ORÇAMENTO É DE: TRINTA MIL, QUATROCENTOS E VINTE E QUATRO REAIS E DEZ CENTAVOS



**Arthur Sousa Silva Mota**  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP - 061719630-7  
 CPF: 050.904.443-31

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE SÍTIO EXTREMA NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

LOCAL: COMUNIDADE DE SÍTIO EXTREMA NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE

TABELA: TABELA SEINFRA N27.1 - SINAPI AGOSTO 2022 (COM DESONERAÇÃO)

**MEMORIAL DE CÁLCULO DO SISTEMA**

1		INSTALAÇÃO DA OBRA		MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO		MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE		Fortaleza / Icó		Observações	
1.1.1	C4990	>	>	>	>	Km	x	Repetições	>	>	>
Total = 372,00											
Sub-Total = 372,00											
= 372,00											
1.1.2		C4991		DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE		Observações		Fortaleza / Icó		Observações	
>	>	>	>	>	>	Km	x	Repetições	>	>	>
Total = 372,00											
Sub-Total = 372,00											
= 372,00											
1.2		C1937		PLACA DA OBRA		Observações		Extensão		Largura	
1.2.1	>	>	>	>	>	2,00	x	3,00	>	>	>
Total = 6,00											
Sub-Total = 6,00											
= 6,00											
3		C5019		REFORMA RESERVATÓRIO EM CONCRETO ARMADO		Observações		π		f <sup>2</sup>	
3.1	>	>	>	>	>	3,14	x	1,50	x	2,00	2,00
Total = 25,91											
Sub-Total = 25,91											
= 18,84											
= 7,07											
3.2		C3410		CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CIMENTADO C/BASE DE CONCRETO		Observações		π		f <sup>2</sup>	
3.2.1	>	>	>	>	>	3,14	x	2,89	>	>	>
Total = 2,00											
Sub-Total = 2,00											
= 9,07											
= -7,07											
3.3		C1614		PINTURA DO REL		Observações		π		f	
3.3.1	>	>	>	>	>	3,14	x	1,50	x	10,00	2,00
Total = 94,20											
Sub-Total = 94,20											
= 94,20											
4		LIGAÇÃO PREDIAL - SERVIÇO		Observações		π		f		Altura	
>	>	>	>	>	>	3,14	x	1,50	x	10,00	2,00
Total = 94,20											
Sub-Total = 94,20											
= 94,20											

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE SÍTIO EXTREMA NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE  
 COMUNIDADE DE SITIO EXTREMA NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE  
 TABELA SEINFRA N27.1 - SINAPI AGOSTO 2022 (COM DESONERAÇÃO)



**DEMONSTRATIVO DE TAXA DE B.D.I. DE SERVIÇOS**

**I - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O CUSTO DIRETO**

1 - ADMINISTRAÇÃO CENTRAL (AC)			
1.1 - Mão-de-obra indireta			2,43%
2 - SEGURO (S) E GARANTIA (G)			
2.1 - Seguro e Garantia (S+G)			0,28%
RISCO (R)			
3.1 - Risco			0,50%
4 - DESPESAS FINANCEIRAS (DF)			
4.1 - Despesas financeiras			0,30%

**II - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O FATURAMENTO**

1 - IMPOSTOS (I)			
1.1 - COFINS	3,00%		
1.2 - PIS	0,65%		
1.3 - ISS	5,00%		
1.4 - CPRB	4,50%		
			13,15%
LUCRO (L)			4,18%

**III - TOTAL DO B.D.I CORRIGIDO (INCIDÊNCIA SOBRE CUSTO DIRETO)**

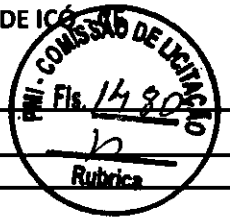
$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1 \quad 24,18\%$$

Benefícios e Despesas Indiretas Materiais Adotado (SERVIÇO ADOTADO) =	(BDI)	24,18%
--	-------	--------

Arthur Sousa Silva Mota  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP: 081719530-7  
 CPF: 050.904.443-31

*(Handwritten signatures and marks)*

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE SÍTIO EXTREMA NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE  
 COMUNIDADE DE SÍTIO EXTREMA NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE  
 TABELA SEINFRA N27.1 - SINAPI AGOSTO 2022 (COM DESONERAÇÃO)



**DEMONSTRATIVO DE TAXA DE B.D.I. DE MATERIAL**

**I - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O CUSTO DIRETO**

1 - ADMINISTRAÇÃO CENTRAL (AC)

1.1 - Mão-de-obra Indireta

0,50%

2 - SEGURO (S) E GARANTIA (G)

2.1 - Seguro e Garantia (S+G)

0,48%

3 - RISCO (R)

3.1 - Risco

0,60%

4 - DESPESAS FINANCEIRAS (DF)

4.1 - Despesas financeiras

0,55%

**II - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O FATURAMENTO**

1 - IMPOSTOS (I)

1.1 - COFINS

3,00%

1.2 - PIS

0,65%

1.4 - CPRB

4,50%

8,15%

2 - LUCRO (L)

2,53%

**III - TOTAL DO B.D.I CORRIGIDO (INCIDÊNCIA SOBRE CUSTO DIRETO)**

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

14,02%

Benefícios e Despesas Indiretas Materiais Adotado  
 ADOTADO) =

(BDI SERVIÇO

14,02%

Arthur Sousa Silva Mota  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP: 061719330-7  
 CPF: 030.904.443-31

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE SÍTIO EXTREMA NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE**

OBRA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE SÍTIO EXTREMA NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE  
 LOCAL: COMUNIDADE DE SÍTIO EXTREMA NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE  
 TABELA: TABELA SEINFRA N27.1 - SINAPI AGOSTO 2022 (COM DESONERAÇÃO)

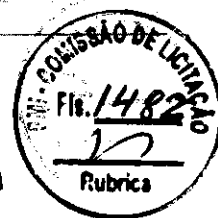


**ENCARGOS SOCIAIS (COM DESONERAÇÃO) - TABELA SEINFRA 027.1**

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	HORISTA	MENSALISTA
<b>GRUPO A</b>			
A 1	INSS	0,00%	0,00%
A 2	SESI	1,50%	1,50%
A 3	SENAI	1,00%	1,00%
A 4	INCRA	0,20%	0,20%
A 5	SEBRAE	0,60%	0,60%
A 6	Salário -Educação	2,50%	2,50%
A 7	Seguro contra os Acidentes de Trabalho	3,00%	3,00%
A 8	FGTS	8,00%	8,00%
A 9	SECONCI	0,00%	0,00%
<b>A</b>	<b>Total dos Encargos Sociais Básicos</b>	<b>16,80%</b>	<b>16,80%</b>
<b>GRUPO B</b>			
B 1	Repouso Semanal Remunerado	17,84%	0,00%
B 2	Feridos	3,71%	0,00%
B 3	Auxílio Enfermidade	0,87%	0,67%
B 4	13º Salário	10,80%	8,33%
B 5	Licença Paternidade	0,07%	0,06%
B 6	Faltas Justificadas	0,72%	0,56%
B 7	Dias de Chuva	1,55%	0,00%
B 8	Auxilio Acidente de Trabalho	0,11%	0,08%
B 9	Férias Gozadas	8,71%	6,73%
B10	Salário Maternidade	0,03%	0,03%
<b>B</b>	<b>Total de Encargos Sociais que recebem Incidências de A</b>	<b>44,41%</b>	<b>16,46%</b>
<b>GRUPO C</b>			
C 1	Aviso Prévio Indenizado	5,40%	4,17%
C 2	Aviso Prévio Trabalhado	0,13%	0,10%
C 3	Férias Indenizadas	4,85%	3,75%
C 4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	3,90%	3,01%
C 5	Inenização Adicional	0,45%	0,35%
<b>C</b>	<b>Total de Encargos Sociais que recebem Incidências de A</b>	<b>14,73%</b>	<b>11,38%</b>
<b>GRUPO D</b>			
D 1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	7,46%	2,77%
D 2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,45%	0,35%
<b>D</b>	<b>Total de Reincidência de um grupo sobre o outro</b>	<b>7,91%</b>	<b>3,12%</b>
<b>TOTAL(A+B+C+D+E)</b>		<b>83,85%</b>	<b>47,76%</b>

**Arthur Sousa Silva Mota**  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP 061719530-7  
 CPF 050.904.443-31

Handwritten marks: a large 'x' and a signature.



# Requalificação de Sistema de Abastecimento D'água

## PROJETO EXECUTIVO

Localidade de SITIO EXTREMA

Município de ICÓ - Ceará

SETEMBRO - 2022

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31



## SUMÁRIO

<b>1.0 – APRESENTAÇÃO DO PROJETO</b> .....	<b>4</b>
<b>2.0 – RESUMO DO PROJETO</b> .....	<b>5</b>
2.1 – CROQUI .....	6
<b>3.0 – ESTUDOS BÁSICOS DA COMUNIDADE</b> .....	<b>7</b>
3.1 – LOCALIZAÇÃO E ACESSO .....	7
3.2 – ACESSO RODOVIÁRIO .....	7
3.3 – DADOS DEMOGRÁFICOS.....	7
3.4 – LOCALIZAÇÃO NO ESTADO.....	8
3.5 – CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA .....	9
3.6 – INFRAESTRUTURA.....	10
<b>4.0 – PARÂMETROS DO SISTEMA</b> .....	<b>10</b>
<b>5.0 – ESTIMATIVA POPULACIONAL</b> .....	<b>11</b>
5.1 – TABELA COM RESUMO DE CONSUMIDORES .....	11
5.2 – TABELA DE CRESCIMENTO E GRÁFICO POPULACIONAL.....	11
<b>6.0 – DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA EXISTENTE</b> .....	<b>12</b>
6.1 – UNIDADES DO SISTEMA .....	12
6.2 – CAPTAÇÃO.....	12
6.3 – ADUTORA DE ÁGUA BRUTA .....	12
6.4 – TRATAMENTO.....	13
6.5 – RESERVAÇÃO .....	13
6.6 – REDE DE DISTRIBUIÇÃO .....	13
6.7 – LIGAÇÕES PREDIAIS .....	14
<b>7.0 – MEMORIAL DE CÁLCULOS</b> .....	<b>15</b>
7.1 – CÁLCULO DE ADUTORA.....	16
7.2 – DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO .....	19
<b>8.0 – ORÇAMENTO</b> .....	<b>21</b>
8.1 – RESUMO DO ORÇAMENTO .....	23
8.2 – MEMORIAL DE CÁLCULOS.....	24
8.3 – BDI DE SERVIÇOS .....	26
8.4 – BDI DE MATERIAIS .....	27
<b>9.0 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS</b> .....	<b>28</b>

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREACE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

9.1 - GENERALIDADES .....	28
9.2 - TERMOS E DEFINIÇÕES .....	28
9.3 - DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS E RESPONSABILIDADES .....	30
9.4 - SERVIÇOS PRELIMINARES .....	37
9.5 - OBRA CIVIL .....	38
9.6 - SERVIÇOS DE CONCRETOS .....	45
9.7 - CONCRETO ESTRUTURAL .....	46
9.8 - FÔRMAS .....	51
9.9 - ARMADURAS .....	53
9.10 - TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS .....	54
9.11 - CONJUNTO MOTO BOMBAS .....	57
<b>ANEXOS .....</b>	<b>62</b>
RELATÓRIO FOTOGRÁFICO .....	63
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....	64
PEÇAS GRÁFICAS .....	66



*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP 061719530-7  
CPF 050.904.443-31



## 1.0 – APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O presente trabalho se propõe a elaborar um projeto de engenharia de requalificação do Sistema de Abastecimento D'água da Comunidade de **Sítio Extrema** no Município de **Icó** no Estado do Ceará, obra financiada pelo SAAE – Sistema Autônomo de Água e Esgoto do Município de **Icó**.

Este trabalho engloba formulações técnicas baseadas em normas da ABNT, em consonância com as Diretrizes da CAGECE.

### Volume único – Memorial Descritivo e de Cálculos

- Apresentação do Projeto
- Resumo do Projeto
- Croqui
- Elementos para concepção do sistema
- Memorial de Cálculos
- Orçamento
- Anexos

**Arthur Sousa Silva Mota**  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP - 061719530-7  
CPF - 050.904.443-31



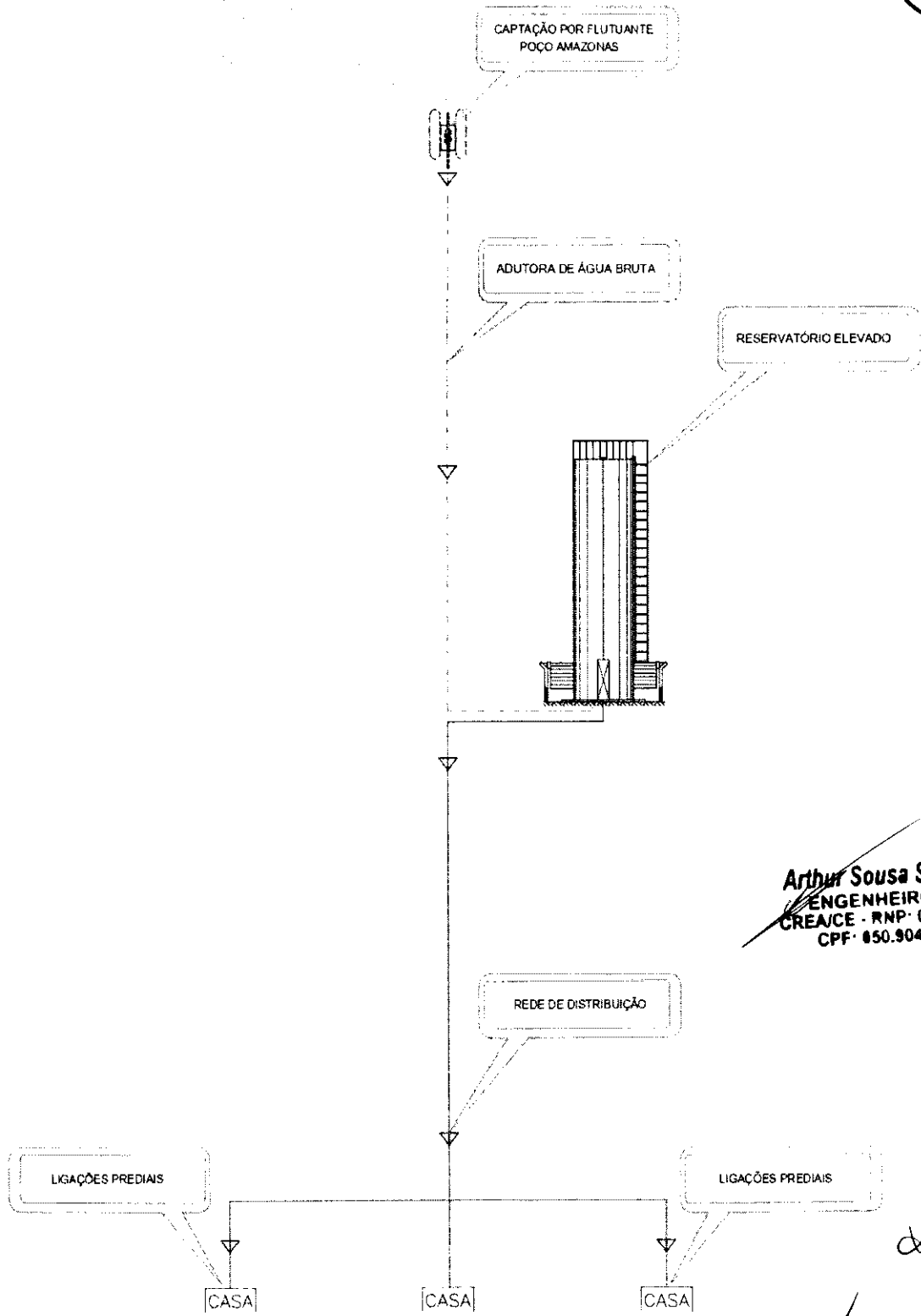
## 2.0 - RESUMO DO PROJETO

O presente sistema foi construído para atender a comunidade Sítio Extrema no Município de Icó, contemplando 55 economias, o manancial existente é um Poço Amazonas com 6 metros de profundidade. A captação foi feita através de uma bomba submersa com potência de 1,00 CV, o equipamento está instalado dentro de uma estrutura em anéis pré-moldados, a água é recalçada até o reservatório pela adutora de água bruta com extensão de 1.014,60 metros de tubos de 50 mm PVC PBA CL-12. No reservatório elevado existente é realizada desinfecção com clorador de pastilha. O REL tem capacidade de 10m<sup>3</sup> e fuste de 6 metros com diâmetro de 2,5 metros. A rede de distribuição tem uma extensão de 2.610,00 metros, e foram executadas 55 ligações prediais com hidrômetros.

A presente requalificação prevê a impermeabilização com manta asfáltica, pintura, instalação de escada e para-raios no reservatório elevado, instalação de um clorador de pastilhas e a instalação de hidrômetros com construção das bases em concreto dos cavaletes.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

2.1 - CROQUI



**Arthur Sousa Silva Mota**  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

*Handwritten initials and marks:*  
d  
P  
u



### 3.0 – ESTUDOS BÁSICOS DA COMUNIDADE

#### 3.1 – LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O município de Icó situa-se na região litoral leste do estado do Ceará, limitando-se com os municípios abaixo.

NORTE	SUL	LESTE	OESTE
Pereiro, Jaguaribe, Orós	Cedro, Lavras da Mangabeira, Umari	Umari, Estado da Paraíba, Estado do Rio Grande do Norte	Orós, Iguatu, Cedro

Tabela: discriminação dos municípios limítrofes de Icó

Sua área geográfica corresponde a 1.872 km<sup>2</sup>, estando a sede municipal posicionada na latitude – 6° 24' 04" e longitude – 38° 51' 84" A sede municipal distância de 301,00 km da capital Fortaleza (Dados: IPECE).

#### 3.2 – ACESSO RODOVIÁRIO

A partir de Fortaleza o acesso ao município, pode ser feito por via terrestre através da Fortaleza onde começa percurso BR-116 até o distrito de Cristais em Morada Nova, posteriormente pela CE-138 passando pelo Município de Morada Nova e seguindo pela CE-265. Posteriormente retorna-se para a BR-116 passando pelos municípios de São João do Jaguaribe, Jaguaribara e Jaguaribe, chegando ao município de Icó.

#### 3.3 – DADOS DEMOGRÁFICOS

Dados Censitários do Município

- População Atual: 65.456 hab
- Densidade Demográfica: 34,97 hab/km<sup>2</sup>
- Taxa de Crescimento Anual: 0,46 %

Fonte IBGE: (Contagem da população 2010).

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

### 3.4 – LOCALIZAÇÃO NO ESTADO

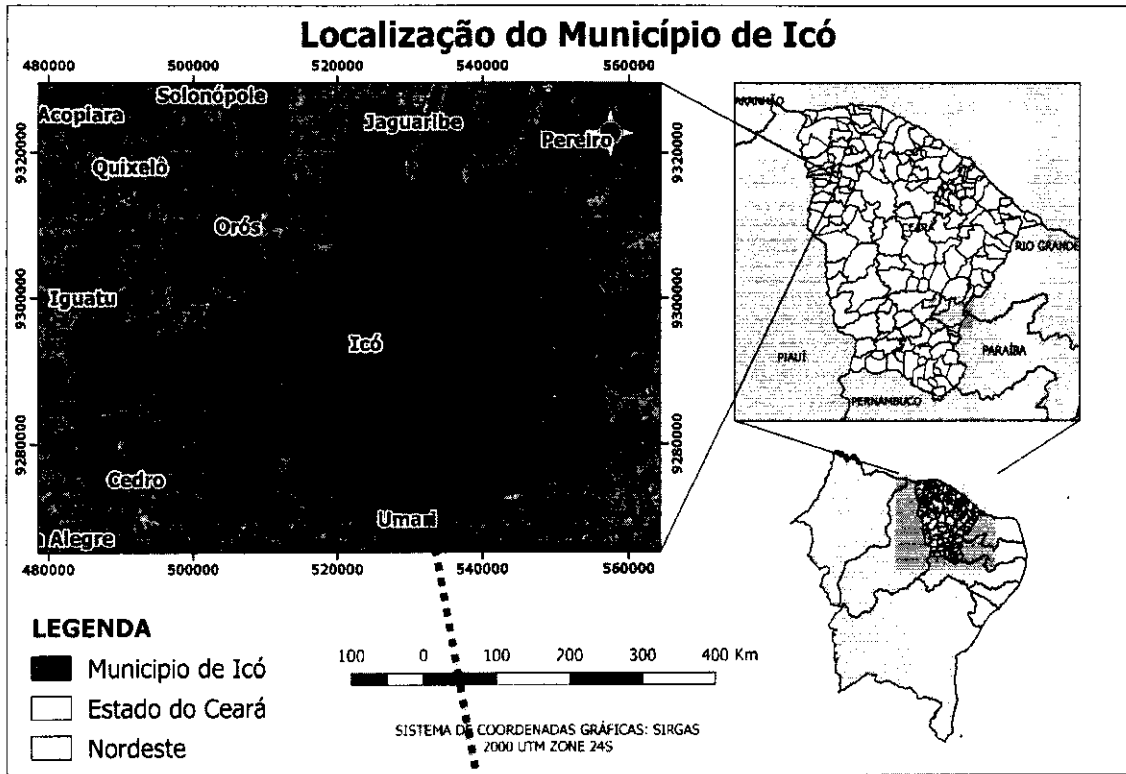

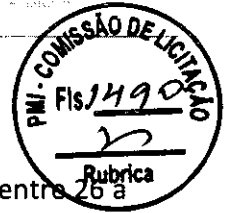


Figura 01 e 02 - Mapa de localização do Município de Icó e Comunidade de Sitio Extrema (Alterações do Autor).

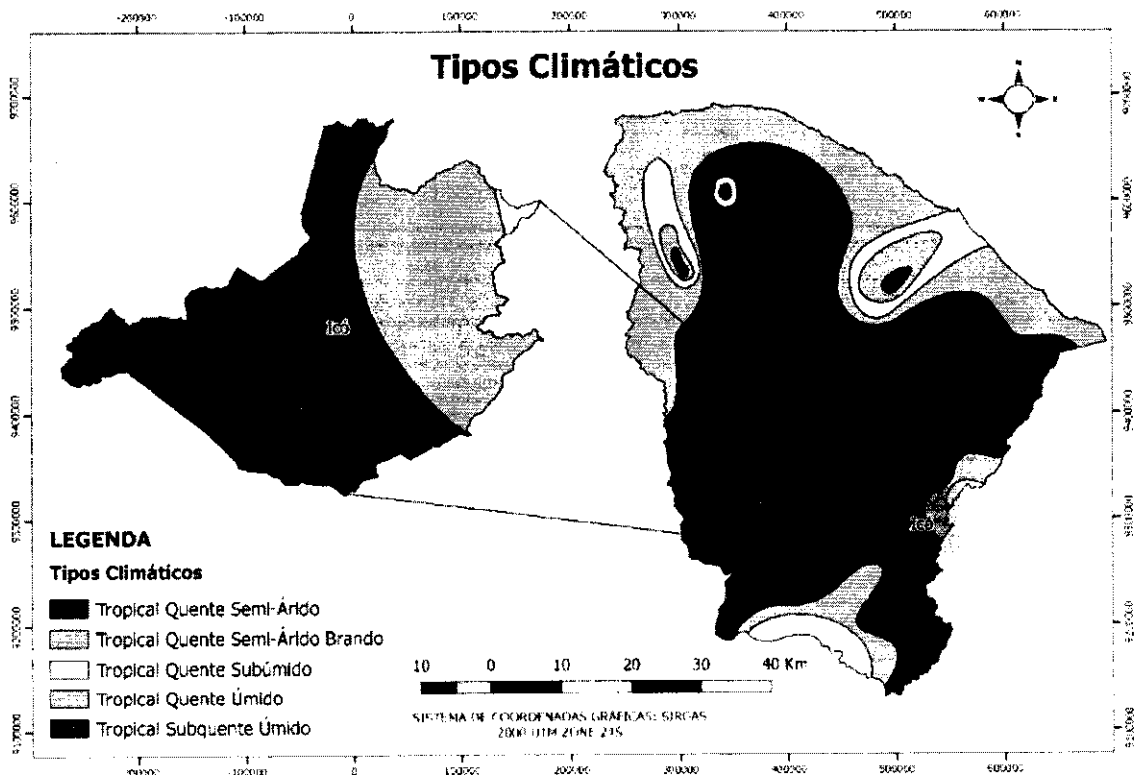
  
**Arthur Sousa Silva Mota**  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP: 061719530-7  
 CPF: 050.904.443-31



### 3.5 – CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

As condições climáticas municipais são definidas por temperaturas medias entre 26 a 28°C, e uma precipitação pluviométrica em torno de 733,9 mm anualmente. O período de concentração das precipitações pluviométricas situa-se no trimestre (fevereiro/abril), enquanto o trimestre mais seco corresponde aos meses de setembro a novembro. O balanço hídrico é deficitário, visto que toda a água precipitada é evapotranspiração, exceto nos meses mais chuvosos, o clima em geral é considerado Tropical Quente Semiárido Brando, Tropical Quente Semiárido. Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Ceará (SRH, 1992), o município de Icó está localizado muito bem estrategicamente nas bacias hidrográficas Alto Jaguaribe, Salgado e Médio Jaguaribe.

Figura 3 - Situação Climática da Região.



Fonte: IPECE, 2010

Arthur Sousa Silva Mota  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP: 061719530-7  
 CPF: 050.904.443-31



### 3.6 – INFRAESTRUTURA

A comunidade em si possui características simples, mas existe investimento públicos, a mesma possui em geral acesso favorável, porém ainda não possui pavimentação e prédios de assistência pública. O fornecimento de energia elétrica é garantido pela ENEL – Companhia Energética do Ceará. A sede do município dispõe de abastecimento de água (SAAE), serviço telefônico (TELECEARÁ), agência de correios, serviço bancário, hospitais, hotel e ensino regular de 1º e 2º graus. Dados Numéricos Fonte: RAIS/2010 – MTE.

### 4.0 – PARÂMETROS DO SISTEMA

De acordo com as recomendações técnicas definidas pela CAGECE, os parâmetros e considerações a serem utilizados no dimensionamento desse sistema foram:

Parâmetros de sistema	
Alcance do Projeto	2 anos
Taxa de Crescimento	1,00 % ao ano
Taxa de Ocupação	4,00 habitantes/domicílio*
Consumo Per Capita	100 litros/habitante/dia
Coeficiente do dia de maior consumo (k1)	1,2
Coeficiente da hora de maior consumo (k2)	1,5
Perda de carga máxima admissível	8,00 m/km
Pressão estática máxima	50,0 Mca
Pressão dinâmica mínima	6,0 Mca
Índice de Atendimento	100 %

\*Valores de acordo com senso IBGE 2010.

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31



## 5.0 – ESTIMATIVA POPULACIONAL

### 5.1 – TABELA COM RESUMO DE CONSUMIDORES

Nº ECONOMIAS	
CASAS CADASTRADAS	53
ESCOLA	1
IGREJA	1
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>

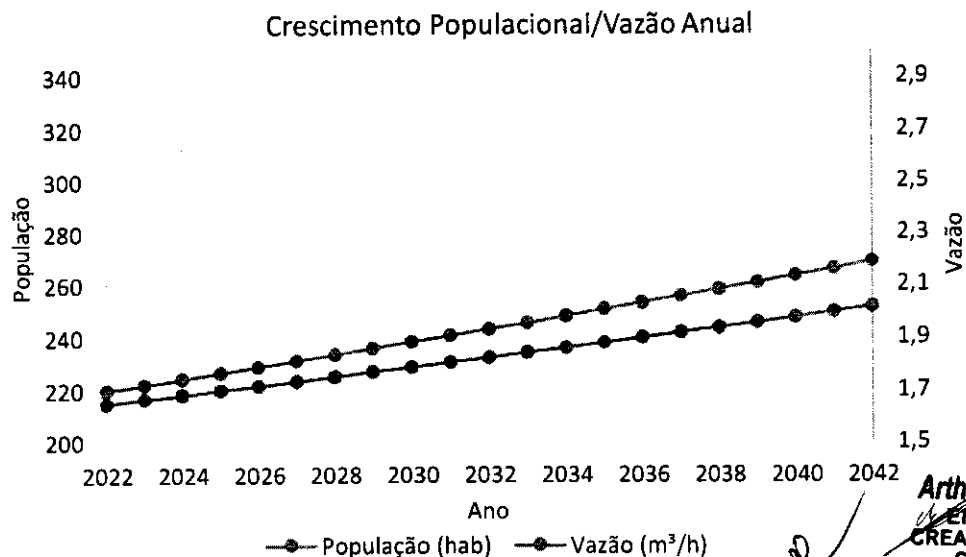
### 5.2 – TABELA DE CRESCIMENTO E GRÁFICO POPULACIONAL

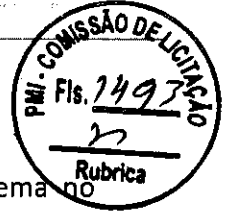
População Atual:	<b>2022</b>	220	Habitantes
Alcance do Projeto:		2	Anos
Taxa de Crescimento:		1	% a.a.
População de Projeto:	<b>2042</b>	224	Habitantes

Tabela de mostrando valores anuais de crescimento:

Quadro de Evolução Populacional			
Ano	População (hab)	Vazão (m³/h)	Vazão em L/s
2022	220	1,650	0,458
2023	222	1,667	0,463
<b>2024</b>	<b>224</b>	<b>1,683</b>	<b>0,468</b>

Gráfico demonstrando crescimento populacional:





## 6.0 – DESCRIÇÃO E DETALHAMENTO DO SISTEMA EXISTENTE

O presente sistema foi construído para atender a comunidade Sítio Extrema Município de Icó, contemplando 55 economias, o manancial escolhido foi um poço amazonas existente, com 6 metros de profundidade. A captação foi através de uma bomba submersa com potência de 1,00 CV, o equipamento está instalado dentro de uma estrutura em anéis pré-moldados, a água é recalçada até o reservatório pela adutora de água bruta com extensão de 1.014,60 metros de tubos de 50 mm PVC PBA CL-12. No reservatório existente é realizada desinfecção com clorador de pastilha. O REL tem capacidade de 10m<sup>3</sup>, fuste de 6 metros e diâmetro de 2,5 metros. A rede de distribuição tem uma extensão de 2.610,00 metros, e foram executadas 55 ligações prediais com hidrômetros.

### 6.1 – UNIDADES DO SISTEMA

1. Captação a partir de um poço amazonas;
2. Adutora de Água Bruta;
3. Tratamento;
4. Reservação elevada;
5. Rede de Distribuição;
6. Ligações prediais.

### 6.2 – CAPTAÇÃO

A captação foi executada a partir de um poço amazonas, localizado próximo a comunidade nas coordenadas georreferenciadas em UTM X=528767.498/ Y=9315021.492. O referido poço possui uma profundidade de 6,00 metros. A bomba instalada é do tipo submersa com vazão de 1,683 m<sup>3</sup>/hora, potência de 1,00 cv, instalada em uma estrutura em anéis pré-moldados.

### 6.3 – ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

A presente adutora possui 1.014,60 metros de extensão, sendo utilizado o tubo PVC PBA JE CL-12 DN 50mm (NBR5654/1982).

X  
Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

#### 6.4 – TRATAMENTO

O tratamento será simples, visto que a água a ser explorada é de poço, não carecendo de estação de tratamento. No caso será feito apenas desinfecção com cloro do tipo orgânico no caso o tricloro (ácido isocianurico), gerando assim economia no processo de desinfecção e eficiência com menos produção de derivados como trialometas no reservatório elevado, local onde será instalado um clorador do tipo pastilhas. A dosagem mínima de saída do mesmo será de 2 mg/l, o valor de cor e turbidez estão dentro dos valores exigidos na portaria 2914/2011.

#### 6.5 – RESERVAÇÃO

A reservação elevada existente possui capacidade de armazenamento de 10,00 m<sup>3</sup>, fuste de 6,00 metros e diâmetro de 2,5 metros.

O reservatório localiza-se nas coordenadas em UTM: X=529640.580/Y=9315162.463. No referido reservatório, serão executados os serviços de impermeabilização com manta asfáltica, pintura em látex, pintura do logotipo, instalação de escada com guarda corpo e para raio.

RESERVATÓRIO ELEVADO:		
Diâmetro	2,50	m
Volume útil	10,00	m <sup>3</sup>
Fuste	6,00	m
Altura útil	2,04	m
Altura total	8,04	m
Número de reservatório elevado	1,00	und.

#### 6.6 – REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A Rede de distribuição é pressurizada a partir do reservatório elevado e se constitui em apenas uma zona de pressão. A rede foi concebida para cálculo como sendo do tipo “espinha de peixe”. Os cálculos hidráulicos foram feitos utilizando-se da fórmula de Hazen – Williams e efetivados por software, a pressão mínima resultou em 7,01 m.c.a e a máxima em 15,37 m.c.a.

Arthur Sousa Silva M  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 06171953-  
CPF: 050.904.443-31



As extensões da rede são as seguintes:

RESUMO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO	
Diâmetro	Extensão
50 mm	2.610,00metros
<b>Extensão Total da Rede</b>	<b>2.610,00metros</b>


Os cálculos de rede de distribuição estão descritos em planilha bem como planta de execução em anexo.

#### 6.7 – LIGAÇÕES PREDIAIS

As ligações prediais obedecem ao padrão de PP – 003 da Companhia Estadual de Saneamento do Ceará.

Foram executadas 55 ligações domiciliares com hidrômetro, beneficiando 55 famílias.

A requalificação das ligações prediais, consistirá na instalação de 55 (cinquenta e cinco) hidrômetros e na construção das bases em concreto, para os cavaletes.

  
**Arthur Sousa Silva Mota**  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP 061719530-7  
CPF 050.904.443-31

## 7.0 - MEMORIAL DE CÁLCULOS



*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP - 061719530-7  
CPF - 050.904.443-31

X

*[Handwritten marks]*



## 7.1 – CÁLCULO DE ADUTORA

### CÁLCULOS DE DIMENSIONAMENTO DO PROJETO

#### DEMANDA E VAZÕES DO PROJETO

##### DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

Alcance do Projeto	2 anos
Taxa de crescimento	1 %a.a
Número de unidades habitacionais	55 unidades
Taxa de ocupação	4 habitantes/unidade
Consumo per capita	100 litros/hab./dia
Coefficiente do dia de maior consumo (K1)	1,2
Coefficiente da hora de maior consumo (K2)	1,5

##### POPULAÇÃO DE PROJETO:

$P' = N^{\circ} \text{unid. Hab.} \times \text{Tx. ocupação}$	220 habitantes
$P = P' \times \text{Tx. Crescimento}$	224 habitantes

##### VAZÃO MÉDIA DE CONSUMO:

$Q_m = (P \times \text{consumo per capita}) / 86400$	0,260 l/s	ou	0,935 m <sup>3</sup> /h
--	-----------	----	-------------------------

##### VAZÃO DO DIA DE MAIOR CONSUMO:

$Q_{md} = Q_m \times K_1$	0,312 l/s	ou	1,122 m <sup>3</sup> /h
---------------------------	-----------	----	-------------------------

##### VAZÃO DA HORA DE MAIOR CONSUMO:

$Q_{mh} = Q_{md} \times K_2$	0,468 l/s	ou	1,683 m <sup>3</sup> /h
------------------------------	-----------	----	-------------------------

#### ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

##### DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

Tempo de funcionamento da bomba (t)	16 horas
Comprimento Tubulação em PVC (L)	1.014,60 m
Coefficiente do tipo de material (C)	140
Nível mínimo de captação do manancial(Nmc)	130,93 m
Nível máximo de recalque do manancial(Nmr)	144,12 m
Crivo da Bomba (Cb)	5,50 m
Altura do Reservatório Elevado (Ar)	8,04 m
Constante em função do material PVC (K)	18
Aceleração da gravidade (g)	9,81 m/s <sup>2</sup>

**Arthur Sousa Silva M<sup>o</sup>**  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP: 06171953  
 CPF: 050.904.443-31

##### VAZÃO DE ADUÇÃO:

$Q_a = (Q_{mh} \times 24) / t$	0,468 l/s	ou	1,683 m <sup>3</sup> /h
--------------------------------	-----------	----	-------------------------

##### DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO:

$D = 1,2 \times \sqrt{Q_a}$ (Fórmula de Bresse)	0,0259 m	ou	25,947 mm
--	----------	----	-----------

Diâmetro adotado: 0,050 m ou 50 mm



ÁREA DA TUBULAÇÃO:

$A = \pi D^2 / 4$  0,0020 m<sup>2</sup>

VELOCIDADE NA TUBULAÇÃO:

$V = Qa / A$  0,2382 m/s

**CÁLCULO DA SOBREPRESSÃO:**

PERDA DE CARGA UNITÁRIA

$J = 10,643 \times Qa^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87}$  0,001706 m/m

PERDA DE CARGA TOTAL:

$Hf = J \times L$  1,7307 m

DESNÍVEL GEOMÉTRICO:

$Hg = Nmr - Nmc + Ar + Nd$  26,73 m

ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL:

$Hmt = Hg + Hf$  28,46 m.c.a

GOLPE DE ARIETE - CELERIDADE:

$= 9.900 / [ 48,3 + K ( D / E ) ]^{0,50}$  506,77 m/s

Espessura tubos PVC (mm)			
D	Classes		
	12	15	20
50	2,7	3	4,3
75	3,9	5	6,1
100	5	6,1	7,8

Tabela : Especificações Tigre

**GOLPE DE SOBRE PRESSÃO MÁXIMA NA EXTREMIDADE DA LINHA**

SOBRE PRESSÃO NO TUBO:

$Ha = CxV / G$  12,31 m.c.a

**GOLPE DE SOBRE PRESSÃO MÁXIMA INSTALADA**

$P = Ha + Hg$  33,53 m.c.a

**Arthur Sousa Silva M.<sup>o</sup>**  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP- 061711  
CPF- 050.904.443-31

Classe	Pressão de Serviço (mca)
12	60
15	75
20	100

Tabela: Autor Azevedo Neto

Classe adotada para a tubulação da adutora:

12

OBS: Para efeito de cálculo da tubulação da adutora, não foi considerado o nível dinâmico do POÇO.





### CÁLCULO DA BOMBA

#### DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

Rendimento do motor ( $\eta$ ) 65 %  
 Vazão de adução ( $Q_a$ ) 0,468 l/s  
 Altura manométrica total (Hmt) 28,46 m.c.a  
 Fator de correção da potência do motor (f) 50%

Potência do Motor	Fator de Correção(f)
< ou = 2 HP	50%
2 a 5 HP	30%
5 a 10 HP	20%
10 a 20 HP	15%
> de 20 HP	10%

Tabela: Autor Azevedo Neto

#### POTÊNCIA DA BOMBA:

$P' = Q_a \times Hmt / 75 \times \eta$  0,27 cv  
 $P = P' \times f$  0,41 cv

Tipo de Bomba: submersa  
 Potência adotada: 1,0 HP  
 Voltagem 220/380 V  
 Frequência 60 Hz

### CÁLCULO DO RESERVATÓRIO ELEVADO

#### DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

População de projeto (P) 224 habitantes  
 Consumo per capita 100 litros/hab./dia  
 Coeficiente do dia de maior consumo (K1) 1,2

#### VOLUME MÁXIMO DIÁRIO

$V_d = P \times 100 \times 1,2$  26931 litros ou 26,931 m<sup>3</sup>

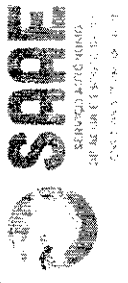
#### VOLUME NECESSÁRIO

$V_r = 1/3 V_d$  8,98 m<sup>3</sup>  
 volume adotado = 10,00 m<sup>3</sup>  
 fuste adotado = 6,00 m  
 altura útil = 2,04 m  
 altura total = 8,04 m  
 tipo = Cilíndrico  
 anel pré - moldado = 2,50 m

Arthur Sousa Silva Mota  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP - 061719538-7  
 CPF - 058.904.443-31



Arbiter Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREACE - RNP- 061719530-7  
CPF- 050.904.443-31



7.2 - DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA  
REDE DE DISTRIBUIÇÃO - SÍTIO EXTREMA - ICÓ-CE

**PLANILHA DE CÁLCULO DE REDE**

Trech	Nº	Extens (m)	Vazão (l/s)			Diámetr mm ou DN	Velocidad m/s	Perda de Carga Unitária (J)	Perda de Carga no Trecho (fif)	Cota do Terreno		Cota		Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
			Jusante	Em Marcha	Montante					Ficticia	Montante	Jusante	Piezomét a	Piezomét a	Montante	Jusante	Montante
1	R 1	15	0,465	0,003	0,466	0,466	0,00024	1,6967	0,025451	144,12	143,06	150,12	150,09	6,00	7,03	6,00	7,06
2	1	67	0,453	0,012	0,465	0,459	0,00023	1,6476	0,110388	143,06	140,41	150,09	149,98	7,03	9,57	7,06	9,71
3	2	91	0,437	0,016	0,453	0,445	0,00023	1,5548	0,141488	140,41	137,45	149,98	149,84	9,57	12,39	9,71	12,67
4	3	85	0,314	0,015	0,329	0,321	0,00016	0,8521	0,077427	137,45	137,92	149,84	149,77	12,39	11,85	12,67	12,20
5	4	84	0,299	0,015	0,314	0,306	0,00016	0,7793	0,065461	137,92	138,13	149,77	149,70	11,85	11,57	12,20	11,99
6	5	87	0,283	0,016	0,299	0,291	0,00015	0,7087	0,061658	138,13	136,21	149,70	149,64	11,57	13,43	11,99	13,91
7	6	48	0,274	0,009	0,283	0,279	0,00014	0,6552	0,031448	136,21	134,75	149,64	149,61	13,43	14,86	13,91	15,37
8	7	68	0,262	0,012	0,274	0,268	0,00014	0,6107	0,041528	134,75	136,16	149,61	149,57	14,86	13,41	15,37	13,96
9	8	36	0,013	0,006	0,020	0,016	0,00001	0,0035	0,000126	136,16	138,05	149,57	149,57	13,41	11,52	13,96	12,07
10	9	74	0,000	0,013	0,013	0,007	0,00000	0,0006	0,000048	138,05	141,64	149,57	149,57	11,52	7,93	12,07	8,48
11	8	61	0,232	0,011	0,243	0,237	0,00012	0,4856	0,029625	136,16	137,35	149,57	149,54	13,41	12,19	13,96	12,77
12	11	56	0,222	0,010	0,232	0,227	0,00012	0,4467	0,025014	137,35	138,31	149,54	149,52	12,19	11,21	12,77	11,81
13	12	88	0,206	0,016	0,222	0,214	0,00011	0,4008	0,035270	138,31	136,82	149,52	149,48	11,21	12,66	11,81	13,30
14	13	52	0,000	0,009	0,009	0,005	0,00000	0,0003	0,000018	136,82	137,14	149,48	149,48	12,66	12,34	13,30	12,98
15	13	90	0,180	0,016	0,197	0,188	0,00010	0,3176	0,028583	136,82	136,99	149,48	149,45	12,66	12,46	13,30	13,13
16	15	82	0,166	0,015	0,180	0,173	0,00009	0,2712	0,022241	136,99	139,39	149,45	149,43	12,46	10,04	13,13	10,73
17	16	81	0,151	0,015	0,166	0,158	0,00008	0,2304	0,018664	139,39	138,75	149,43	149,41	10,04	10,66	10,73	11,37
18	17	92	0,135	0,016	0,151	0,143	0,00007	0,1905	0,017524	138,75	138,64	149,41	149,39	10,66	10,75	11,37	11,48
19	18	64	0,123	0,011	0,135	0,129	0,00007	0,1575	0,010078	138,64	138,00	149,39	149,38	10,75	11,38	11,48	12,12
20	19	63	0,112	0,011	0,123	0,118	0,00006	0,1327	0,008363	138,00	137,45	149,38	149,37	11,38	11,92	12,12	12,67
21	20	72	0,099	0,013	0,112	0,106	0,00005	0,1086	0,007819	137,45	137,34	149,37	149,37	11,92	12,03	12,67	12,78

PM - COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Fls. 1500  
Rúbrica

Arthur Sousa Silva Mota  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP: 061719530-7  
 CPF: 050.904.443-31



22	21	22	71	0,086	0,013	0,099	0,093	50	0,00005	0,0855	0,006069	137,34	137,29	149,37	149,36	12,03	12,07	12,78	12,83					
23	22	23	51	0,077	0,009	0,086	0,082	50	0,00004	0,0678	0,003457	137,29	137,42	149,36	149,36	12,07	11,94	12,83	12,70					
24	23	24	35	0,071	0,006	0,077	0,074	50	0,00004	0,0564	0,001976	137,42	137,33	149,36	149,36	11,94	12,03	12,70	12,79					
25	24	25	128	0,048	0,023	0,071	0,059	50	0,00003	0,0376	0,004813	137,33	137,40	149,36	149,35	12,03	11,95	12,79	12,72					
26	25	26	128	0,025	0,023	0,048	0,037	50	0,00002	0,0153	0,001955	137,40	137,47	149,35	149,35	11,95	11,88	12,72	12,65					
27	26	27	70	0,013	0,013	0,025	0,019	50	0,00001	0,0045	0,000313	137,47	139,11	149,35	149,35	11,88	10,24	12,65	11,01					
28	27	28	70	0,000	0,013	0,013	0,006	50	0,00000	0,0006	0,000041	139,11	140,75	149,35	149,35	10,24	8,60	11,01	9,37					
29	3	29	66	0,096	0,012	0,108	0,102	50	0,00005	0,1015	0,006702	137,45	137,57	149,84	149,84	12,39	12,27	12,67	12,55					
30	29	30	73	0,083	0,013	0,096	0,089	50	0,00005	0,0798	0,005823	137,57	137,96	149,84	149,83	12,27	11,87	12,55	12,16					
31	30	31	74	0,070	0,013	0,083	0,076	50	0,00004	0,0594	0,004394	137,96	138,65	149,83	149,83	11,87	11,18	12,16	11,47					
32	31	32	51	0,060	0,009	0,070	0,065	50	0,00003	0,0442	0,002256	138,65	139,09	149,83	149,82	11,18	10,73	11,47	11,03					
33	32	33	84	0,045	0,015	0,060	0,053	50	0,00003	0,0302	0,002539	139,09	138,92	149,82	149,82	10,73	10,90	11,03	11,20					
34	33	34	62	0,034	0,011	0,045	0,040	50	0,00002	0,0179	0,001107	138,92	139,40	149,82	149,82	10,90	10,42	11,20	10,72					
35	34	35	95	0,017	0,017	0,034	0,026	50	0,00001	0,0080	0,000757	139,40	139,53	149,82	149,82	10,42	10,29	10,72	10,59					
36	35	36	96	0,000	0,017	0,017	0,009	50	0,00000	0,0011	0,000101	139,53	139,28	149,82	149,82	10,29	10,54	10,59	10,84					
										perda carga	1,70											Pressão máxima	15,37	
										L =	2610	m												

População Atual =	220	Habitantes	ou	55	Famílias	
População de Projeto =	224	Habitantes	ou	56	Famílias	
Volume do Reservatório =	8,98	10,00				2,5 m
Fuste Adotado =	6	m				
C = Coeficiente relacionado ao tipo de material =			140			
Vazão de Distribuição Linear =	0,0002	L/s				
Parâmetro L de rede / Ligação =	47,45	m/hab.				
Altura Útil =						2,04 m
Altura Total =						8,04 m
Tubulação 50						2.610,00 m
Tubulação 75						0,00 m
<b>Total</b>						<b>2.610,00 m</b>



Handwritten signature or initials.

Arthur Sousa Silva Mota  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA/CE - RNP - 061719530-7  
 CPF - 050.904.443-31



## 8.0 – ORÇAMENTO

SAAE - SISTEMA AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO					
OBRA:	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE SÍTIO EXTREMA NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE	BDI SERV. % (S)	24,18	BDI MAT. % (I)	14,02
LOCAL:	COMUNIDADE DE SÍTIO EXTREMA NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE				
TABELA:	TABELA SEINFRA N27.1 - SINAPI AGOSTO 2022 (COM DESONERAÇÃO)				

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI(R\$)	PREÇO UNITÁRIO C/BDI(R\$)	PREÇO TOTAL(R\$)
1	1	INSTALAÇÃO DA OBRA					3.290,4900
1.1	1.1	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO					2.161,92
1.1.1	C4990	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE	KM	372,00	2,34	2,91	1.080,96
1.1.2	C4991	DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO COM GUINDASTE	KM	372,00	2,34	2,91	1.080,96
1.2	1.2	PLACA DA OBRA					1.128,57
1.2.1	C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA	M2	6,00	151,47	188,10	1.128,57
2	2	DESINFECÇÃO NO REL - SERVIÇOS E MATERIAL					6.493,0600
2.1	2.1	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS					3.328,56
2.1.1	18698	CLORADOR DE PASTILHA PARA CLORO ORGÂNICO - CAPACIDADE E AUTONOMIA MÍNIMA PARA TRATAR 2.500M3 DE ÁGUA POR CARGA DE CLORO	UN	1,00	2.919,28	3.328,56	3.328,56
2.2	2.2	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS ESPECIAIS					3.164,50
2.2.1	C3502	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E EQUIPAMENTOS DE TRATAMENTO, CASA DE OPERAÇÃO	UN	1,00	2.548,32	3.164,50	3.164,50
3	3	REFORMA RESERVATÓRIO EM CONCRETO ARMADO					19.316,07
3.1	3.1	IMPERMEABILIZAÇÃO					1.539,74

PMI - COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
 Fls. 1502  
 Rubrica

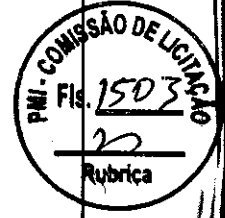
**Adriano Sousa Silva Mota**  
**ENGENHEIRO CIVIL**  
**CREANCE - R.NP. 06.1149530-7**  
**C.P.F. 050.904.443-31**



3.1.1	C5019	IMPERMEABILIZAÇÃO COM MANTA ASFÁLTICA, CLASSE B. ESTRUTURADA COM POLIESTER NÃO TECIDO, FACES EM POLIETILENO, TIPO III, E=3MM	M2	20,92	59,27	73,60	1.539,74
3.2	3.2	PISO					1.429,19
3.2.1	C3410	CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CIMENTADO C/ BASE DE CONCRETO	M2	4,16	276,66	343,56	1.429,19
3.3	3.3	PINTURA DO REL					3.342,00
3.3.1	C1614	LATEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA	M2	78,89	20,78	25,80	2.035,73
3.3.3	C2899	PINTURA LOGOTIPO SAAE/FUNASA - PROJETO PADRÃO	UN	4,00	262,98	326,57	1.306,27
3.4	3.4	BARRILETE					5.534,32
3.4.1	C3462	DESMONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS ESPECIAIS, RESERVATÓRIO ELEVADO	UN	1,00	2.373,76	2.947,74	2.947,74
3.4.3	C3512	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, RESERVATÓRIO ELEVADO CAP. ATÉ 50 M3	UN	1,00	2.082,93	2.586,58	2.586,58
3.5	3.5	INSTALAÇÃO DE ESCADA					4.053,86
3.5.1	C1251	ESCADA DE MARINHEIRO, C/TUBO GALVANIZADO 3/4", H=VAR	M	8,00	302,09	375,14	3.001,08
3.5.3	C3505	GUARDA CORPO C/ CORRIMÃO EM TUBO DE AÇO GALVANIZADO 3/4"	M	6,00	119,27	148,11	888,66
3.5.3	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	M2	3,50	37,76	46,89	164,12
3.6	3.6	INSTALAÇÃO DE PÁRA-RAIO					3.416,96
3.6.1	C4208	PÁRA-RAIO TIPO FRANKLIN C/ SINALIZADOR (FORNECIMENTO E MONTAGEM)	UN	1,00	2.751,62	3.416,96	3.416,96
4	4	LIGAÇÃO PREDIAL - SERVIÇO					1.324,48
4.1	4.1	REPARO DE KIT CAVALETE					1.324,48
4.1.1	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	M3	0,59	404,80	502,68	296,58
4.1.2	C2958	SUBSTITUIÇÃO OU INSTALAÇÃO DE HIDRÔMETRO EM CAVALETE MONTADO (CASO E,N)	UN	55,00	15,05	18,69	1.027,90
<b>TOTAL:</b>							<b>30.424,10</b>

O VALOR DO PRESENTE ORÇAMENTO É DE:

TRINTA MIL, QUATROCENTOS E VINTE E QUATRO REAIS E DEZ CENTAVOS



**Sistema de Abastecimento de Água**  
 Sitio Extrema - Município de Ico/CE

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREANCE - RNP - 061719530-7  
CPF - 050.904.443-31



### 8.1 - RESUMO DO ORÇAMENTO

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	%	VALOR TOTAL (R\$)
1	INSTALAÇÃO DA OBRA	10,82 %	R\$ 3.290,49
2	DESINFECÇÃO NO REL - SERVIÇOS E MATERIAL	21,34 %	R\$ 6.493,06
3	REFORMA RESERVATÓRIO EM CONCRETO ARMADO	63,49 %	R\$ 19.316,07
4	LIGAÇÃO PREDIAL - SERVIÇO	4,35 %	R\$ 1.324,48
TOTAL DO ORÇAMENTO			30.424,10

S  
e





Arthur Sousa Silva Mota  
 ENGENHEIRO CIVIL  
 CREANCE - RNP: 061719530-7  
 CPF: 050.904.443-31



> Área locada do REL - Retirada > 3,14 x 1,56 = -4,91  
 >

**3.3 PINTURA DO REL**

3.3.1	C1614	LÁTEX DUAS DEMÃOS EM PAREDES EXTERNAS S/MASSA	Observações	π	x	r	x	Altura	x	fator	Total =
				3,14	x	1,56	x	8,04	x	2,00	78,89
			Área das paredes	3,14	x	1,56	x	8,04	x	2,00	78,89
<b>4</b>			<b>LIGAÇÃO PREDIAL - SERVIÇO</b>								<b>0,59</b>
<b>4.1</b>			<b>REPARO DE KIT CAVALETE</b>								<b>0,59</b>
4.1.1	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	Observações	Extensão	x	Largura	x	Altura	x	Quantidade	Sub-Total =
				0,60	x	0,30	x	0,06	x	55,00	0,59
			BASE PARA O KIT CAVALETE								
4.1.2	C2958	SUBSTITUIÇÃO OU INSTALAÇÃO DE HIDRÔMETRO EM CAVALETE MONTADO (CASO E,N)	Observações	Quantidade	x						Total =
				55,00	x						55,00
			BASE PARA O KIT CAVALETE								Sub-Total =
											55,00







**8.3 – BDI DE SERVIÇOS**

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE SÍTIO EXTREMA NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE  
COMUNIDADE DE SITIO EXTREMA NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE  
TABELA SEINFRA N27.1 - SINAPI AGOSTO 2022 (COM DESONERAÇÃO)

**DEMONSTRATIVO DE TAXA DE B.D.I. DE SERVIÇOS**

**I - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O CUSTO DIRETO**

1 - ADMINISTRAÇÃO CENTRAL (AC)		
1.1 - Mão-de-obra Indireta		2,43%
2 - SEGURO (S) E GARANTIA (G)		
2.1 - Seguro e Garantia (S+G)		0,28%
3 - RISCO (R)		
3.1 - Risco		0,50%
4 - DESPESAS FINANCEIRAS (DF)		
4.1 - Despesas financeiras		0,30%

**II - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O FATURAMENTO**

1 - IMPOSTOS (I)		
1.1 - COFINS	3,00%	
1.2 - PIS	0,65%	
1.3 - ISS	5,00%	
1.4 - CPRB	4,50%	
		13,15%
2 - LUCRO (L)		4,18%

**III - TOTAL DO B.D.I CORRIGIDO (INCIDÊNCIA SOBRE CUSTO DIRETO)**

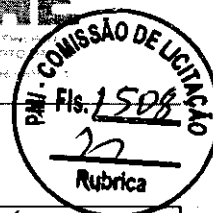
$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

24,18%

*Handwritten signature*

Benefícios e Despesas Indiretas Materiais Adotado (SERVIÇO ADOTADO) =	(BDI	24,18%
--	------	--------

*Handwritten signature*  
Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP- 061719530-7  
CPF- 050.904.443-31



8.4 - BDI DE MATERIAIS

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE DE SÍTIO EXTREMA NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE  
COMUNIDADE DE SÍTIO EXTREMA NO MUNICÍPIO DE ICÓ - CE  
TABELA SEINFRA N27.1 - SINAPI AGOSTO 2022 (COM DESONERAÇÃO)

**DEMONSTRATIVO DE TAXA DE B.D.I. DE MATERIAL**

**I - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O CUSTO DIRETO**

1 - ADMINISTRAÇÃO CENTRAL (AC)		
1.1 - Mão-de-obra Indireta		0,50%
2 - SEGURO (S) E GARANTIA (G)		
2.1 - Seguro e Garantia (S+G)		0,48%
3 - RISCO (R)		
3.1 - Risco		0,60%
4 - DESPESAS FINANCEIRAS (DF)		
4.1 - Despesas financeiras		0,55%

**II - PARCELAS INCIDENTES SOBRE O FATURAMENTO**

1 - IMPOSTOS (I)		
1.1 - COFINS	3,00%	
1.2 - PIS	0,65%	
1.4 - CPRB	4,50%	
		8,15%
2 - LUCRO (L)		2,53%

**III - TOTAL DO B.D.I CORRIGIDO (INCIDÊNCIA SOBRE CUSTO DIRETO)**

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1 \quad 14,02\%$$

Benefícios e Despesas Indiretas Materiais Adotado ADOTADO) =	(BDI SERVIÇO	14,02%
---	--------------	--------

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

## 9.0 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 9.1 - GENERALIDADES

As especificações são de caráter abrangente, devendo ser admitidas como válidas para quaisquer umas das obras integrantes do sistema, no que for aplicável a cada uma delas.



### 9.2 - TERMOS E DEFINIÇÕES

Quando nas presentes especificações e em outros documentos do contrato figurar as palavras, expressões ou abreviaturas abaixo, as mesmas deverão ser interpretadas como a seguir:

**CONSULTOR / FISCALIZAÇÃO** - Pessoa, pessoas, firmas ou associação de firmas (consórcio) designadas e credenciadas pelo SAAE – Sistema Autônomo de água e esgoto do Ceará para elaboração do projeto, fiscalização, consultoria e assessoramento técnico e gerencial da obra, nos termos do contrato, de que tratam estas especificações. **CONSTRUTOR** - Pessoa, pessoas, firmas ou associação de firmas (consórcio) que subscreveram o contrato para execução e fornecimento de todos os trabalhos, materiais e equipamentos permanentes, a que se refere esta especificação.

**RESIDENTE DO CONSTRUTOR** - O representante credenciado do construtor, com função executiva no canteiro das obras, durante todo o decorrer dos trabalhos e autorizada a receber e cumprir as decisões da fiscalização.

**ESPECIFICAÇÕES** - As instruções, diretrizes, exigências, métodos e disposições detalhadas quanto a maneira de execução dos trabalhos.

**CAUSAS IMPREVISÍVEIS** - São cataclismos, tais como inundações, incêndios e transformações geológicas bruscas, de grande amplitude; desastres e perturbações graves na ordem social, tais como motins e epidemias.

**DIAS** - Dias corridos do calendário, exceto se explicitamente indicado de outra maneira.

**FORNECEDOR** - Pessoa física ou jurídica fornecedora dos equipamentos, aparelhos e materiais a serem adquiridos pelo SAAE.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

**RELAÇÕES DE QUANTIDADE E LISTAS DE MATERIAL** - Relações detalhadas, com as respectivas quantidades, de todos os serviços, materiais e equipamentos necessários para a implantação do projeto.

**ORDEM DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS** - Determinações contidas nos contratos, para o início e execução de serviços contratuais, emitidas pelo consultor / fiscalização.

**DESENHOS** - Todas as plantas, perfis, seções, vistas, perspectivas, esquemas, diagramas ou reproduções que indiquem as características, dimensões e disposições das obras a executar.

**CRONOGRAMA** - Organização e distribuição dos diversos prazos para execução das Obras e que será proposto pelo Concorrente e submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

**CONCORRENTE** - Pessoa física ou jurídica que apresentam propostas à concorrência para execução das obras.

**OBRAS** - Conjunto de estruturas de caráter permanente que o Construtor terá de executar de acordo com o Contrato.

**DOCUMENTO DO CONTRATO** - Conjunto de todos os documentos que definem e regulamentam a execução das obras, compreendendo os editais de concorrência, especificações, o projeto executivo, a proposta do Construtor, o cronograma ou quaisquer outros documentos suplementares que se façam.

Necessários à execução das obras de acordo com as presentes especificações e as condições contratuais.

**PROJETO TÉCNICO** - Todos os desenhos de detalhamento de obras civis a executar e instalações que serão fornecidos ao Construtor em tempo hábil a lhe permitir o ataque dos serviços.

**ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Compreende as Normas (NB), Especificações (EB), Métodos (MB) e as Padronizações Brasileiras (PB).

**ASTM** - American Society for Testing and Materials

**AWG** - American wire Gage

**BWG** - British Wire Gage

**DNER** - Departamento Nacional de Estradas de Rodagens

**DER** - Departamento Estadual de Rodovias.

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP - 061719530-7  
CPF - 050.904.443-31



## 9.3 - DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS E RESPONSABILIDADES

### 9.3.1 - Generalidades

Em qualquer uma das etapas da implantação das etapas do projeto e das obras, indica-se o envolvimento do SAAE – Sistema Autônomo de Água e Esgoto, do Consultor/Fiscalização e do Construtor (empresa ganhadora da licitação). Estas atribuições são descritas e definidas em contrato.

#### 9.3.1.1 - Encargos e Responsabilidades

Os Encargos e Responsabilidades são aqueles contidos nos contratos de serviços.

#### 9.3.1.2 - Encargos e Responsabilidades do Consultor / Fiscalização

A fiscalização terá sob seus cuidados tantos encargos técnicos como administrativos que deverão ser desempenhados de maneira rápida e diligente.

Estes encargos serão os seguintes:

#### 9.3.1.3 - Encargos Administrativos

Verificar o fiel cumprimento pelo construtor das obrigações legais e sociais, das disciplinas nas obras, da segurança dos trabalhadores e do público e de outras medidas necessárias a boa administração desta.

Verificar as medições e encaminhá-las para a aprovação do SAAE, devendo para tanto, elaborar relatórios e planilhas de medição.

#### 9.3.1.4 - Encargos Técnicos

Zelar pela fiel execução do projeto, como pleno atendimento às especificações explícitas e/ou implícitas.

Controlar a qualidade dos materiais utilizados e dos serviços executados, rejeitando aqueles julgados não satisfatórios,

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREAJCE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.804.443-31



Assistir ao construtor na escolha dos métodos executivos mais adequados para melhor qualidade e economia das obras.

Exigir do construtor a modificação de técnicas de execução inadequadas e a recomposição dos serviços não satisfatórios.

Revisar quando necessário, o projeto e as disposições técnicas adaptando-os às situações específicas do local e momento.

Executar todos os ensaios necessários ao controle de construção das obras e interpretá-los devidamente.

Dirimir as eventuais omissões e discrepâncias dos desenhos e especificações.


Verificar a adequabilidade dos recursos empregados pelo construtor quanto à produtividade, exigindo deste acréscimo e melhorias necessárias à execução dos serviços dentro dos prazos previstos.

**ENCARGOS E RESPONSABILIDADES DO CONSTRUTOR (Empresa Ganhadora da Licitação)**

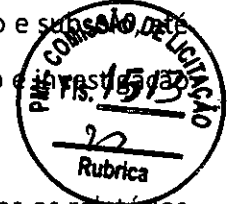
Os encargos e responsabilidades do construtor serão aqueles que se encontram descritos a seguir.

### 9.3.1.5 - Conhecimento das Obras

O construtor deve estar plenamente ciente de tudo o que se relaciona com a natureza e localização das obras, suas condições gerais e locais e tudo o mais que possa influir sobre estas. Sua execução, conservação e custo, especialmente no que diz respeito a transporte, aquisição, manuseio e armazenamento de materiais; disponibilidade de mão-de-obra, água e energia elétrica; vias de comunicação; instabilidade e variações meteorológicas; vazões dos cursos d'água e suas flutuações de nível; conformação e condições do terreno; tipo dos equipamentos necessários; facilidades requeridas antes ou durante as execuções das obras; e outros assuntos a respeito dos quais seja possível obter informações e que possam de qualquer forma interferir na execução, conservação e no custo das obras controladas.

  
**Arthur Sousa Silva Mota**  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

O construtor deve estar plenamente ciente de tudo o que se relaciona com os tipos, qualidades e quantidades dos materiais que se encontram na superfície do solo e o ponto em que essa informação possa ser obtida por meio de reconhecimento dos locais das obras.



De modo a facilitar o conhecimento das obras a serem construídos, todos os relatórios que compõem o projeto se encontrarão a disposição do construtor. Entretanto em nenhum caso serão concedidos reajustes de quaisquer tipos ou ressarcimentos que sejam alegados pelo construtor tomando por base o desconhecimento parcial ou total das obras a executar.

### 9.3.1.6 - Instalação e Manutenção do Canteiro de Obras, Acampamentos e Estradas de Serviço e Operação (Não Indicado ou Contabilizado em Planilha Orçamentaria)

Caberá ao construtor, de acordo com os cronogramas físicos de implantação, a execução de todos os serviços relacionados com a construção e manutenção de todas as instalações do canteiro de obras, de alojamentos, depósitos, escritórios e outras obras indispensáveis a realização dos trabalhos. Ainda a seu encargo ficará a construção e conservação das estradas necessárias ao acesso e a exploração de empréstimos e de quaisquer outras estradas de serviços que se façam necessárias, assim como a conservação ou melhoramento das estradas já existentes.

Todos os canteiros e instalações deverão dispor de suficientes recursos materiais e técnicos, inclusive pessoal especializado, visando poder prestar assistência rápida e eficiente ao seu equipamento, de modo a não ficar prejudicado o bom andamento dos serviços. Além disto, todos os canteiros e equipamentos deverão permanecer em perfeitas condições de asseio e, após a conclusão dos trabalhos, deverão ser removidas todas as instalações, sucatas e detritos de modo a restabelecer o bom aspecto local.

As instalações do canteiro e métodos a serem empregados deverão ser submetidos a aprovação da fiscalização, cabendo ao construtor o transporte, montagem e desmontagem de todos os equipamentos, máquinas e ferramentas bem como as despesas diretas e indiretas relacionadas com a colocação e retirada do canteiro, de todos os elementos necessários ao bom andamento dos serviços.

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

A aprovação da fiscalização relativa à organização e as instalações dos canteiros propostos pelo construtor não eximirá, este último em caso de algum fortuito, de todas as responsabilidades inerentes a perfeita realização das obras no tempo previsto.



### 9.3.1.7 - Locação das Obras

A locação das obras será encargo do construtor.

### 9.3.1.8 - Execução das Obras

A execução das obras será responsabilidade do construtor que deverá, entre outras, se encarregar das seguintes tarefas:

Fornecer todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários a execução dos serviços e seus acabamentos. Controlar as águas durante a construção por meio de bombeamento ou quaisquer outras providências necessárias. Construir todas as obras de acordo com estas especificações e projeto.

Adquirir, armazenar e colocar na obra todos os materiais necessários ao desenvolvimento dos trabalhos.

Adquirir e colocar na obra todos os materiais constantes das listas de material.

Permitir a inspeção e o controle por parte da fiscalização, de todos os serviços, materiais e equipamentos, em qualquer época e lugar, durante a construção das obras. Tais inspeções não isentam o construtor das obrigações contratuais e das responsabilidades legais, dos termos do artigo 1245 do código civil brasileiro.

A execução das obras seguirá em todos os seus pormenores as presentes especificações, bem como os desenhos do projeto técnico, que serão fornecidos em cópias ao construtor, em tempo hábil para a execução das obras, e que farão parte integrante do projeto.

Todos os detalhes das obras que constarem destas especificações sem estarem nos desenhos, ou que, estando nos desenhos, não constem explicitamente destas especificações, deverão ser executados e/ou fornecidos pelo construtor como se constasse de ambos o documento.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP - 061719530-7  
CPF - 050.904.443-31



O construtor se obriga a executar quaisquer trabalhos de construção que não estejam eventualmente detalhados ou previstos nas especificações ou desenhos, direta ou indiretamente, mas que sejam necessários a devida realização das obras em apreço, de modo tão completo como se estivessem particularmente delineados e escritos. O construtor empenhar-se-á em executar tais serviços em tempo hábil para evitar atrasos em outros trabalhos que deles dependam.



### 9.3.1.9 - Administra o das Obras

O construtor compromete-se a manter, em caráter permanente, a frente dos serviços, um engenheiro civil de reconhecida capacidade, e um substituto, escolhidos por eles e aceitos pelo SAAE – Sistema Aut nomo de água e Esgoto. O primeiro terá a posi o de residente e representar  o construtor, sendo todas as instru es dadas a ele válidas como sendo ao próprio construtor. Esses representantes, além de possuirem os conhecimentos e capacidade profissional requerido, deverão ter autoridades suficientes para resolver qualquer assunto relacionado com as obras a que se referem as presentes especifica es. O Construtor será inteiramente responsável por tudo quanto for pertinente ao pessoal necessário   execu o dos serviços e particularmente:


Pelo cumprimento da legisla o social em vigor no Brasil.

Pela prote o de seu pessoal contra acidentes de trabalho, adotando para tanto as medidas necessárias para preven o dos mesmos.

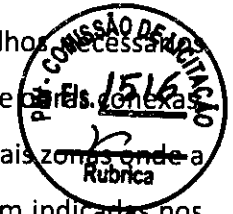
### 9.3.1.10 - Prote o das Obras, Equipamentos e Materiais

O construtor deverá a todo o momento proteger e conservar todas as instala es, equipamentos, maquina ria, instrumentos, provisões e materiais de qualquer natureza, assim como todas as obras executadas até sua aceita o final pela fiscaliza o.

O construtor responsabilizar-se-  durante a vigência do contrato até a entrega definitiva das obras, por quaisquer danos pessoais ou materiais causados a terceiros por negligência ou imperícia na execu o das obras.

  
Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

O construtor deverá executar todas as obras provisórias e trabalhos necessários para drenar e proteger contra inundações as faixas de construções dos diques e estações de bombeamento, fundações de obras, zonas de empréstimos e demais zonas de presença da água afete a qualidade da construção, ainda que elas não estejam indicadas nos desenhos nem tenham sido determinadas pela fiscalização.



Deverá também prover e manter nas obras, equipamentos suficientes para as emergências possíveis de ocorrer durante a execução das obras.

A aprovação pela fiscalização, do plano de trabalho e a autorização para que execute qualquer outro trabalho com o mesmo fim, não exime o construtor de sua responsabilidade quanto a este. Por conseguinte, deverá ter cuidado para executar as obras e trabalhos de controle da água, durante a construção, de modo a não causar danos nem prejuízos ao contratante, ou a terceiros, sendo considerado como único responsável pelos danos que se produzam em decorrência destes trabalhos.

#### **9.3.1.11 - Remoção de Trabalhos Defeituosos ou em Desacordo com o Projeto e/ou Especificações**

Qualquer material ou trabalho executado, que não satisfaça às especificações ou que difira do indicado nos desenhos do projeto ou qualquer trabalho não previsto, executado sem autorização escrita da fiscalização serão considerados como não aceitáveis ou não autorizados, devendo o construtor remover, reconstruir ou substituir o mesmo em qualquer parte da obra comprometida pelo trabalho defeituoso ou não autorizado, sem direito a qualquer pagamento extra.

Qualquer omissão ou falta por parte da fiscalização em rejeitar algum trabalho que não satisfaça às condições do projeto ou das especificações não eximirá o construtor da responsabilidade em relação a estes.

A negativa do construtor em cumprir prontamente as ordens da fiscalização, de construção e remoção dos referidos materiais e trabalho, implicará na permissão à Funasa - Fundação Nacional de Saúde para promover, por outros meios, a execução da ordem, sendo os custos dos serviços e materiais debitados e deduzidos de quaisquer quantias devidas ao construtor.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 080.304.111-31



#### 9.3.1.12 - Critérios de Medição

Somente serão medidos os serviços previstos em contrato, e realmente executados, no projeto ou expressamente autorizados pelo contratante e ainda, desde que executado mediante o de acordo da fiscalização com a respectiva "ordem de serviço", e o estabelecido nestas especificações técnicas.

Salvo observações em contrário, devidamente explicitada nessa Regulamentação de Preços, todos os preços, unitários ou globais, incluem em sua composição os custos relativos a:

#### 9.3.1.13 - Materiais

Fornecimento, carga, transporte, descarga, estocagem, manuseio e guarda de materiais.

#### 9.3.1.14 - Mão-de-Obra

Pessoal, seu transporte, alojamento, alimentação, assistência médica e social, equipamentos de proteção, tais como luvas, capas, botas, capacetes, máscaras e quaisquer outros necessários à execução da obra.

#### 9.3.1.15 - Veículos e Equipamentos

Operação e manutenção de todos os veículos e equipamentos de propriedade da contratada e necessária à execução das obras.

#### 9.3.1.16 - Ferramentas, Aparelhos e Instrumentos

Operação e manutenção das ferramentas, aparelhos e instrumentos de propriedade da contratada e necessária à execução das obras.

#### 9.3.1.17 - Materiais de Consumo Para Operação e Manutenção

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

Combustíveis, graxas, lubrificantes e materiais de uso geral.



#### 9.3.1.18 - Água, Esgoto e Energia Elétrica

Fornecimento, instalação, operação e manutenção dos sistemas de distribuição e de coleta para o canteiro assim como para a execução das obras.

#### 9.3.1.19 - Segurança e Vigilância

Fornecimento, Instalação e operação dos equipamentos contrafogo e todos os demais destinados a prevenção de acidentes, assim como de pessoal habilitado à vigilância das obras.

#### 9.3.1.20 - Ônus Diretos e indiretos

Encargos sociais e administrativos, impostos, taxas, amortizações, seguros, juros, lucros e riscos, horas improdutivas de mão-de-obra e equipamento e quaisquer outros encargos relativos a BDI - Bonificação e Despesas indiretas.

### 9.4 - SERVIÇOS PRELIMINARES

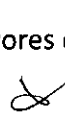
#### 9.4.1 - Desmatamento, Destocamento E Limpeza Do Terreno

O preparo de terrenos, com vegetação na superfície, será executado de modo a deixar a área da obra livre de tacos, raízes e galhos.

O material retirado será queimado ou removido para local apropriado, a critério da fiscalização, devendo ser tomados todos os cuidados necessários a segurança e higiene pessoal e do meio ambiente.

Deverão ser preservadas as árvores, vegetação de qualidade e grama, localizadas em áreas que pela situação não interfiram no desenvolvimento dos serviços.

Será atribuição da contratada a obtenção de autorização junto ao órgão competente para o desmatamento, principalmente no caso de árvores de porte.

  
**Arthur Sousa Silva Mota**  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP 061719530-7  
CPF 050.904.443-31



## 9.5 - OBRA CIVIL

### 9.5.1 - Assentamentos de Tubos e Peças

#### 9.5.1.1 - Locação e Abertura de Valas

A tubulação deverá ser locada de acordo com o projeto respectivo, admitindo-se certa flexibilidade na escolha definitiva de sua posição em função das peculiaridades da obra.

A vala deve ser escavada de modo a resultar uma seção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se taludes inclinados.

A largura da vala deverá ser de no mínimo 0,40m. Estas serão escavadas segundo a linha do eixo, obedecendo ao projeto. A escavação será feita pelo processo mecânico ou manual julgado mais eficiente, sendo sua profundidade mínima 0,60m.

O material escavado será colocado de um lado da vala, de tal modo que, entre a borda da escavação e o pé do monte de terra, fique pelo menos um espaço de 0,40m.

A Fiscalização poderá exigir escoramento das valas abertas para o assentamento das tubulações.

O escoramento poderá ser do tipo contínuo ou descontínuo a juízo da Fiscalização.

#### 9.5.1.2 - Movimento de Terra

##### 9.5.1.2.1 - Vala

A vala deve ser escavada de forma a resultar uma seção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se taludes inclinados a partir do dorso do tubo, desde que não ultrapasse o limite de inclinação de 1:4 quando então deverá ser feito o escoramento pelo Construtor.

Nos casos em que este recurso não seja aplicável, pela grande profundidade das escavações, pela consistência do solo, pelas proximidades de edificações, nas escavações em vias e calçadas etc., serão aplicados escoramentos conforme determinação por parte da fiscalização.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31



Os serviços de escavação poderão ser executados manual ou mecânica, a definição da forma como serão executadas as escavações ficará a critério da fiscalização, de acordo com o projeto em função do volume, situação da superfície e subsolo, posição das valas e rapidez pretendida para execução dos serviços, e outros pareceres técnicos julgados pertinentes.

Nos casos de escavações em rocha, serão utilizados explosivos, e para tanto o Construtor deverá dispor de pessoal especializado.

O material retirado (exceto rocha, modelo e entulho de calçada) será aproveitado para o reaterro, devendo-se, portanto, depositá-lo em distância mínima de 0,40m da borda da vala, de modo a evitar o seu retorno para o interior da mesma. A terra será, sempre que possível colocada em um dos lados da vala.

Quando a escavação for mecânica, as valas deverão ter os seus fundos regularizados manualmente, antes do assentamento da tubulação.

As valas deverão ser abertas e fechadas no mesmo dia, principalmente nos locais de grande movimento, travessias e acessos. Quando não for possível, tornar os devidos cuidados para evitar acidentes.

As valas serão escavadas com a mínima largura possível e para efeito de medição, salvo casos especiais, devidamente verificados e justificados pela FISCALIZAÇÃO, tais como: Terrenos acidentados, obstáculos superficiais, ou mesmos subterrâneos, serão considerados as larguras de 0,50m e as profundidades do projeto.

Sendo necessário colocar colchão de areia para proteção do tubo.

### 9.5.1.3 - Natureza do Material de Escavação

- **Material de 1ª Categoria**

Terra em geral, piçarra, rocha mole em adiantado estado de decomposição, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,10m ou qualquer que seja o teor de umidade que possuam, susceptíveis de serem escavados com equipamentos de terraplanagem dotados de lâmina ou enxada, enxadão ou extremidade alongada se for manualmente.

- **Material de 2ª categoria**

*x*

*u*

**Arthur Sousa Silva Mota**  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP - 081719530-7  
CPF - 050.904.443-31

Material com resistência à penetração mecânica inferior ao granito, argila dura, blocos de rocha inferior a 0,50m<sup>3</sup>, matacões e pedras de diâmetro médio de 0,15m, rochas compactas em decomposição susceptíveis de serem extraídas com o emprego com equipamentos de terraplanagem apropriados, com o uso combinado de rompedores pneumáticos.



- **Material de 3ª Categoria (Escavação em Rocha)**

Rochas são materiais encontrados na natureza que só podem ser extraídos com o emprego de perfuração e explosivos. A desagregação da rocha é obtida utilizando-se da força de expansão dos gases devido à explosão. Enquadramos as rochas duras com as rochas compactas vulgarmente denominadas, cujo volume de cada bloco seja superior a 0,50m<sup>3</sup> proveniente de rochas graníticas, gnisse, sienito, grés ou calcário duro e rocha de dureza igual ou superior a do granito.

Neste tipo de extração dois problemas importantíssimos chamam a atenção: Vibração e lançamentos produzidos pela explosão. A vibração é resultado do número de furos efetuados na rocha com martetele pneumático e ainda do tipo de explosivos e espoletas utilizados. Para reduzir a extensão, usa-se uma rede para amortecer o material da explosão. Deve ser adotada técnica de perfurar a rocha com as perfuratrizes em pontos ideais de modo a obter melhor rendimento de volume expandido, evitando-se o alargamento desnecessário, o que denominamos de derrocamento.

Estas cautelas devem fazer parte de um plano de fuga elaborado pela contratada onde possam estar indicados: As cargas, os tipos de explosivos, os tipos de ligações, as espoletas, método de detonação, fonte de energia (se for o caso).

As escavações com utilização de explosivos deverão ser executadas por profissional devidamente habilitado e deverão ser tornadas pelo menos as seguintes precauções:

A aquisição, o transporte e a guarda dos explosivos deverão ser feitos obedecendo às prescrições legais que regem a matéria.

As cargas das minas deverão ser reguladas de modo que o material por elas expelido não ultrapasse a metade da distância do desmonte à construção mais próxima. A detonação da carga explosiva é precedida e seguida de sinais de alerta.

Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31

Destinar todos os cuidados elementares quanto à segurança dos operários, transeuntes, bens móveis, obras adjacentes e circunvizinhanças e para tal proteção usar malha de cabo de aço, painéis etc., para impedir que os materiais sejam lançados à distância. Essa malha protetora deve ter a dimensão de 4m x 3 vezes a largura da cava, usando-se o seguinte material: Moldura em cabo de aço de 3/4", malha de 5/8". A malha é quadrada com 10 cm de espaçamento.

A malha é presa com a moldura, por braçadeira de aço, parafusada e por ocasião do fogo deverá ser atirantada nos bordos cobrindo a cava.

Como auxiliares serão empregadas também umas baterias de pneus para amortecimento da expansão dos materiais.

A carga das minas deverá ser feita somente quando estiver para ser detonada e jamais na véspera e sem a presença do encarregado do fogo (Blaster).

Devido a irregularidades no fundo da vala proveniente das explosões é indispensável a colocação de material que regularize a área para assentamento de tubulação. Este material será: Areia, pó de pedra ou outro de boa qualidade com predominância arenosa.

A escavação em pedra solta ou rocha terá sua profundidade acrescida em até 0,15m para colocação de colchão (lastro ou berço) de material selecionado totalmente isento de pedra.

#### Escavação em Qualquer Tipo de Solo Exceto Rocha

Este tipo de escavação é destinado à execução de serviços para construção de unidades tais como: Reservatórios, escritórios, ETAs, etc. Somente para serviços de rede de água, esgoto e adutora se faz distinção de solo. As escavações serão feitas de modo a não permitir o desmoronamento. As cavas deverão possuir dimensões condizentes com o espaço mínimo necessário.

O material escavado será depositado a uma distância das cavas que não permita o seu retomo, por escorregamento ou enxurrada.

As paredes das cavas serão executadas em forma de taludes, e onde isto não seja possível em terreno de coesão insuficiente, para manter os cortes apurados, fazer escoramentos.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP 061719530-7  
CPF 050.904.443-31



As escavações podem ser efetuadas por processo manual ou mecânico de acordo com a conveniência do serviço. Não será considerada altura das cavas, para efeito de classificação e remuneração.

- **Reaterro compactado**

Os reaterros para serviços de abastecimento d'água ou rede coletora de esgoto serão executados, com material remanescente das escavações, à exceção do solo de 2a categoria (parcial) e escavação em rocha.

O material deverá ser limpo, isento de matéria orgânica, raízes, rocha, moledo ou entulho, espalhado em camadas sucessivas de: 0,20m se apiloadas manualmente; 0,40m, se apiloadas através de compactador tipo: sapo mecânico ou placa vibratória ou similar. Em solos arenosos consegue-se boa compactação com inundação da vala.

O reaterro deverá envolver completamente a tubulação, não sendo tolerados vazios sob a mesma; a compactação das camadas mais próximas à tubulação deverá ser executada cuidadosamente, de modo a não causar danos ao material assente.

O reaterro deverá ser executado logo em seguida ao assentamento dos tubos, não sendo permitidos que as valas permaneçam abertas de um dia para o outro, salvo casos autorizados pela fiscalização, sendo que para isso, serão deixados espaços suficientes, de acordo com instruções específicas dos órgãos competentes.

Os serviços de abertura de valas devem ser programados de acordo com a capacidade de assentamento de tubulações, de forma a evitar que, no final da jornada de trabalho, valas permaneçam abertas por falta de tubulações assentadas.

Em casos de terreno lamacento ou úmido, far-se-á o esgotamento da vala. Em seguida consolidar-se-á o terreno com pedras e então, como no caso anterior, lança-se uma camada de areia ou terra convenientemente apiloadas.

A compactação deverá ser executada até atingir-se o máximo de densidade possível e ao final da compactação, será deixado o excesso de material, sobre a superfície das valas, para compensar o efeito da acomodação do solo natural ou pelo tráfego de veículos.

Somente após a devida compactação, será observado que o tráfego de veículos não seja prejudicado, pela formação de buracos nos leitos das pistas, o que será evitado fazendo-se periodicamente a restauração da pavimentação.



Arthur Sousa Silva Mota  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP - 061719530-7  
CPF - 050.904.443-31



- **Reaterro com Material Transportado de Outro Local**

Uma vez verificado o material, que retirado das escavações, não possui qualidades necessárias para ser usado em reaterro, ou havendo volumes a serem aterrados maiores que os materiais à disposição no canteiro, serão feitos empréstimos. Os mesmos serão provenientes de jazidas cuja distância não será considerada pela fiscalização.

Não será aproveitado como reaterro o material escavado de vala cujo solo seja de 2ª categoria parcial e rocha.

Os materiais remanescentes de escavações cuja aplicação não seja possível na obra serão retirados para locais apropriados, a critério da fiscalização.

#### 9.5.1.4 - Assentamento

Antes do assentamento, os tubos devem ser dispostos linearmente ao longo da vala, bem como as conexões e peças especiais.

Para a montagem das tubulações serão obedecidas, rigorosamente as instruções dos respectivos fabricantes.

Sempre que houver paralisação dos trabalhos de assentamento, a extremidade do último tubo deverá ser fechada para impedir a entrada de corpos estranhos.

A imobilização dos tubos durante a montagem deverá ser conseguida por meio de terra colocada ao lado da tubulação e adensada cuidadosamente, não sendo permitida a introdução de pedras e outros corpos duros.

No caso de assentamento de tubulação com materiais diferentes, deverão ser utilizadas peças especiais (adaptadores) apropriados.

Nas extremidades das curvas das linhas e nas curvas acentuadas será executado um sistema de ancoragem adequado, a fim de resistir ao empuxo causado pela pressão interna do tubo.

Após a colocação definitiva dos tubos e peças especiais na base de assentamento, começa-se a execução do reaterro.

O adensamento deverá ser feito cuidadosamente com soquetes manuais, evitando choque com tubos já assentados de maneira que a estabilidade transversal da canalização fique perfeitamente garantida.

*Arthur Sousa Silva Mota*  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/CE - RNP: 061719530-7  
CPF: 050.904.443-31