



CÂMARA TEMÁTICA DE SANEAMENTO RURAL — ABES

## X SEMINÁRIO NACIONAL E V ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE SANEAMENTO RURAL

SISTEMA INTEGRADO DE SANEAMENTO RURAL

## XI SEMINÁRIO DE GESTÃO DOS SISARS E CENTRAIS

RECIFE - PERNAMBUCO

16 A 19 DE MAIO DE 2022

# PADRÃO DE PROJETOS E OBRAS RURAIS SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA

CYNTIA PEREIRA ARÁUJO – CAGECE

# COMO SURTIU O PADRÃO RURAL



# AUSÊNCIA DE PADRÕES RURAIS

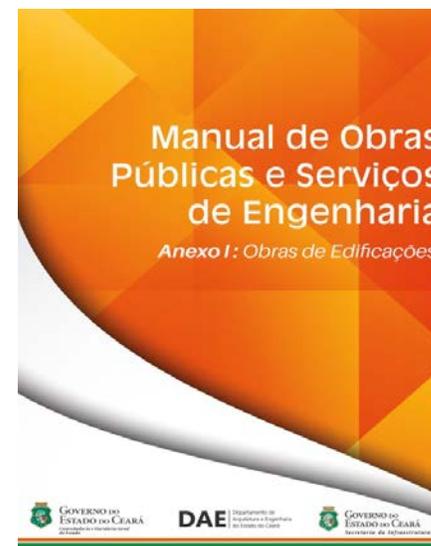
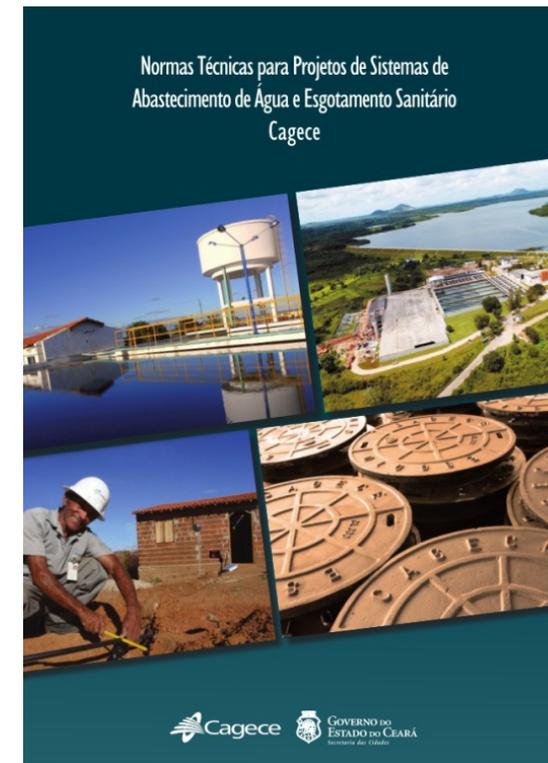


MANUAL DE ENCARGOS DE  
OBRAS DE SANEAMENTO



ASSOCIAÇÃO  
BRASILEIRA  
DE NORMAS  
TÉCNICAS

O QUE É NBR?



## VERSÃO 01

- ❑ **Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE**
- ❑ **Secretaria das Cidades - SCIDADES**
- ❑ **Secretaria de Desenvolvimento Agrário – SDA**
- ❑ **SISAR**





**EIXO 01**

**ELABORAÇÃO DE PROJETOS**



**EIXO 02**

**PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO DE SAA's**



**EIXO 03**

**CONTRATAÇÃO, EXECUÇÃO E ENTREGA DA OBRA**





**EIXO 01**  
**ELABORAÇÃO DE PROJETOS**



# EIXO 01 – ELABORAÇÃO DE PROJETOS

## 1. DIRETIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS

A elaboração dos projetos será composta de 04 Volumes:

**Volume I** – Estudo de Custos Operacionais do Sistema Proposto e Relatório Técnico;

**Volume II** – Peças Gráficas;

**Volume III** – Projeto Elétrico, Projeto Estrutural, Automação, Arquitetura, Urbanismo, Paisagismo e Instalações Prediais;

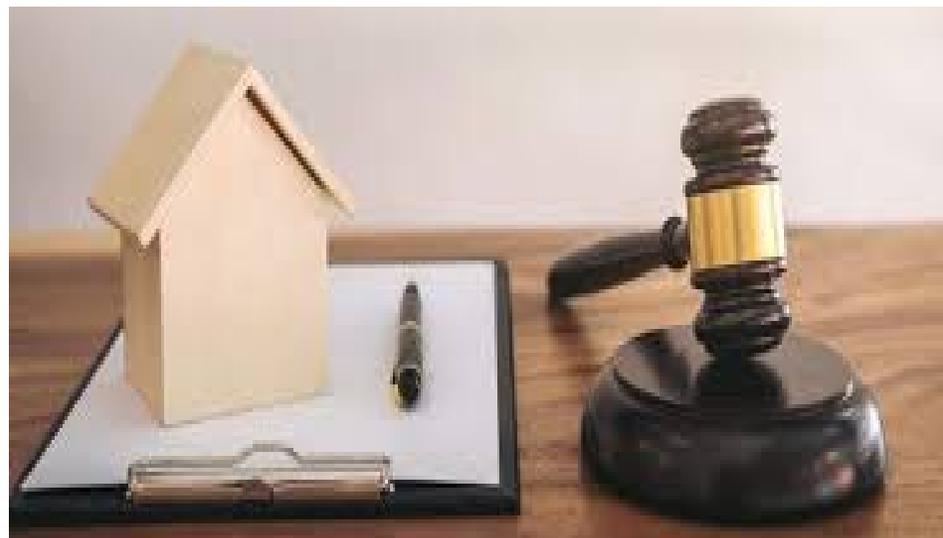
**Volume IV** – Orçamento e Cronograma Físico-Financeiro.



## 2. REGULARIZAÇÃO DE ÁREAS

Apresentação dos critérios e recomendações técnicas, relacionados as áreas necessárias à implantação dos Sistemas de Abastecimento de Água – SAA.

- I. ANUÊNCIA
- II. TERMO DE DOAÇÃO
- III. DESAPROPRIAÇÃO



# EIXO 01 – ELABORAÇÃO DE PROJETOS

## 3. ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTOS

Em concordância com o Manual de Obras Públicas e Serviços de Engenharia - CGE, DAE(SOP), SEINFRA do Estado do Ceará, recomendado pelo TCU.

### I. SERVIÇOS PRELIMINARES

**BDI - BENEFÍCIOS E DESPESAS  
INDIRETAS**

### I. MATERIAIS

### I. CUSTOS DE OPERAÇÃO

Devem ser previstos também em orçamento estudos ambientais, elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC



# EIXO 01 – ELABORAÇÃO DE PROJETOS

## 4. ESTUDOS AMBIENTAIS

Estabelece as diretrizes gerais para o atendimento dos requisitos ambientais em cumprimento as legislações e normativos dos órgãos competentes.

- I. MEMORIAL AMBIENTAL DOS PROJETOS
- II. LICENCIAMENTO E AUTORIZAÇÕES AMBIENTAIS
- III. OUTORGA DOS RECURSOS HÍDRICOS



---

**AGUARDAR A SIMPLIFICAÇÃO**

**“LEGISLAÇÃO AMBIENTAL  
RURAL”**

## 5. SERVIÇOS DE CAMPO

Estabelece as diretrizes básicas para elaboração de Serviços Topográficos e Estudos Geotécnicos, orientando a execução dos serviços em apoio aos projetos de engenharia.

- I. SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA
- II. ESTUDOS GEOTÉCNICOS
- III. SERVIÇOS DE SONDAGEM





**EIXO 02**

**PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO DE SAA's**



# EIXO 02 – PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO DE SAA

## 1. ESTUDO DE CONCEPÇÃO

Estabelecer as diretrizes para a elaboração de Estudo de Concepção de Sistema de Abastecimento de Água – SAA.

- I. ESTUDO DE PROJEÇÃO POPULACIONAL
- II. DADOS BÁSICOS PARA ADOÇÃO DE PROJETOS
- III. SELEÇÃO DO MANANCIAL
- IV. TIPO DE MANANCIAL
- V. TECNOLOGIAS PARA TRATAMENTO DE ÁGUA

**Modelo para seleção de tecnologia de tratamento de água**

Critérios de exclusão e observações sobre o modelo

Qualidade da água

→ Check abaixo os parâmetros de qualidade de água que foram analisados:

Cor <input checked="" type="checkbox"/>	Ferro <input checked="" type="checkbox"/>	Dureza <input checked="" type="checkbox"/>	Nitrato <input checked="" type="checkbox"/>
Alumínio <input checked="" type="checkbox"/>	Manganês <input checked="" type="checkbox"/>	Cloreto <input checked="" type="checkbox"/>	Nitrito <input checked="" type="checkbox"/>
Turbidez <input checked="" type="checkbox"/>	Fluor <input checked="" type="checkbox"/>	Densidade de algas <input checked="" type="checkbox"/>	Amônia <input checked="" type="checkbox"/>

**É IMPORTANTE, PARA QUE HAJA RESPOSTA DO MODELO, QUE TODOS OS PARÂMETROS ACIMA SEJAM ANALISADOS.**

→ Indique o valor dos parâmetros físico-químicos abaixo:

Fluor <input type="text"/> mg/L	Alumínio <input type="text"/> mg/L	Amônia <input type="text"/> mg/L
Cloreto <input type="text"/> mg/L	Nitrato <input type="text"/> mg/L	
Dureza Total <input type="text"/> mg/L	Nitrito <input type="text"/> mg/L	

→ Outros parâmetros de qualidade de água bruta diferente de Cor, Turbidez, Alumínio, Ferro, Manganês, Fluor, Dureza, Nitrato, Nitrito, Amônia, Cloreto e Densidade Algal possuem sempre concentrações menores ou iguais às máximas permitidas pela portaria vigente do Ministério da Saúde?

**PARTIR PARA PROXIMA ETAPA**

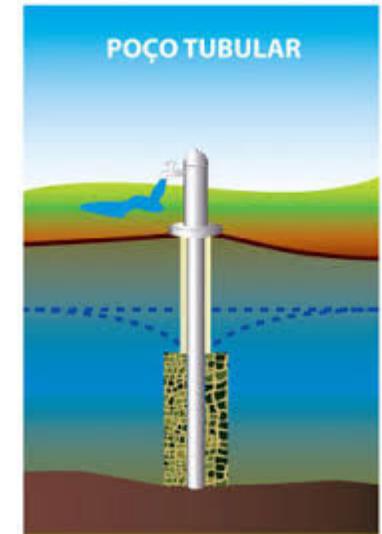
Manancial

# EIXO 02 – PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO DE SAA

## 2. QUALIDADE DA ÁGUA

Apresentação dos estudos dos aspectos quantitativos e qualitativos do manancial que será utilizado como fonte de abastecimento do SAA.

- I. Características sanitárias e ambientais da bacia hidrográfica
- II. Distância e desnível em relação à localidade
- III. Avaliar capacidade para atendimento às demandas de projeto
- IV. A ocupação da área de entorno da captação



### 3. CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA

Estabelecer as diretrizes básicas de projeto da Unidade de Captação do SAA analisando o enquadramento da qualidade da água;

- I. CAPTAÇÃO DE MANANCIAS SUBTERRÂNEOS – Número de poços, Coordenadas, Profundidade, Diâmetro, Vazão, Nível estático e dinâmico, Material de revestimento, Condições operacionais, Perfil, Testes de bombeamento, etc.
  
- I. CAPTAÇÃO DE MANANCIAS SUPERFICIAIS – Localização, Tipologia, Capacidade do reservatório, Batimetria, Níveis de operação máximos e mínimos, Cotas , Vazão de captação, Laudo de qualidade da água bruta, Teste de bombeamento, etc.

# EIXO 02 – PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO DE SAA

## 4. ADUTORAS

Definir as condições exigíveis para a elaboração de projeto de adutoras de sistemas de abastecimento de água – SAA, tais como:

- I. O percurso das tubulações deve percorrer por via pública;
- II. Áreas particulares, autorizado via termo de doação ou desapropriação;
- III. Análise prévia das condições do solo;
- IV. Adutora de água bruta ou potável deverá ser instalada com dispositivo de medição.



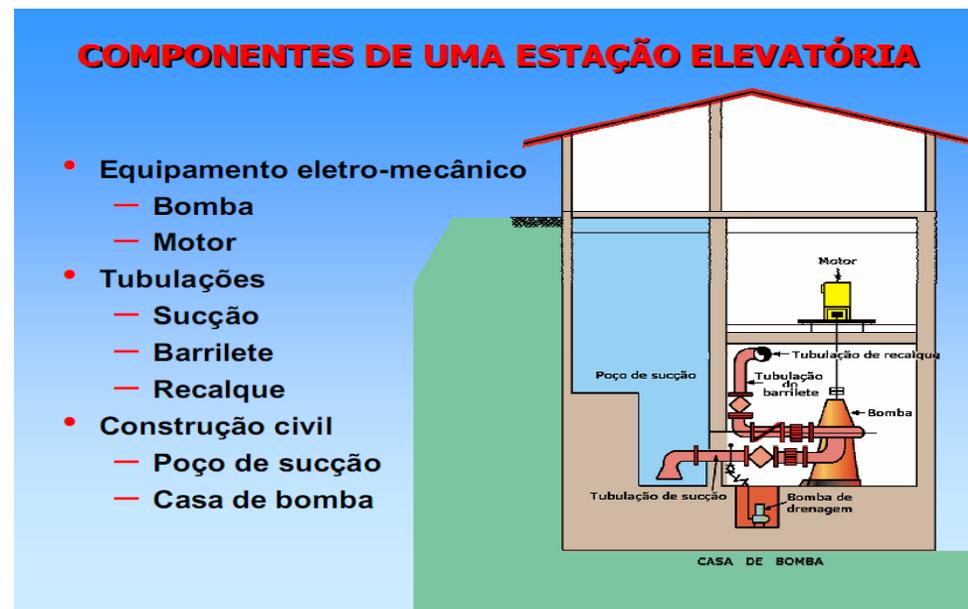
# EIXO 02 – PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO DE SAA

## 5. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA - EEA

Definir as condições exigíveis para a elaboração de projeto de EEA.

O dimensionamento da EEA, deverá projetar as unidades para o período de 20 anos, já os equipamentos elevatórios inicialmente instalados, deverão atender as demandas dos primeiros 5 anos no horizonte do projeto.

- Curva da bomba;
- Vazão de operação;
- Altura manométrica;
- Potência (CV);
- Rendimento;
- Diâmetro do rotor
- Etapas de implantação;
- População X demanda, etc



# EIXO 02 – PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO DE SAA

## 6. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETA

Estabelecer as diretrizes básicas para a elaboração de projetos de ETAs.

A instalação da tecnologia de tratamento de água, vai ser dimensionada através dos padrões de qualidade do manancial, garantindo o atendimento aos requisitos de potabilidade dos órgãos reguladores.



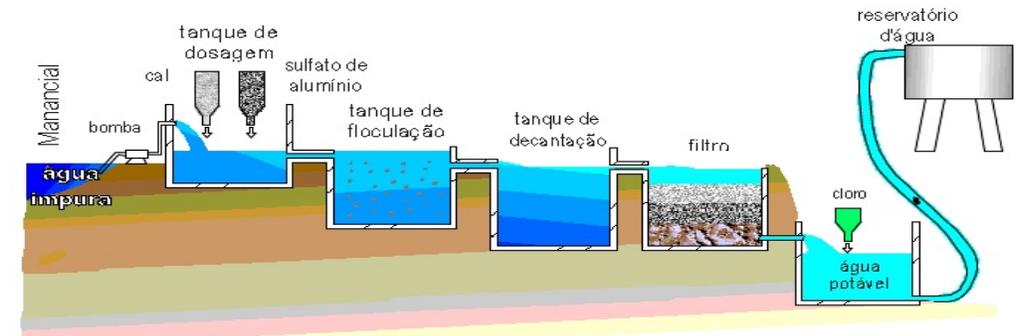
**SIMPLES DESINFECÇÃO  
X  
CICLO COMPLETO**

## 7. DESCRIÇÃO DAS TECNOLOGIAS

Descrição das tecnologias de tratamento adequadas para cada tipologia de qualidade de água, atendendo aos padrões de potabilidade.

### TIPOLOGIA DE TRATAMENTO:

- I. DUPLA FILTRAÇÃO – DF
- II. FILTRAÇÃO DIRETA ASCENDENTE – FDA
- III. OXIDAÇÃO SEGUIDA DE FILTRAÇÃO ASCENDENTE – OFA
- IV. CICLO COMPLETO – C.C



### 8. SISTEMA DE RESERVAÇÃO

Define as condições exigíveis para a elaboração de projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento.

**RESERVATÓRIO APOIADO - RAP** - até 25 m<sup>3</sup> e 3 m de diâmetro, executado em manilha ou fibra de vidro, o projetista poderá prevê vários RAPs conforme demanda e diâmetro do reservatório adotado, caso supere a área disponível, deverá executar em concreto estrutural.

**RESERVATÓRIO ELEVADO - REL** - até 40 m<sup>3</sup> e fuste até 12 m de altura, executado em manilha, desde que não ultrapasse a reservação de 80 m<sup>3</sup>, o projetista poderá prevê vários RELs até atender a demanda do sistema. Volumes ou fustes acima disso, deverão ser elaborados em concreto estrutural ou aço.

## EIXO 02 – PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO DE SAA

### 9. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Definir critérios básicos, principalmente para as condições exigíveis a elaboração de projeto de rede de distribuição de água para abastecimento.

Para projetar o dimensionamento da rede de distribuição, deve-se;

- I. Utilizar modelos de simulação hidráulica;
- II. Minimizando custos de operação e investimento inicial;
- III. Otimizar seu funcionamento;
- IV. Simulação da qualidade da água;
- V. Especificar tempo de resistência e Cloro residual.



# EIXO 02 – PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO DE SAA

## 10. MACROMEDIÇÃO E MICROMEDIÇÃO

Esse tópico trata da importância das medições em um SAA.

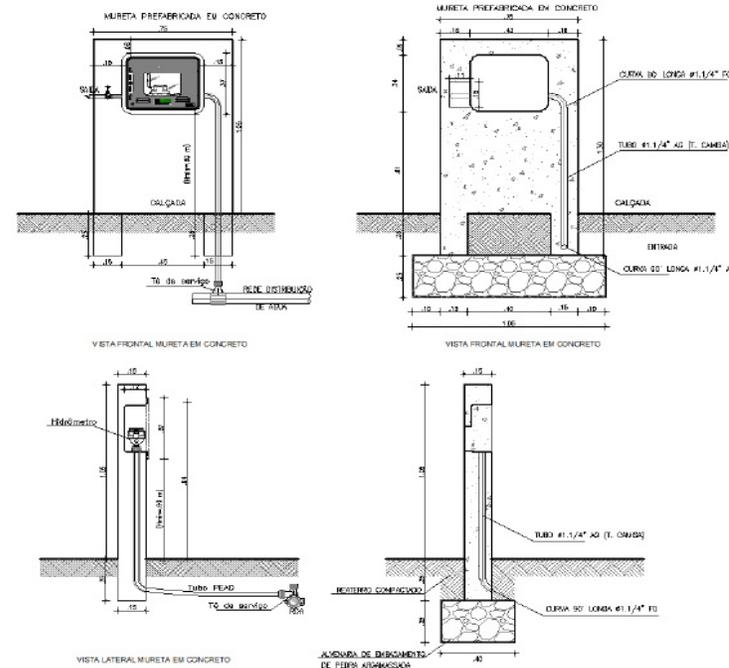
**MACROMEDIÇÃO** - conjunto de medições feitas no sistema.

**MICROMEDIÇÃO** - medições das unidades individuais, os hidrômetros.

### MURETA PADRÃO

### CAIXA DE PROTEÇÃO DO HIDRÔMETRO

Usar este padrão de ligação na parte frontal do terreno, quando o imóvel não possua muro ou recuo das alvenarias muito afastadas da estrada de acesso.



### 11. PROJETO ELÉTRICO

É a previsão escrita da instalação elétrica do sistema, com todos os seus detalhes.

#### PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO:

- I. Localização dos pontos de utilização da energia elétrica;
- II. Comandos;
- III. Trajeto dos condutores;
- IV. Divisão em circuitos;
- V. Seção dos condutores
- VI. Dispositivos de manobra,;
- VII. Carga de cada circuito, etc.



## 12. AUTOMAÇÃO

Sistema que emprega processos automáticos que comandam e controlam os mecanismos para o funcionamento independente de um equipamento.

Uso de técnicas computadorizadas ou mecânicas com o objetivo de dinamizar e otimizar todos os processos produtivos do SAA.

- I. RELÉ DE NÍVEL
- II. BÓIA ELÉTRICA
- III. VIA PRESSOSTATO
- IV. RÁDIO



### 13. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

É uma atividade que procura melhorar o uso das fontes de energia, garantir a utilização de forma racional e de modo eficiente.

#### PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO

- I. Dimensionamento apropriado dos equipamentos eletromecânicos;
- II. Controle dos equipamentos e das instalações,
- III. Evitar custos elevados nas rotinas de operação dos sistemas;
- IV. Implementar planos de manutenção preventiva;
- V. Promover a revisão periódica das tarifas de eletricidades ;
- VI. Limitar o desperdício da água nas diferentes etapas dos sistemas, etc.



### 14. ENERGIAS RENOVÁVEIS

Todas aquelas que vêm de fontes naturais que possuem capacidade de se regenerar ou renovar. Entre as energias renováveis estão a hidráulica, solar, eólica, biocombustível, entre outras.

#### BENEFÍCIOS DA ENERGIA SOLAR

- I. **Minimizar custos de energia;**
- II. Localização geográfica dos projetos;
- III. Facilidade de implementação e integração ao SAA;
- IV. Radiação solar no estado;
- V. Simplicidade operacional.



### 15. PROJETO ESTRUTURAL

É um projeto complementar ao arquitetônico cujo foco é o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais do SAA.

Devem constar os seguintes itens:

- I. Plantas necessárias ao perfeito entendimento de todas as estruturas a serem executadas.;
- I. Memorial de cálculo;
- I. Planta de forma e ferragens.



## 16. URBANIZAÇÃO

Planejamento das edificações de um SAA, para modelação das infraestruturas locais, destinadas a servir diretamente na adequação das áreas, garantindo uma melhor operação e manutenção.

- I. POÇO
- II. CASA DE COMANDO
- III. CASA DE QUÍMICA
- IV. RESERVATÓRIOS
- V. ETA





**EIXO 03**

**CONTRATAÇÃO, EXECUÇÃO, ENTREGA DA OBRA**



# EIXO – 03 CONTRATAÇÃO, EXECUÇÃO, ENTREGA DA OBRA

## 1. CONDIÇÕES GERAIS PARA A CONTRATADA

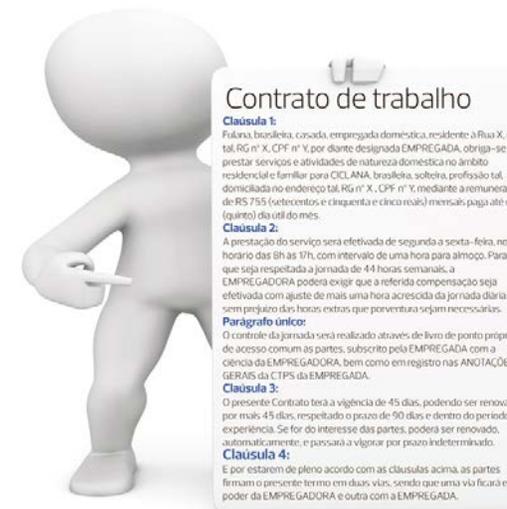
### I. EXECUÇÃO DO TRABALHO CONTRATADO

### II. CONTRATO

### III. SUBCONTRATAÇÃO

### IV. QUADRO DE PESSOAL DA CONTRATADA

### V. PRAZO DE EXECUÇÃO



# EIXO – 03 CONTRATAÇÃO, EXECUÇÃO, ENTREGA DA OBRA

## 1. CONDIÇÕES GERAIS PARA A CONTRATADA

### I. SERVIÇOS PRELIMINARES

### II. PLACAS DE OBRA

### III. PONTO DE APOIO (CANTEIRO DE OBRAS)

### IV. LIVRO DE REGISTRO DE OBRAS



<b>Espaço para ser aplicado o nome da obra a ser realizada.</b>		 <b>GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ</b>	
Contrato Nº			
Valor:			
Prazo:			
Extensão:		<b>FINANCIADOR</b>	<b>CONTRATANTE</b>
Construtora:			<b>CONTRATADA</b>
Orgão Executor:			
Informações Técnicas			

- Formato: 3x1,5m
- Fontes utilizadas: Helvetica Bold Condensed ou Swiss 721 Condensed BT

### REFEITÓRIO E ALOJAMENTO



# EIXO – 03 CONTRATAÇÃO, EXECUÇÃO, ENTREGA DA OBRA

## 1. CONDIÇÕES GERAIS PARA A CONTRATADA

I. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

II. SINALIZAÇÃO

III. SEGURANÇA DO TRABALHO

IV. EPI'S

V. ACIDENTE DE TRABALHO



# EIXO – 03 CONTRATAÇÃO, EXECUÇÃO, ENTREGA DA OBRA

## 1. CONDIÇÕES GERAIS PARA A CONTRATADA

I. INSTALAÇÃO DA OBRA

II. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DO PONTO DE APOIO



# EIXO – 03 CONTRATAÇÃO, EXECUÇÃO, ENTREGA DA OBRA

## 1. CONDIÇÕES GERAIS PARA A CONTRATADA

I. PROJETO “As Built”

II. GARANTIAS

III. PRÉ-OPERAÇÃO

IV. CONCLUSÃO DA OBRA - TRDO

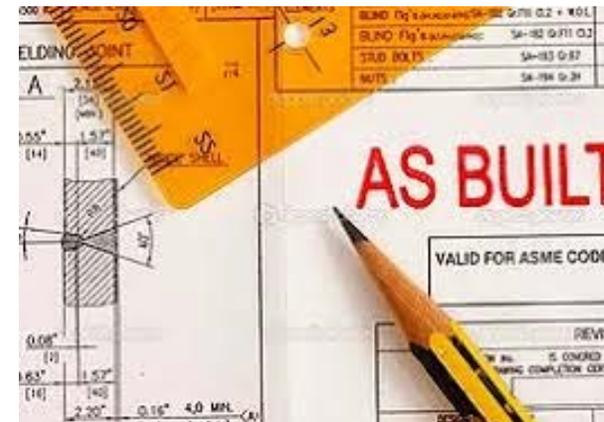
V. FASE POSTERIOR Á CONCLUSÃO DA OBRA

**CERTIFICADO DE GARANTÍA**

PROYECTO EMPLEADO \_\_\_\_\_  
DIRECCION DE LA OBRA \_\_\_\_\_  
EMPRESA APLICADORA \_\_\_\_\_  
MATERIAL EMPLEADO \_\_\_\_\_  
SUPERFICIE TRUCADA \_\_\_\_\_

Juan Sebastián Salazar, condecora la siguiente  
**GARANTÍA:**

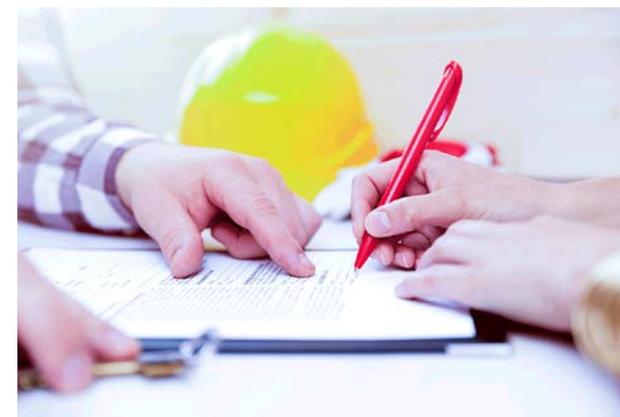
1. Garantiza el adherencia, impermeabilidad y estabilidad del producto aplicado al estado del mismo, de acuerdo con las especificaciones de la ficha técnica, y por un periodo de \_\_\_\_\_ años, a partir de la fecha de la recepción en el momento previsto.
2. Quedan excluidos de esta garantía, los desperfectos que hayan sido originados por causas ajenas a la calidad del producto, o en consecuencia del tiempo.
3. La garantía asegura, que al término del tiempo de duración de la misma, se presentará deterioro superficial, a la calidad del producto y/o daños, cualquiera que sea el caso, se extingue el presente CERTIFICADO en \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

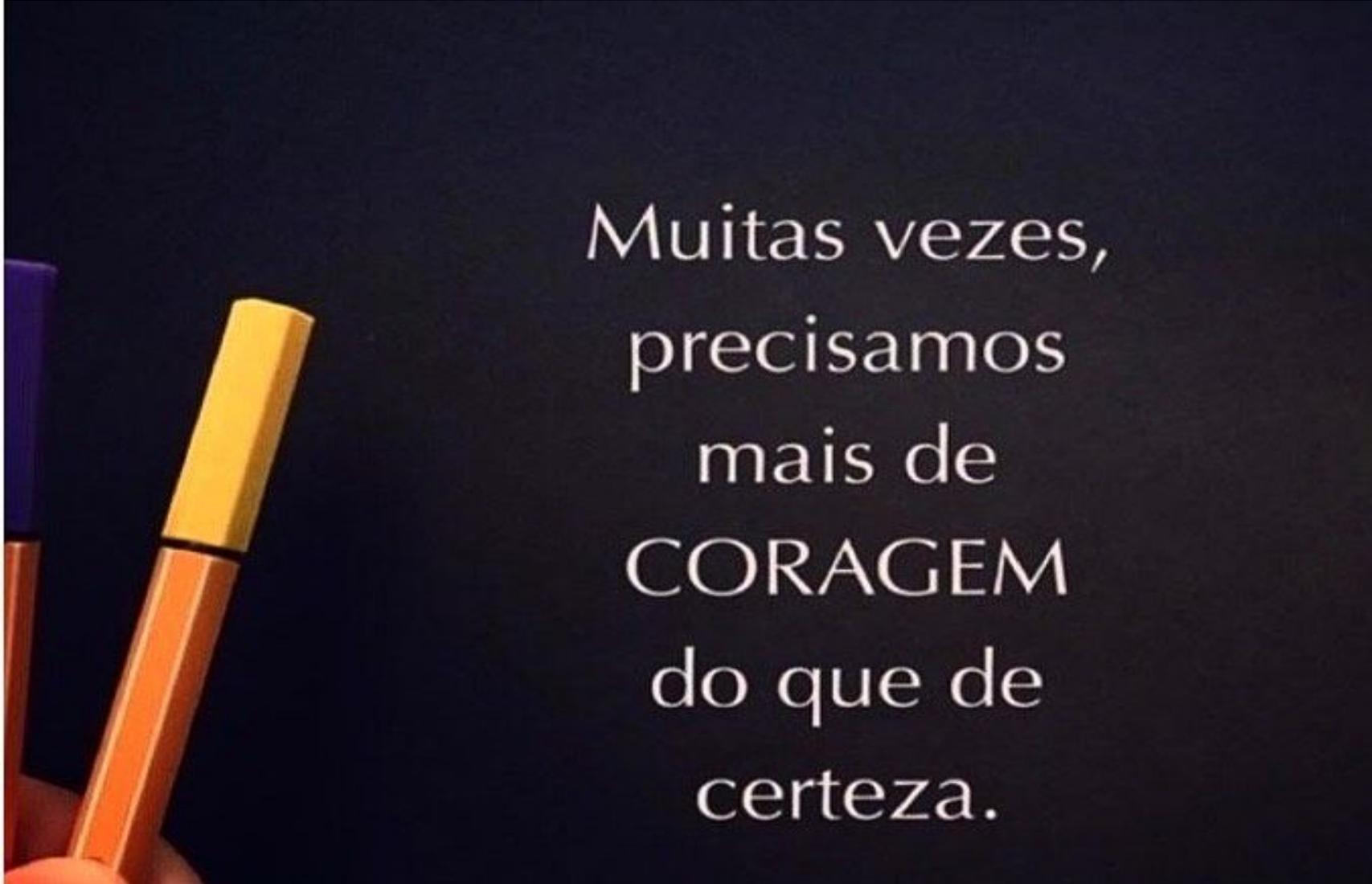


# EIXO – 03 CONTRATAÇÃO, EXECUÇÃO, ENTREGA DA OBRA

## 2. DIRETRIZES GERAIS PARA A CONTRATANTE

- I. FISCALIZAÇÃO
- II. MEDIÇÃO
- III. ADITIVO
- IV. SANÇÕES – MULTAS E ADVERTÊNCIAS
- V. PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP





Muitas vezes,  
precisamos  
mais de  
**CORAGEM**  
do que de  
certeza.

**Obrigada,**  
*Cyntia Pereira*  
*Gerente GOPAS*





CÂMARA TEMÁTICA DE SANEAMENTO RURAL — ABES  
X SEMINÁRIO NACIONAL E  
V ENCONTRO LATINO-AMERICANO  
DE SANEAMENTO RURAL

SISTEMA INTEGRADO DE SANEAMENTO RURAL  
XI SEMINÁRIO DE GESTÃO DOS  
SISARS E CENTRAIS

ÁGUA E SOLIDARIEDADE

RECIFE - PERNAMBUCO



REALIZAÇÃO



APOIO



PATROCÍNIO

