



**COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ – COSANPA**

**PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO  
DISTRITO DE ALTER DO CHÃO, NO MUNICÍPIO DE SANTARÉM,  
ESTADO DO PARÁ**

---

---

**PROJETO HIDRÁULICO BÁSICO**

**VOLUME 4: Especificação Técnica – Obras Lineares**

---

---

**Belém – PA**

**Fevereiro/2018**



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	3
2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – OBRAS LINEARES.....	3
2.1. Introdução .....	3
2.2. Condições Técnicas Gerais.....	4
2.2.1. Fornecimento.....	4
2.2.2. Documentos Técnicos da Proposta .....	6
2.2.3. Documentos Técnicos do Projeto .....	6
2.2.4. Condições de Elaboração e Apresentação dos Documentos de Projeto.....	10
2.2.5. Condições de Projeto e Construção.....	13
2.2.6. Materiais, Pinturas e Fabricação de Equipamentos Mecânicos .....	15
2.2.7. Peças Sobressalentes .....	21
2.2.8. Estruturas Auxiliares para Acesso aos Equipamentos .....	21
2.2.9. Montagem na Fábrica e Embalagem .....	21
2.2.10. Supervisão de Montagem e Verificação de Funcionamento .....	24
2.2.11. Ensaio e Inspeções .....	24
2.2.12. Documentos Técnicos .....	31
2.2.13. Experiência.....	32
2.2.14. Garantias.....	32
2.3. Condições Técnicas Específicas .....	33
2.3.1. Equipamentos e Materiais Hidromecânicos .....	33
2.3.2. Equipamentos e Materiais Elétricos.....	35
2.4. Disposições Gerais e Definições Básicas.....	39
2.4.1. Definições Básicas .....	39
2.4.2. Relacionamento COSANPA-CONTRATADA .....	39
2.4.3. Materiais Fornecimentos pelo COSANPA.....	41
2.4.4. Materiais Fornecimentos pela Contratada .....	41
2.4.5. Serviços de Terceiros .....	43
2.4.6. Benefícios e Despesas Indiretas e Despesas Indiretas - BDI .....	43
2.4.7. Orçamentos.....	44
2.4.8. Regulamentação de Preços e Critérios de Medição .....	44
2.5. Serviços Por Administração.....	46
2.5.1. Fornecimento de Mão-de-Obra.....	46
2.5.2. Fornecimento de Materiais, Utilização de Equipamentos e Serviços de Terceiros.....	47
2.5.3. Especificações Técnicas dos Serviços/Regulamentação de Preços e Critérios de Medição Adotados.....	48



## **1. INTRODUÇÃO**

---

Este documento apresenta as especificações técnicas dos materiais e serviços a serem utilizados para implantação de redes coletoras e coletor tronco do Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito de Alter do Chão, no Município de Santarém, Estado do Pará.

## **2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – OBRAS LINEARES**

---

### **2.1. Introdução**

Este documento congrega informações orientativas e fixa as condições técnicas gerais e específicas a serem obedecidas no fornecimento dos equipamentos mecânicos, eletromecânicos, elétrico e materiais e as especificações técnicas de serviços, previstos para a implantação das obras do Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito de Alter do Chão, no Município de Santarém, Estado do Pará.

Esta especificação divide-se em dois grupos, conforme apresentado a seguir:

### **I – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS**

1. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS
2. CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECÍFICAS

### **II – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SERVIÇOS**

1. DISPOSIÇÕES GERAIS E DEFINIÇÕES BÁSICAS
2. SERVIÇOS POR ADMINISTRAÇÃO

As especificações a seguir apresentadas são divididas em dois itens, descritos a seguir:

- **Item 1 - Condições Técnicas Gerais:** onde são especificadas as características técnicas comuns ao fornecimento dos vários equipamentos e materiais.
- **Item 2 - Condições Técnicas Específicas:** onde são detalhadas as características técnicas específicas de cada equipamento ou material.

O **Fornecedor** deverá sempre atender às especificações contidas no **item 1**, no que couber, mesmo quando não mencionadas nas especificações particulares de cada equipamento ou material, apresentadas no **item 2**.



As características apresentadas **no item 1**, em caso de conflito, prevalecem sobre as informações do **item 2**. Quaisquer dúvidas ou conflitos, que eventualmente ainda possam persistir, serão dirimidas pela **COSANPA**, ou empresa contratada para o acompanhamento das obras, ambas doravante denominadas de **Fiscalização**.

## **2.2. Condições Técnicas Gerais**

### **2.2.1. Fornecimento**

#### **2.2.1.1. Extensão do Fornecimento**

Para cada equipamento e/ou material, onde cabível, o escopo do fornecimento compreenderá:

- Fornecimento de todos os documentos técnicos de projeto, conforme exigido no item 1.3, deste documento;
- Fabricação;
- Montagem na fábrica;
- Proteção e pintura;
- Realização de ensaios e testes na fábrica;
- Embalagem, transporte dos componentes até o local da obra e descarga em local a ser definido pela **Fiscalização**;
- Fornecimento das peças sobressalentes necessárias para 2 (dois) anos de operação;
- Fornecimento de todos os materiais e aparelhos necessários para realização dos ensaios na fábrica e na obra;
- Fornecimento de toda a mão de obra e serviços para os testes e montagem;
- Fornecimento de todas as tintas necessárias para serviços de retoque;
- Fornecimento de todos os elementos especiais necessários à montagem;
- Fornecimento de todos os óleos e graxas do primeiro enchimento, com adicional suficiente para atender a um período de 6 (seis) meses de operação, para todos os equipamentos fornecidos;
- Fornecimento dos eletrodos eventualmente necessários para a montagem na obra;



- Material adicional para montagem (parafusos, chumbadores, porcas, arruelas, pias, etc.), na quantidade de 10% do total necessário;
- Supervisão de montagem;
- Supervisão de ensaios e testes na obra;
- Supervisão de partida e pré-operação;
- Fornecimento de todos os certificados de testes e ensaios realizados nos materiais, componentes e no próprio equipamento;
- Fornecimento de manuais de testes, montagem, operação e manutenção do sistema;
- Placas de identificação;
- Declaração de que o equipamento ou acessórios fornecidos operarão perfeitamente nas unidades projetadas onde serão instalados e nas condições previstas; e,
- Treinamento de pessoal de operação e manutenção.

O **Fornecedor**, na sua proposta, deverá relacionar e especificar, por equipamento ou sistema ofertado, todos os itens anteriormente relacionados e outros que, a seu critério, sejam necessários. Caso algum item não caiba ao equipamento ou sistema ofertado, o **Fornecedor** deverá indicar claramente a sua exclusão.

Os equipamentos deverão ser entregues embalados e em perfeitas condições de uso em local a ser definido pela **Fiscalização**.

#### **2.2.1.2. Limitações do Fornecimento**

Não fazem parte do fornecimento:

- Construção civil;
- Montagem dos equipamentos, a menos que, explicitamente indicado nas condições específicas do equipamento; e,
- Retoques e pintura de acabamento na obra.



### **2.2.2. Documentos Técnicos da Proposta**

O **Fornecedor**, na sua proposta, deverá incluir os seguintes documentos de natureza técnica:

- Declaração, clara e concisa, que o equipamento, ou sistema ofertado, adaptar-se-á perfeitamente às unidades projetadas para recebê-lo e nas condições previstas no projeto;
- Especificações completas dos equipamentos, ou dos sistemas ofertados, em perfeita obediência às presentes especificações;
- Catálogos, desenhos e dados técnicos do equipamento ou sistema ofertado;
- Relação de fornecimentos anteriores com atestados de bom desempenho;
- Necessidades de energia elétrica, água e outros insumos referidos à perfeita operação do equipamento ou sistema ofertado;
- Esforços, momentos, etc., que os equipamentos ou sistemas ofertados transmitirão às obras civis projetadas;
- Relação e roteiro de inspeções, testes e ensaios a serem efetuados; e,
- Garantia do equipamento ou sistema ofertado conforme indicado no item 2.11.

### **2.2.3. Documentos Técnicos do Projeto**

Após a contratação e nos prazos fixados pelo Edital, o **Fornecedor** deverá apresentar, à **Fiscalização**, documentos técnicos contendo informações conforme discriminadas na sequência.

#### **2.2.3.1. Projeto de Implantação**

O projeto deverá conter todas as informações e elementos necessários para que se possam resolver, em caráter definitivo, as interferências entre o equipamento a ser fornecido e o Projeto Básico existente. O projeto de implantação deverá conter, no mínimo, os seguintes documentos:



- Desenhos de arranjos gerais das instalações, em plantas e cortes, com grau de detalhe suficiente para que se possa conhecer a posição relativa entre equipamentos e obras e as dimensões gerais, tanto do equipamento quanto do conjunto, características das peças embutidas mostrando, sempre que for o caso, todas as interfaces com as obras civis, inclusive aquelas de caráter transitório que possam ocorrer durante os processos de montagem e manutenção;
- Plano de cargas mostrando, em grandeza, os pontos aplicação e direção de todas as cargas estáticas e dinâmicas com a respectiva frequência, transmitidas pelos equipamentos às estruturas civis, bem como, o plano de locação e dimensionamento básico de chumbadores; e,
- Instruções especiais para o projeto e construção das obras civis, sempre que cuidados específicos tiverem de ser tomados durante a elaboração dos projetos ou durante a execução da obra e a instalação dos equipamentos.

#### **2.2.3.2. Projeto de Fabricação dos Equipamentos**

Os documentos deste projeto terão a finalidade de permitir a constatação de que os equipamentos estejam sendo projetados adequadamente e em conformidade com as exigências do Contrato e das especificações técnicas, servindo, ainda, para subsidiar os serviços de montagem, manutenção, operação e inspeção. Estes documentos deverão ser constituídos por:

- Desenhos do conjunto geral, acompanhados da lista que identifica os subconjuntos que os constituem;
- Desenhos das unidades envolvidas no processo, mostrando, em caráter final, sua configuração geométrica e dimensões detalhadas, não só do conjunto, mas também dos subconjuntos, componentes e peças, com a mais perfeita e completa caracterização dos materiais de construção, tratamentos térmicos e químicos, usinagens, acabamentos, tolerâncias, etc., assim como, especificações operacionais (capacidade, vazão, velocidade, etc.);
- Memoriais contendo todos os cálculos justificativos de todo o dimensionamento e seleção dos equipamentos principais e equipamentos auxiliares; e,
- Especificações e listas de materiais.



Sempre que as peças ou componentes forem de fabricação corrente e aquisição a granel, deverão ser indicados os respectivos números de catálogos dos **Fabricantes**, devendo ser paralelamente fornecidos os catálogos mencionados, exceto quando se tratar de materiais de designação universalmente conhecida e utilizada (exemplo: mancais, paraísos, porcas, conexões não especiais, válvulas não especiais correias correntes, redutores, acoplamentos, etc.).

### **2.2.3.3. Projeto de Montagem**

O projeto de montagem deverá fornecer além de todos os elementos necessários à montagem dos equipamentos em geral, os serviços de instalação de todas as tubulações, eletrodutos, suportes, leito de cabos, fiação elétrica, painéis, quadros, equipamentos auxiliares, etc., até limite de fornecimento.

Visando alcançar essa finalidade, o projeto de montagem, sem ficar necessariamente a eles restritos, deverá conter os seguintes elementos:

- Desenhos de instalação dos equipamentos;
- Desenhos de instalação das tubulações, válvulas e equipamentos auxiliares, com listas e especificações de materiais, complementados por diagramas isométricos com todas as dimensões de locações;
- Descrição completa do sistema operacional, ou esquemas de bloco ou funcionais que permita o perfeito entendimento de toda a lógica e intertravamentos;
- Desenhos e diagramas de ligações; e,
- Instruções para manuseio e montagem dos equipamentos, ilustradas com diagramas, mostrando a seqüência de montagem e recomendações especiais quando for o caso, tanto para manuseio e montagem, quanto para estocagem na obra antes da montagem.

### **2.2.3.4. Manuais de Montagem e de Operação e Manutenção**

#### ***Generalidades***

Cada via dos manuais definitivos deverá ser montada em pastas resistentes ao manuseio e revestidas de material plástico impermeável.





A capa de cada manual trará as seguintes informações:

- Nome da Contratante: COSANPA;
- Nome da obra: Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito de Alter do Chão, no Município de Santarém, Estado do Pará;
- Unidade do sistema onde o equipamento está localizado;
- Nome e código do equipamento;
- Nome do **Fornecedor**; e,
- Tipo de manual (montagem, operação ou manutenção).

### ***Manual de Montagem***

O manual de montagem conterá instruções de manuseio e montagem, de forma completa e pormenorizada, definindo claramente todas as etapas de montagem na obra e incluirá no mínimo as seguintes informações:

- Indicação das peças de maiores dimensões e maiores cargas;
- Plantas de locação gerais de subsistemas e de tubulações, obedecendo ao sistema de direções ortogonais e utilizando simbologia de convenção de instrumentos, tubulações, equipamentos, etc., indicada pela **Fiscalização**;
- Todas as informações sobre as soldas a serem executadas na obra, inclusive especificações dos eletrodos;
- Tipos, quantidades e especificações dos chumbadores a serem supridos pelo **Fornecedor**;
- Ajustes e folgas;
- Aperto de parafusos, molas, etc;
- Ilustrações e/ou desenhos esquemáticos;
- Outras informações necessárias ao bom andamento dos serviços de montagem;
- Listagem dos conjuntos parciais e subconjuntos que devam ser montados na obra;
- Instruções de manuseio e transporte.



### ***Manual de Operação e Manutenção***

O manual de operação e manutenção conterá descrições e instruções completas e pormenorizadas para a operação e manutenção dos subsistemas e dos equipamentos, tendo sempre em vista o melhor desempenho e a máxima segurança do pessoal.

Esse manual incluirá também o que se segue:

- Determinação dos ciclos de operação com recomendação quanto a testes, calibragem, alteração ou substituição de partes funcionais ou não funcionais dos subsistemas e equipamentos, de acordo com um programa de manutenção periódica;
- Tabela de lubrificação periódica com indicação dos tipos de lubrificantes recomendáveis, com seus equivalentes de diversos **Fornecedores**; e,
- Listas de todas as peças dos equipamentos, com números de catálogos e outras informações necessárias à recomendação de peças de reposição.

### ***2.2.4. Condições de Elaboração e Apresentação dos Documentos de Projeto***

#### **2.2.4.1. Generalidades**

Definem-se como Documentos de Projeto aqueles relacionados no item 1.3 desta especificação.

Todos os Documentos de Projeto, correspondência e outros documentos serão redigidos em português. Caso contrário, os documentos originais serão acompanhados da respectiva tradução. Em casos particulares, como por exemplo, catálogos e publicações técnicas, a **Fiscalização** poderá declinar dessa exigência, aceitando textos em inglês, ficando, porém, com direito de exigir a tradução de qualquer texto que julgar importante.

As unidades de medida do Sistema Métrico deverão ser usadas para todas as referências do projeto, inclusive descrição técnica, especificações, desenho e quaisquer documentos ou dados adicionais.

Em todos os documentos de projeto, os equipamentos deverão ser identificados através do código correspondente, indicado na lista de equipamentos, ou outro definido pela **Fiscalização**.

#### **2.2.4.2. Desenhos, Listas de Materiais e Memórias de Cálculo**

##### ***Condições de Elaboração dos Desenhos***

Os desenhos serão elaborados de acordo com as Normas da ABNT.



Todos os desenhos terão uma legenda onde se lerá, claramente, entre outras, as seguintes informações, a serem confirmadas pela **FISCALIZAÇÃO**:

- Nome da Contratante: COSANPA;
- Nome da obra a que se destina: Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito de Alter do Chão, no Município de Santarém, Estado do Pará; e,
- Título específico do desenho, identificando o local onde será instalado o equipamento e o equipamento, através do código e nome.

Em todos os desenhos, haverá um espaço quadrado em branco de, no mínimo, dez centímetros de lado, destinado ao carimbo da **Fiscalização**.

Todas as revisões dos desenhos aparecerão claramente assinaladas, por um número, data e assunto, em espaço conveniente no próprio desenho.

Os desenhos de conjunto geral do equipamento, ou subsistema indicarão, em destaque, as características operativas do mesmo, tais como, capacidades, velocidades, cursos, vazões, etc., assim como, as dimensões principais, pesos, pormenores de montagem, acabamentos, folgas e demais informações a eles pertinentes.

As dimensões principais que afetarão a instalação, tais como, locação de tubulações, tomadas de corrente, etc., serão obrigatoriamente indicadas.

As tolerâncias de fabricação e de montagem, tanto para dimensões lineares quanto angulares, constarão obrigatoriamente dos desenhos.

Quando adotados afastamentos normalizados, os mesmos deverão ser indicados segundo os padrões da ISO - International Organization for Standardization.

As peças, com tratamentos térmicos ou termoquímicos trarão citação dos mesmos nos respectivos desenhos. Nos casos aplicáveis, o valor da dureza superficial e outras características mecânicas exigidas serão igualmente citados.

Os desenhos mostrarão, em destaque e em seqüência, todas as ligações e/ou alterações, que serão executadas na obra quando da montagem dos equipamentos. A especificação dos eletrodos, para a execução de soldas, constará dos desenhos.

Cada equipamento terá todos os seus desenhos devidamente relacionados em listas, de formato A-4 (210 x 297 mm), nas quais estarão indicados: o número de cada desenho, o número da revisão, a denominação do desenho e a data de emissão da lista.



O desenho de conjunto geral será acompanhado da lista que identificam quais são os conjuntos parciais que o constituem.

Cada conjunto parcial será acompanhado de sua respectiva lista, nela identificados os desenhos dos pormenores que se referem a cada subconjunto.

### ***Condições de Elaboração das Listas de Materiais***

As listas de materiais serão elaboradas para grupos de desenhos de um subconjunto ou conjunto.

As listas de materiais conterão:

- Descrição completa do material aplicado;
- Quantidades (peso, comprimento, etc.) por peça e/ou por conjunto;
- Norma marca e/ou código comercial do material;
- Referência, **Fabricante**, catálogo, folheto, etc.

As quantidades indicadas nas listas de materiais serão liquidas, sem acréscimos para perdas. O **Fornecedor** será responsável pelo fornecimento dos materiais nas quantidades necessárias para instalação e funcionamento do objeto, considerando perdas, substituições, etc.

### ***Condições de Elaboração dos Memoriais de Cálculo***

Os memoriais de cálculo deverão ser elaborados separadamente segundo o assunto a que se referem.

A **Fiscalização** poderá solicitar, sempre que julgar necessário, o envio de memoriais de cálculos que não tenham sido apresentados, bem como, a complementação de qualquer memorial de cálculo que julgar incompleto ou insuficiente.

Os memoriais de cálculo serão organizados em seqüência lógica de acordo com o processo ou o tipo de equipamento e possuirão índice. As características mecânicas dos materiais empregados e as tensões admissíveis para cada caso serão indicadas no início de cada dimensionamento.

Referências às normas aplicadas serão feitas, indicando procedência, nome, sigla, número, etc. A **Fiscalização** poderá, a seu critério, solicitar que o **Fornecedor** lhe envie uma cópia da norma empregada.



Todas as normas e bibliografias aplicadas referentes às fórmulas, métodos de cálculo, etc., serão indicadas através do seu nome, sigla, número, editora e página. Caso essa bibliografia não seja de domínio público e facilmente encontrado no Brasil, o **Fornecedor** anexará cópia da mesma ao memorial de cálculo.

Cópias dos gráficos e tabelas de ensaios, efetuados ou não pelo **Fornecedor**, também acompanharão os memoriais de cálculo, nos casos aplicáveis.

## **2.2.5. Condições de Projeto e Construção**

### **2.2.5.1. Normas Técnicas Aplicáveis**

Serão aplicadas normas técnicas brasileiras e/ou internacionais. Nos casos de discordância e omissões destas normas prevalecerão as condições estipuladas nas presentes especificações técnicas.

Todos os elementos que fizerem parte dos fornecimentos serão dimensionados para as condições mais desfavoráveis possíveis, seja durante o seu funcionamento, montagem ou transporte, segundo critérios da norma adotada.

As principais associações normativas passíveis de aplicação são as seguintes:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- SEMA- Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Pará
- CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental;
- AFNOR - Association Française de Normalisation;
- AGMA - American Gear Manufacturers Association;
- AISI - American Iron and Steel Institute;
- ANSI - American National Standards Institute;
- API - American Petroleum Institute;
- ASME - American Society of Mechanical Engineers;
- ASTM - American Society for Testing and Materials;
- AWS - American Welding Society;
- AWWA - American Water Works Association;
- DIN - Deutsches Institut für Normung;



- HIS - Hydraulic Institute Standards;
- IEC - International Electrotechnical Commission;
- IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers;
- ISO - International Organization for Standardization;
- NEC - National Electrical Code;
- NEMA - National Electrical Manufacturers Association;
- SAE - Society of Automotive Engineers;
- SSPC - Steel Structures Painting Council;
- USASI - United States of America Standards Institute.

Em caso de conflito entre as normas citadas, a decisão final caberá à **Fiscalização**, cujo parecer poderá estar baseado em justificativa apresentada pelo próprio **Fornecedor**.

#### **2.2.5.2. Solicitações no Concreto**

A pressão de contato entre as peças do equipamento e o concreto não será superior àquela que determine, para o concreto, uma tensão máxima de compressão igual a 700N/cm<sup>2</sup>. A pressão de contato será calculada considerando as peças como vigas apoiadas em fundação elástica.

Nos pontos particulares, onde houver necessidade de ultrapassar esta tensão máxima especificada, o **Fornecedor** apresentará as justificativas pertinentes e solicitar por escrito, a autorização da **Fiscalização**.

A taxa máxima permissível de aderência de chumbadores no concreto será de 60N/cm<sup>2</sup>.

#### **2.2.5.3. Características Construtivas**

As peças ou partes que necessitem de manutenção preventiva ou substituição periódica deverão ser facilmente acessíveis e projetadas de modo a facilitar ao máximo essas operações.

As montagens especiais serão feitas com auxílio de pinos de guia ou dispositivos similares.

As peças que, pelas suas dimensões, forma, ou qualquer outra razão, necessitem de recursos que facilitem o seu manuseio, deverão ser providas de alças de levantamento, orifícios roscados, suportes etc.



A variedade, dentro de cada tipo de componente padronizado, deverá ser mínima, inclusive para componentes comerciais.

As peças sobressalentes serão intercambiáveis e idênticas às correspondentes peças originais instaladas.

As placas de identificação para equipamentos, com gravação do nome do **Fornecedor**, ano de fabricação e dados nominais principais, serão feitas de aço inoxidável com espessura apropriada para longa permanência.

As placas de indicações para operação serão soldadas ou parafusadas com gravações em português e, quando aplicável, serão previstas placas indicativas do sentido de rotação. Não será aceita fixação de placas com adesivo.

As informações mínimas gravadas nas placas serão as mencionadas a seguir:

- Nome do **Fabricante**;
- Modelo;
- Número de série;
- Características fundamentais da operação: o **Fabricante** deverá apresentar uma lista, à **Fiscalização**, dos dados operacionais propostos para a placa de identificação;
- Ano de fabricação;
- Código de identificação;
- Número da Autorização de Fornecimento.

#### **2.2.5.4. Padronização e Intercambialidade**

O **Fornecedor** deverá projetar, construir e fornecer os equipamentos, seus auxiliares e os acessórios, atendendo critérios de padronização e intercambialidade das partes constitutivas dos mesmos.

### **2.2.6. Materiais, Pinturas e Fabricação de Equipamentos Mecânicos**

#### **2.2.6.1. Generalidades**

O equipamento será fabricado segundo as normas técnicas aplicáveis, empregando-se materiais novos de primeira qualidade. Todas as peças apresentarão um acabamento compatível com a sua importância, colocação e destinação.



De modo geral, todo e qualquer material, tais como, chapas de aço carbono, ferros e aços fundidos, peças forjadas, aços inoxidáveis, etc., será pormenorizadamente especificado segundo norma aplicável e terão comprovado as suas propriedades mecânicas e composição química, por meio de certificados de qualidade do material, emitidos pelos próprios **Fabricantes** ou, então, através de ensaios previstos pela **Fiscalização**.

Sempre que for utilizado qualquer material não coberto por certificado de qualidade, o **Fornecedor** deverá apresentar justificativa técnica detalhada de seu emprego.

#### **2.2.6.2. Materiais**

Salvo indicações contrárias nas condições técnicas específicas de cada equipamento, os materiais serão, no mínimo, os seguintes:

Ferro fundido cinzento	ASTM A-48, Classe 35
Ferro nodular	ASTM A-536
Aço fundido	ASTM A-148
Aço fundido	ASTM A-27 (para peças de menor confiabilidade)
Chapas grossas	ASTM A-283, Gr.C

Chapas finas	ASTM A-570, Gr.C
Tubos de qualidade estrutural	ASTM A-120;
Peças forjadas	ASTM A-181; ASTM A-273 Gr.1045

#### **2.2.6.3. Soldagem**

Os serviços de soldagem, na fábrica e na obra, serão executados de acordo com as Normas da ABNT, TB-2, EB-79, P-MB-168, MB-262, NB-109, AWS-D.1.1 ou equivalente.

A soldagem será executada por oficiais soldadores devidamente qualificados de acordo com a norma ABNT-MB-262, ASME - Seção IX - Capítulo 7 ou equivalente.

Todas as despesas de testes de qualificação correrão por conta do **Fornecedor**, inclusive o fornecimento dos corpos de prova e os eletrodos necessários.





#### **2.2.6.4. Limpeza, Pintura e Proteção das Superfícies**

##### ***Generalidades***

A pintura de qualquer parte do equipamento e toda proteção a ser empregada só será aplicada pelo **Fornecedor** após inspeção do equipamento pela **Fiscalização**.

O local da fábrica, escolhido para a aplicação da pintura, será sujeito à aprovação da **Fiscalização**.

Todos os materiais ou superfícies que, pela sua natureza ou função, não devam sofrer a ação de abrasivos e/ou pintura, serão convenientemente protegidos, desde que sejam contíguos às superfícies sujeitas à ação desses agentes.

Os equipamentos serão protegidos contra a entrada de abrasivos ou pó nas partes delicadas.

Os equipamentos removíveis serão desligados e removidos a fim de permitir limpeza e pintura das superfícies contíguas.

Todas as superfícies usinadas, tais como, eixos para suporte de rolamentos, engrenagens e outras superfícies que obviamente não devam ser pintadas, após a limpeza e secagem serão protegidas pela aplicação de compostos anticorrosivos do tipo verniz, óleo ou graxa, dependendo de cada caso específico.

Esta proteção deverá ser mantida durante todo o período de montagem na obra até o termino dos Ensaio de Recebimento Provisório. Tais proteções serão facilmente removíveis por meio de solventes apropriados.

As partes internas das vigas caixão, que tenham contato permanente com o ar serão convenientemente protegidas contra a corrosão.

As tubulações deverão ser fornecidas com o esquema de preparação de superfície e pintura conforme as condições técnicas específicas.

O **Fornecedor** deverá especificar o tipo de proteção previsto para materiais não ferrosos, de acordo com sua qualidade e local de utilização.

A padronização de cores, para a pintura final de acabamento dos equipamentos e materiais mecânicos, será informada pela **Fiscalização** durante a fase de aprovação dos projetos.



Alterações nos procedimentos executivos de aplicação, nos tipos de revestimentos ou nos materiais e produtos utilizados só serão possíveis mediante prévia autorização da **Fiscalização**.

O COSANPA se reserva o direito de paralisar, a qualquer tempo, todos os serviços que estejam sendo executados em desacordo com esta especificação, as práticas recomendadas, procedimento executivo aprovado, e as normas de segurança aplicáveis.

### ***Condições de aplicação de revestimentos***

Estas condições orientam a aplicação de materiais para revestimentos anticorrosivos em substratos metálicos ferrosos sujeitos, quando em operação, à temperatura do fluido ou do ambiente (-10 °C a 60 °C).

Todos os serviços, desde o preparo da superfície até a cura final da última camada de revestimento aplicado, só poderão ser executados em situação de absoluta limpeza, e nas seguintes condições atmosféricas:

- Umidade relativa do ar: máxima 85 %;
- Temperatura ambiente: mínima 5 °C;
- Temperatura mínima do substrato: 3 °C acima do ponto de orvalho;
- Temperatura máxima do substrato: 60 °C.

### ***Normas***

As normas e recomendações técnicas que regerão a limpeza, pintura e proteção de qualquer parte do equipamento, serão aquelas citadas no Manual de Pintura de Estruturas Metálicas, elaborado pelo Steel Structures Painting Council - SSPC.

Para cada equipamento ou parte, um ou mais tipos de limpeza serão usados, conforme indicado nas condições técnicas específicas. Os tipos de limpeza obedecerão à norma SSPC e os aspectos das superfícies limpas corresponderão aos padrões da norma sueca SIS 05 5.900.

<b>Tipo de Limpeza</b>	<b>Norma</b>	<b>Padrão</b>
Limpeza com solvente	SSPC-SPI	
Limpeza com ferramentas manuais	SSPC-SP2	St2
Limpeza com ferramentas motorizadas ou	SSPC-SP3	St3



pneumáticas

Limpeza com jato abrasivo ao grau "comercial"	SSPC-SP6	Sa2
Limpeza com jato abrasivo ao metal quase branco	SSPC-SP10	Sa2 1/2
Limpeza com jato abrasivo ao metal branco	SSPC-SP5	Sa3

### ***Preparação e pintura das superfícies***

Todos os componentes ferrosos dos equipamentos deverão ser devidamente limpos de crostas de laminação, sujeira, ferrugem, graxa e outras substâncias estranhas, objetivando-se manter uma superfície limpa e seca.

Todos os cantos vivos deverão ser eliminados com esmeril ou por outros meios, para melhorar a aderência das tintas.

As superfícies pintadas não apresentarão falhas, poros, escorrimentos, pingos, rugosidade, ondulações, trincas, marcas de processo de limpeza, bolhas, bem como, variações na cor, textura e brilho. A película será lisa e de espessura uniforme.

Arestas, cantos, pequenos orifícios (trincas), emendas, juntas, soldas, rebites e outras irregularidades de superfície, receberão especial tratamento, de modo a garantir que elas adquiram uma espessura adequada de pintura.

A pintura será aplicada nas superfícies adequadamente preparadas e livres de umidade. Não será aplicada pintura nos ambientes onde a umidade relativa do ar seja superior a 85%, havendo necessidade, a umidade será mantida abaixo deste limite por meio de abrigos e/ou aquecimento durante a pintura e até que a película tenha secado.

A pintura não será aplicada em superfícies aquecidas por exposição direta ao sol ou outras fontes de calor.

Salvo indicações contrárias, a temperatura das superfícies a serem pintadas e do ar atmosférico em contato com as mesmas não será menor que 7º C durante a aplicação da pintura, nem após, enquanto a pintura não tiver secado livre ao toque.

A pintura será aplicada e curada de acordo com as mais recentes instruções impressas do **Fabricante** da tinta. A preparação da superfície será também feita de acordo com tais instruções.



O **Fornecedor** poderá propor pintura diferente, desde que a mesma apresente um grau de proteção superior à anteriormente especificada, a ser plenamente justificada em sua proposta, e sujeita a aprovação da **Fiscalização**.

Bombas, motores, variadores de velocidade e partes similares fornecidas normalmente com acabamento de fábrica, deverão receber uma demão de massa e de esmalte, ou outro tratamento aprovado e garantido pelo **Fabricante** e adequado ao serviço exposto às intempéries.

### ***Cuidados com as superfícies pintadas***

As peças que tenham sido pintadas não serão manuseadas ou trabalhadas até que a película esteja totalmente seca e dura.

Antes da montagem final, todas as peças pintadas serão estocadas fora do contato direto com o solo.

### ***Retoques***

Sempre que se tome necessário manter a integridade da película de pintura, qualquer contaminação ou deterioração da mesma será removida, fazendo-se em seguida, estoque com a unta especificada.

Para todo o equipamento que inclua proteção e pintura de acabamento na fábrica, o **Fornecedor** fornecerá junto com cada unidade entregue, as tintas à base de primem e as tintas de acabamento necessárias para retocar a pintura eventualmente danificada nas operações de transporte, montagem e instalação.

Salvo indicações contrárias, a quantidade das tintas de retoque será aproximadamente igual a 5 % (cinco por cento) do total de cada tinta requerida para a pintura completa de cada unidade de equipamento.

### ***Outros tipos de proteção***

Dependendo da peça, serão aplicados outros tipos de proteção, tais como metalização, zincagem, cromeação, cadmiagem, etc. Cada um destes processos será indicado para os casos aplicáveis nos respectivos desenhos, sendo, contudo sujeitos à autorização da **Fiscalização**.

Salvo indicações contrárias, os parafusos, porcas e arruelas planas e de pressão, previstos nos equipamentos sujeitos a corrosão serão de aço inoxidável AISI 304.



### **2.2.7. Peças Sobressalentes**

O **Fabricante** deve fornecer baseado em sua experiência, uma lista de peças sobressalentes para um prazo de dois anos que, após a aprovação deverá ser parte integrante do fornecimento, constando do volume da proposta. O **Fabricante** também se compromete a manter em estoque peças sobressalentes por um prazo de dez anos a partir da data de entrega dos equipamentos.

### **2.2.8. Estruturas Auxiliares para Acesso aos Equipamentos**

Todas as instalações para acesso aos equipamentos, ou sistemas, e que façam parte do escopo de fornecimento, tais como, passarelas, plataformas, escadas, guarda-corpos, corrimãos, etc., deverão ser fabricadas com estruturas metálicas, salvo menção contrária nas condições técnicas específicas.

Estas estruturas somente irão fazer parte do escopo de fornecimento do equipamento quando estiverem explicitamente solicitadas nas condições técnicas específicas de cada unidade.

### **2.2.9. Montagem na Fábrica e Embalagem**

#### **2.2.9.1. Montagem na Fábrica**

De modo geral, salvo indicação contrária nas condições técnicas específicas, os equipamentos ou suas partes serão pré-montados ou montados na fábrica do **Fornecedor**, para que seja inspecionada a exatidão das dimensões e a sua funcionalidade, tudo de acordo com os desenhos aprovados, estas especificações técnicas e as normas adotadas.

Após a montagem, todas as partes receberão, através de estampagem, as marcas de identificação, para facilitar a futura montagem na obra.

#### **2.2.9.2. Embalagem**

A embalagem, para o transporte, será efetuada com materiais e mão-de-obra do **Fornecedor**.

As dimensões e tipos de volumes deverão ser de acordo com as regulamentações de transporte pesado nas rodovias e ferrovias e transporte marítimo, conforme o caso.

Serão preparadas listas separadas de embarque relativamente a cada um e a todos os embarques feitos, devendo uma cópia ser incluída em cada volume e outra cópia ser



pregada do lado de fora de cada volume em um envelope impermeável. As referidas listas conterão as seguintes informações detalhadas, relativamente a cada volume (caixa, engradado, fardo, etc.) embarcado:

- Empresa Contratante;
- Nome da obra;
- Via de transporte (se aplicável);
- Número do volume;
- Descrição do conteúdo;
- Itens identificados pelo número da lista de materiais do **Fornecedor**, fábrica, número do desenho e todos os outros dados de identificação;
- Identificação, pelo item do contrato;
- Peso bruto, tara e peso líquido; e,
- Dimensões.

Antes de serem embalados, os materiais e equipamentos serão devidamente marcados para identificação, a qual incluirá, para cada peça principal, pelo menos os seguintes dados:

- Nome da obra;
- Nome do **Fornecedor**;
- Número de fabricação;
- Número de peça com número da unidade, se for o caso;
- Número da especificação fornecida pela **Fiscalização**;
- Dimensões da embalagem e peso bruto.

As embalagens deverão ser suficientes para proteger o conteúdo de danos durante o trânsito, do ponto de fabricação até depois da chegada ao local da obra, em condições que envolvam bastante movimentação, transbordo, armazenamento prolongado, exposição à umidade e possibilidade de roubo ou furto. O **Fornecedor** deverá atender às exigências mínimas seguintes e será independentemente da aprovação dada pela **Fiscalização**, exclusivamente responsável pela entrega do equipamento em boa ordem e condições.



- As embalagens e o acondicionamento dos volumes nos veículos de transporte serão efetuados de tal maneira que impeçam o contato direto entre as partes;
- As caixas, engradados e estrados serão cintados em aço, de modo adequado à necessidade de embarque. As peças de madeira usadas deverão ser de tamanho adequado à carga. A madeira deverá ser perfeita e bem seca;
- Todos os pregos deverão ser revestidos de proteção anticorrosiva, e próprios para caixotes. Por uma questão de resistência máxima, deverão ser aplicados perpendicularmente às fibras de madeira usadas na embalagem;
- As cintas metálicas deverão ser colocadas com ferramenta esticadora e presas com selos de aço;
- Os itens embarcados em fardos deverão ser separados, segundo o seu comprimento e tamanho, e atados em fardos de tamanho e peso razoáveis. Sempre que possível, os extremos deverão ser rematados;
- As peças pesadas serão montadas e aparafusadas sobre estrados ou engradados, os quais deverão ter resistência suficiente para suportar e evitar a distorção das máquinas;
- As peças ou conjuntos, não clarificáveis pela exposição ao tempo, poderão ser embalados somente com engradados, ou semi encaixotados, Todas as aberturas dos tubos, válvulas e mecanismos deverão ser protegidas por tampas de madeira ou plug's. Todas as roscas deverão ser cobertas por tampas ou embrulhadas, de modo a serem protegidas contra danos durante o trânsito;
- As partes frágeis serão embrulhadas em almofadas crepecelulósicas, ou outro material de acolchoamento igualmente eficiente, e colocado em serragem. Os artigos frágeis deverão ser embalados em caixas de madeira com precauções especiais contra o risco de quebra;
- Cada pedaço de tubo, de diâmetro igual ou superior a 6", será individualmente identificado. Tubos, com diâmetro inferior a 6", serão amarrados com tábuas de 15 por 10cm, por cima e por baixo da carga. Os extremos rosqueados dos tubos deverão ser protegidos por discos de madeira;
- As peças, insuficientemente rígidas, serão providas de nervuras provisórias ou suportes e escoramentos para preservarem as suas formas;



- As peças pequenas deverão ser acondicionadas em caixas de rigidez suficiente, dentro das quais deverão ser escoradas e protegidas adequadamente;
- As peças sobressalentes serão embaladas em volumes separados, bem como, as ferramentas especiais que façam parte do fornecimento;
- Os equipamentos elétricos deverão ser fornecidos embalados para transporte, de maneira que possam ser embarcados, na medida do possível, já montados, a fim de facilitar o seu manuseio e reduzir o tempo de montagem.

### **2.2.9.3. Transporte**

O **Fornecedor** será responsável pelo transporte e entrega dos equipamentos até o almoxarifado da obra incluindo seguro, carga e descarga dos mesmos.

### **2.2.10. Supervisão de Montagem e Verificação de Funcionamento**

O **Fabricante** deverá colocar à disposição e garantir os serviços relativos à supervisão de montagem na obra, bem como a verificação de funcionamento testemunhada pela **Fiscalização**.

Antes da partida inicial o **Fabricante** deverá verificar a montagem do equipamento e autorizar o “Start Up” por escrito, através de relatório de visita.

### **2.2.11. Ensaios e Inspeções**

#### **2.2.11.1. Pedidos De Compra**

Todos os pedidos de compra de matéria-prima, das peças fundidas e forjadas, deverão conter as especificações dos materiais, de conformidade com aquelas definidas nestas especificações técnicas, inclusive destacando os valores ditados pelas características que caracterizam as suas propriedades químicas, mecânicas e elétricas.

#### **2.2.11.2. Certificado de Ensaios dos Materiais**

O **Fornecedor** enviará à **Fiscalização** todos os certificados de análises físicas e químicas, discriminados nos Roteiros de Inspeções, relativos às chapas e perfis estruturais, fundidos, forjados, aços inoxidáveis e peças importantes que serão usadas na fabricação de cada equipamento.





Tais certificados comprovarão as características físicas e químicas dos materiais definidos nas listas de materiais, nos desenhos devidamente aprovados e/ou nestas especificações técnicas, e serão emitidos por um órgão oficial ou entidade aprovada pela **Fiscalização**.

### **2.2.11.3. Especificações das Tintas**

O **Fornecedor** entregará à **Fiscalização**, cópias das especificações do **Fabricante** das tintas que serão empregadas. Nestas especificações constará, pelo menos, o seguinte:

- Tipo e características da tinta de base (primer) e da tinta de acabamento, quando for o caso, inclusive as composições em percentual de peso;
- Tipo genérico;
- Condições de limpeza exigidas das superfícies para a aplicação das tintas, para o serviço proposto;
- Tempo de secagem de cada demão antes da aplicação da demão seguinte;
- Tempo para aplicação de demão intermediária, antes que a demão inicial possa ser lixada para permitir aderência adequada da demão final;
- Tempo total de cura, antes da exposição às intempéries ou à imersão na água;
- Espessura mínima da película seca, por demão e total; e,
- Tipo de aplicação.

### **2.2.11.4. Ensaios e Inspeções na Fábrica e na Obra**

#### ***Geral***

Os ensaios e inspeções serão efetuados com a supervisão de um inspetor credenciado pela **Fiscalização**.

O **Fornecedor** deverá fornecer todas as facilidades em sua fábrica para uma inspeção pormenorizada dos materiais e trabalhos concernentes, e dará toda a mão-de-obra auxiliar e instrumentação que for necessária à inspeção.

Os materiais aprovados para fabricação deverão ser marcados, para possibilitar a futura identificação.

Os exames e ensaios de rotina de todos os componentes da encomenda correrão por conta do **Fornecedor**, e deverão ser realizados, de preferência, na sua própria fábrica.

Os ensaios e exames de rotina envolvem todos os previstos nas normas técnicas correlatas (ABNT, ASTM, ANSI e outras), tais como:



- Exame de documentação técnica (certificados, análises químicas, etc.) dos materiais aplicados na fabricação;
- Ensaios destrutivos;
- Ensaios não destrutivos;
- Verificação dimensional dos componentes e dos conjuntos;
- Verificação de funcionamento dos equipamentos mecânicos auxiliares (motores, bombas, etc.);
- Verificação de funcionamento dos conjuntos;
- Verificação de funcionamento dos circuitos elétricos de comando e proteção em conjunto com o funcionamento da parte mecânico-hidráulica; e,
- Verificação da pintura e de outros tipos de proteção.

O **Fornecedor** obrigará-se a realizar os ensaios e as inspeções itens seguintes desta seção, em atas previamente acordadas com a **Fiscalização**.

A relação dos ensaios e inspeções é geral, devendo a **Fiscalização**, por ocasião da laboração dos Roteiros de Inspeções, basear-se nas informações relativas a ensaios e inspeções contidas também nas condições técnicas específicas, definindo, de comum acordo com o **Fornecedor**, todos os ensaios e inspeções a serem realizados para a verificação da qualidade e desempenho do equipamento.

### ***Parte mecânica***

#### **Ensaio destrutivo**

Os corpos de prova para os ensaios mecânicos deverão ser autenticados e numerados pela a **Fiscalização**.

Os ensaios de tração e os de dobramento obedecerão às exigências das normas NBR-6152 e NBR-6155 da ABNT.

Para as chapas e perfilados serão feitos ensaios de tração e dobramento, por amostragem, a critério da **Fiscalização**, desde que o **Fornecedor** não tenha condições de apresentar os certificados emitidos pelo **subfornecedor** ou **Fabricante**.

Os corpos de prova, das peças fundidas, deverão ser preparados conforme prática usual e autenticados pela **Fiscalização**. Os ensaios de tração serão realizados na presença da



**Fiscalização.** Para as soldas serão feitos ensaios de tração e dobramento de corpos de prova em apenso às soldas, segundo a norma MB-262 da ABNT, ou equivalente.

#### Ensaaios não destrutivos

Serão empregados os tipos de ensaios que se seguem, conforme definido nos Roteiros de Inspeções:

- Ensaaios de dureza;
- Ensaaios de ultra-som;
- Ensaaios de radiografia ou gamagrafia: os critérios de aceitação das soldas serão conforme a norma NB-1266 da ABNT e/ou ASME, seção VIII; e,
- Ensaaios por líquido penetrante ou partículas magnéticas (magna-flux): os critérios de aceitação das soldas serão baseados nas limitações de trincas ou porosidade permitida pela norma ASME ou outra aplicável.

Serão verificadas as espessuras de camadas protetoras, tais como:

- Cromação e outros processos similares: a verificação da camada será através de medidor magnético - Elcômetro - ou outro aparelho indicado;
- Pintura: a demão de pintura básica será verificada antes da aplicação da demão de acabamento; será utilizado medidor magnético - Elcômetro.

#### Verificações dimensionais e de acabamento

Quando adotado o método de amostragem, os critérios serão regidos pelas Normas MIL-STD-105 D.

#### Partes estruturais

Antes da montagem dos elementos mecânicos e elétricos, após a aprovação das soldas, após tratamento térmico e após usinagem final, as partes estruturais serão submetidas à verificação dimensional completa e verificação de acabamento de usinagem.

#### Componentes mecânicos

Os componentes mecânicos principais serão submetidos à inspeção dimensional de acabamento, após a usinagem final, após o tratamento térmico e antes de qualquer montagem, em 100% (cem por cento) dos lotes.



Os demais componentes mecânicos, após a usinagem final e antes de qualquer montagem, serão inspecionados, por amostragem. Os Roteiros de Inspeções definirão os componentes mecânicos que serão inspecionados.

#### Peças sobressalentes

Todas as peças sobressalentes serão submetidas à verificação dimensional completa e ensaios de funcionamento, quando necessários e possíveis.

#### Componentes básicos

Caso os certificados de ensaios não sejam emitidos por órgão oficial ou entidade aprovada pela **Fiscalização**, os ensaios para comprovação das características técnicas serão então realizados na presença da **Fiscalização**. Os Roteiros de Inspeções farão referência aos ensaios que forem necessários para os componentes básicos.

#### ***Componentes elétricos***

Todos os materiais e componentes estarão sujeitos a inspeção por parte da **Fiscalização**, a qualquer tempo e em qualquer lugar, durante a fabricação.

#### Motores

A aceitação dos motores elétricos basear-se-á nas normas NBR-7094 e NBR-5383 da ABNT.

Após a montagem, todos os motores deverão ser submetidos aos seguintes ensaios testemunhados na fábrica:

- Medição da resistência de isolamento à temperatura ambiente;
- Ensaio de tensão suportável;
- Medição das resistências dos enrolamentos;
- Ensaio em vazio com obtenção da potência absorvida e corrente; e,
- Ensaio de rotor bloqueado com obtenção do conjugado, da corrente de partida e da potência absorvida. Este ensaio poderá ser executado com tensão reduzida, sendo, neste caso, o conjugado e a corrente de parada extrapolada para a tensão nominal, levando-se em conta os efeitos da saturação.

Para motores de potência nominal igual ou superior a 50 cv, após a realização dos ensaios descritos, um motor escolhido a critério da **Fiscalização**, será submetido aos seguintes ensaios:



- Ensaio de elevação de temperatura, ocasião em que deverão ser observadas as trabalho dos mancais em regime quanto à temperatura e ruído;
- Ensaio em vazio com obtenção das curvas em torção da tensão;
- Levantamento das curvas características em função da potência fornecida; - obtenção do conjugado máximo e rotação correspondente. Este ensaio poderá ser executado com tensão reduzida, sendo seus valores extrapolados para a tensão nominal, levando-se em conta os efeitos de saturação.

#### Painéis elétricos

A aceitação dos painéis elétricos basear-se-á nas normas da ABNT, NBR-6979 para aplicação em média tensão e NBR-6808 para aplicação em baixa tensão.

Os painéis elétricos, na fábrica, deverão ser submetidos aos ensaios de rotina estabelecidos pelas normas da ABNT.

Todos os ensaios de fábrica deverão ser presenciados pela **Fiscalização**. Deverão ser registrados todas as condições e resultados dos ensaios, durante sua execução. Esses registros deverão ser apresentados em forma de relatório e assinados por todos os presentes, do final dos ensaios.

#### Transformadores

A aceitação dos transformadores será baseada nas prescrições das normas NBR-5356 e NBR-5380, ambas da ABNT.

Os transformadores deverão ser submetidos, na fábrica, aos ensaios de rotina prescritos pela norma NBR-5356 da ABNT.

Todos os ensaios deverão ser acompanhados pela **Fiscalização**. Deverão ser registrados todas as condições e os resultados dos ensaios durante sua execução. Estes registros deverão ser apresentados em forma de relatório e assinados por todos os presentes, ao final dos ensaios.

### **2.2.11.5. Ensaio de Recebimento**

#### ***Geral***

Todos os ensaios e inspeções na obra serão coordenados pelo **Fornecedor** com participação da **Fiscalização**.



A indicação dos ensaios e inspeções, relacionada na seqüência, é orientativa, podendo a **Fiscalização**, caso os resultados dos ensaios iniciais sejam insatisfatórios ou inconclusivos, solicitar uma extensão ou outros tipos de ensaios ou inspeções, além dos indicados, para verificar a qualidade ou o desempenho dos subsistemas e equipamentos, desde que, tais ensaios não afetem as suas características principais. Estes ensaios adicionais serão feitos mediante prévio acordo entre a **Fiscalização** e o **Fornecedor**.

#### ***Ensaio de Recebimento Provisório***

Todos os equipamentos, depois de montados na obra, serão submetidos a ensaios de funcionamento, em vazio, com carga nominal e com sobrecarga, quando especificado ou exigido por outra técnica aplicável.

Serão comprovadas as características de funcionamento exigidas nestas especificações técnicas e as fornecidas pelo **Fornecedor** nos memoriais de cálculo, desenhos, manuais de montagem, manuais de operação e manutenção e nos catálogos de equipamentos ou de seus componentes. Será verificado se todos os componentes mecânicos ou elétricos do equipamento trabalham sob condições normais de operação definidas naqueles documentos ou em noutras técnicas aplicáveis.

Será verificado o perfeito funcionamento de todos os dispositivos de comando, proteção, sinalização e automatismo.

Durante a instalação do equipamento e execução dos ensaios de recebimento provisório, a **Fiscalização** credenciará pessoas, que serão instruídas para a operação e manutenção apropriada do equipamento. O **Fornecedor** instruirá satisfatoriamente tais pessoas credenciadas.

#### ***Ensaio de Recebimento para Operação***

Os ensaios de recebimento para operação serão efetuados assim que condições reais operativas se apresentem para aqueles equipamentos que, pela sua função, devora ter o seu desempenho comprovado nessa situação, a fim de serem considerados aptos a entrar em fase operativa.

Os ensaios de recebimento provisório poderão, para todos os efeitos, serem considerados como sendo os ensaios de recebimento para operação, desde que tenham sido verificados e atingidos os parâmetros operacionais nessa ocasião.

### ***Ensaio de Recebimento Definitivo***

Antes do término do período de garantia, a **Fiscalização** terá o direito de realizar, na presença do **Fornecedor**, os ensaios e inspeções aplicáveis, definidos nesta seção ou outros que julgar necessário, podendo, inclusive, quando o tipo de ensaio o exigir, desmontar parte do equipamento para verificações necessárias.

Sendo constatadas irregularidades nas características de operação dos equipamentos ou sistemas, irregularidades inaceitáveis em relação aos ensaios anteriores, ou em relação a estas especificações técnicas, e que estas irregularidades não sejam devidas ao uso incorreto dos equipamentos ou sistemas, a **Fiscalização** poderá:

- Solicitar que o **Fornecedor** determine as causas das irregularidades e providencie as devidas correções e/ou modificações, com todos os custos decorrentes a cargo do **Fornecedor**, e em seguida repita os ensaios para verificar se as irregularidades foram corrigidas; e,
- Caso a providência anterior não surta efeito, solicitar ao **Fornecedor** a devolução do custo do equipamento ou sistema, acrescido de juros, correção monetária e multa de 20 %, e a remoção dos equipamentos ou sistemas em época a ser definida pela **Fiscalização**.

Tendo sido satisfatórios os resultados destes ensaios, será emitido o correspondente Certificado de Recebimento Definitivo.

### ***2.2.12. Documentos Técnicos***

O **Fornecedor** deverá apresentar, salvo indicação contrária da **Fiscalização** e/ou Edital, os documentos técnicos nas quantidades a seguir discriminadas:

- 5 (cinco) vias dos desenhos de montagem do conjunto, para aprovação;
- 5 (cinco) vias dos desenhos definitivos de montagem do conjunto, mais 1 (uma) via em cópia reproduzível;
- 5 (cinco) vias dos desenhos em corte dos equipamentos, com as indicações das peças componentes, para aprovação;
- 5 (cinco) vias dos desenhos definitivos em corte dos equipamentos, com as indicações das peças componentes, mais 1 (uma) via em cópia reproduzível;



- 5 (cinco) vias dos desenhos de locação do conjunto no local de instalação previsto, para aprovação;
- 5 (cinco) vias dos desenhos definitivos de locação do conjunto no local de instalação previsto, mais 1 (uma) via em cópia reproduzível;
- 5 (cinco) vias dos desenhos dos diagramas funcionais elétricos, quando aplicável (equipamento com acionamento elétrico), para aprovação;
- 5 (cinco) vias dos desenhos definitivos dos diagramas funcionais elétricos, quando aplicável (equipamento com acionamento elétrico), mais 1 (uma) via em cópia reproduzível;
- 5 (cinco) vias do manual de instalação, manutenção e operação;
- 5 (cinco) vias dos relatórios de testes e certificados de materiais.

O **Fornecedor** deverá colocar como referência nas correspondências e/ou desenhos os seguintes dados:

- Local de aplicação do equipamento;
- Número do pedido de compra ou solicitação de compra;
- Item da lista de materiais;
- Peso aproximado; e,
- Quantidade.

### **2.2.13. Experiência**

O **Fabricante** do equipamento especificado deve ter no mínimo 05 (cinco) anos de experiência na fabricação do equipamento.

Deverá também ter um similar em operação a pelo menos 02 (dois) anos em condições satisfatórias de funcionamento.

### **2.2.14. Garantias**

Os equipamentos, seus componentes e auxiliares deverão ser garantidos, pelo **Fornecedor**, durante um período de 12 (doze) meses após a data de emissão dos certificados de recebimento para operação ou 36 (trinta e seis) meses da data de entrega final dos equipamentos, prevalecendo o que ocorrer primeiro.





As garantias deverão cobrir quaisquer deficiências de projeto, fabricação ou desempenho dos equipamentos.

## **2.3. Condições Técnicas Específicas**

### **2.3.1. Equipamentos e Materiais Hidromecânicos**

No âmbito do presente capítulo é detalhado as características técnicas específicas de cada sistema, equipamento e material hidromecânico a ser implantado no Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito de Alter do Chão, agrupadas conforme a seguinte itemização:

- TUBULAÇÕES, CONEXÕES E ACESSÓRIOS
- MISCELÂNEAS

#### **2.3.1.1. Tubulações, Conexões e Acessórios**

##### ***Extensão do Fornecimento***

As tubulações, conexões e acessórios a serem fornecidos estão indicados nas listas de materiais do projeto, onde figuram características específicas do fornecimento, bem como, suas quantidades.

##### ***Tubos e Conexões de Ferro Fundido***

##### **Tubos com Ponta e Bolsa e Junta Elástica**

- Norma aplicável: ABNT/NBR-7663;
- Classe: K-7 ou K-9, conforme lista de material;
- Revestimento interno para água: argamassa de cimento de alto forno aplicada por centrifugação, conforme a norma ABNT/NBR 8682;
- Revestimento interno para esgoto: argamassa de cimento aluminoso de alto forno aplicado por centrifugação conforme a norma ISO 4179 e EN 598, sobre a qual será aplicado, ainda, um revestimento de selo de material betuminoso (“seal coat”). a argamassa será preparada com areia cuidadosamente selecionada e cimento Portland, de acordo com a ANSI A 21.4.;
- Revestimento externo: pintura betuminosa anticorrosão de cor preta aplicada por imersão ou aspersão;



- As juntas ponta e bolsa deverão estar em conformidade com as especificações da norma ABNT/NBR 7674; e,
- Junta elástica: anel de borracha natural ou nitrílica conforme norma ABNT/EB-326.

### **Tubos Com Ponta e Flange, Flange e Flange ou Flange e Bolsa**

- Norma aplicável: ABNT/NBR 7560;
- Classe: K-9 ou K-12, conforme lista de material;
- Revestimento interno para água: argamassa de cimento de alto forno aplicada por centrifugação, conforme a norma ABNT/NBR 8682;
- Revestimento interno para esgoto: argamassa de cimento aluminoso de alto forno aplicado por centrifugação conforme a norma ISO 4179 e EN 598;
- Revestimento externo: pintura betuminosa anticorrosão de cor preta;
- Flanges: furação conforme norma ABNT/NBR 7675. A classe de pressão será aquela indicada nas respectivas listas de materiais; e,
- Junta dos flanges: face plana, em neoprene, maciça, e furação conforme flanges correspondentes.

### **Conexões com Junta Elástica**

- Norma aplicável: ABNT/NBR 7674;
- Revestimento: interno e externo com pintura betuminosa anticorrosão de cor preta, de acordo com a AWWA-C-203.

### **Conexões Flangeadas**

- Norma aplicável: ABNT/NBR 7675;
- Revestimento: interno e externo com pintura betuminosa anticorrosão de cor preta, de acordo com a AWWA-C-203.
- As guarnições para as juntas dos flanges deverão ser do tipo “full face”, de borracha ou amianto, conforme a classe de pressão seja PN-10, ou maior, respectivamente.
- Os parafusos a serem empregados nas uniões flangeadas serão “filetados” à máquina, em aço carbono, ASTM A-307 Gr. B, com rosca NC e cabeça sextavada.



- As porcas deverão ser sextavadas, de aço carbono ASTM A-194 grau 2H e rosca NC.

### ***Tubos e Conexões de PVC Rígido***

#### **Tubos e Conexões de PVC Rígido para Líquido sob Pressão**

Os tubos e conexões com diâmetro superiores a 85 mm serão de PVC rígido classe 15, conforme EB-183 da ABNT. Os tubos e conexões com diâmetros inferiores a 85 mm serão de PVC rígido, conforme EB-892 da ABNT.

As tubulações e conexões deverão ser ensaiadas hidrosticamente na fábrica, sendo que os métodos de realização das amostragens e ensaios deverão ser aqueles referidos nas normas acima citadas.

Para as interligações de tubulações e peças de PVC, com tubulações ou peças de outros materiais, serão utilizadas conexões de acordo com o especificado pelo **Fabricante**.

#### **Tubos de PVC rígido para Redes de Esgotos**

Os tubos de PVC rígido para redes coletoras de esgotos sanitários serão de ponta e bolsa, junta elástica e atenderão a EB-644 da ABNT – NBR 7362.

#### **2.3.1.2. Miscelânea**

##### ***Tampão de Poços de Visita***

Serão fornecidos tampões em ferro fundido a serem instalados conforme desenho de projeto.

Os tampões de poços de visita serão do tipo circular, 600 ou 900 mm, de ferro fundido dúctil, classe de ruptura maior que 30 toneladas, conforme especificação das NBR 10.158, 10.159 e 10.160 da ABNT, e serão revestidos de pintura betuminosa, com as inscrições conforme padrão do **COSANPA**.

#### **2.3.2. Equipamentos e Materiais Elétricos**

##### **2.3.2.1. Entrada De Energia Elétrica**

Para alimentação dos equipamentos elétricos a serem instalados nas Estações Elevatórias de Esgotos e na Estação de Tratamento de Esgoto, será construídas uma Entrada de Baixa Tensão e/ou Média , medição direta categoria “C1”, conforme a Tabela 1A - Dimensionamento do Ramal de Entrada – 127/220V, da norma de Fornecimento em Tensão Secundária Distribuição da CELPA, constando de:



- Proteção da Entrada Principal: Disjuntor Termomagnético Tripolar de 63A;
- Condutores da Entrada: FFFN # 16 mm<sup>2</sup> Flexível isolação 750V em PVC 70°C;
- Tipo de Caixa de Medição: Caixa “Tipo III”;
- Eletroduto de Entrada: Aço Galvanizado a fogo tipo pesado, com diâmetro de 40mm (1 1/4”);
- Condutor de Aterramento: T # 10mm<sup>2</sup> isolação 750V em PVC 70°C;
- Eletroduto de Aterramento: PVC Rígido de diâmetro de 20mm;
- Poste da Entrada: Poste de Concreto DT de 7,5m x 90 daN.

#### **2.3.2.2. Sistema de Distribuição de Energia e Sinais**

A distribuição de energia na Sala do Grupo Gerador será subterrânea, através de eletroduto corrugado flexível em PEAD para a alimentação do QTA e interligação com o CCM01 e aparente através de perfilados e eletrodutos metálicos em aço galvanizado e condutores em alumínio fundido do tipo TGVP, para a distribuição de iluminação e tomadas.

Para a alimentação dos motores das bomba submersíveis, os eletrodutos serão subterrâneos através eletrodutos corrugados flexíveis em PEAD e caixas de passagem em alvenaria, detalhamento descrito nos desenhos de projeto.

#### **2.3.2.3. Grupo Gerador**

Será instalado um Grupo Gerador á diesel de 20KVA em 220/127V para a alimentação das cargas das Elevatórias e da ETE, quando da falta ou falha no fornecimento de energia elétrica por parte da Concessionária de Energia Elétrica - CELPA.

#### **2.3.2.4. Painel de Comando de Motores PCM-PD**

Para a alimentação dos sistemas de iluminação, tomadas, equipamentos e motores elétricos instalados na EEE, será construído um Painel de Comando de Motores em módulo metálico, com pintura eletrolítica a pó, grau de proteção IP54, com proteção geral, indicação de grandezas elétricas e sistema de proteção contra descargas atmosféricas e transientes elétricos, sendo o acionamento dos motores através de partida direta e para o comando e controle da estação elevatória também será instalado um CLP (controlador lógico programável) no painel, diagrama descrito no desenho de projeto .



As bombas submersíveis operarão em sistema de revezamento 1+1 ou por tempo de operação conforme orientação dos técnicos da manutenção quando da programação do CLP.

Salientamos que o CPL supervisionará o intervalo de partidas de cada motor e o mesmo será de 15 minutos no mínimo.

Todo o status de operação do sistema bem como as grandezas elétricas registradas, estarão disponíveis no CLP, para o uso pelos operadores do sistema.

### **2.3.2.5. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas**

#### ***Tipo de sistema utilizado***

O tipo de sistema de proteção contra descargas atmosféricas utilizado para a edificação da sala do grupo gerador da EEE e da ETE será o tipo “Gaiola de Faraday” dimensionamento e detalhes de instalação conforme desenho de projeto.

#### ***Subsistema de Captores***

O subsistema de captores não naturais será constituído através de cordoalha de aço galvanizado a fogo de diâmetro de 5/16”, suportados por isoladores e terminais aéreos no perímetro da cobertura da edificação do Centro Comunitário. Salientamos que foi utilizada cordoalha de aço ao invés de cobre nu devido ao alto índice de roubo do cobre quando utilizado neste tipo de edificação sendo que a cordoalha de aço tecnicamente proporciona a mesma eficiência.

#### ***Subsistema de Descidas***

O subsistema de descidas para a edificação do Centro Comunitário será através de cordoalha de aço galvanizado a fogo de diâmetro de 5/16”, não podendo haver emendas neste cabo, entre o subsistema de captores e o de aterramento. A conexão entre o condutor de descida e a gaiola de faraday será através de dois conectores split-bolt para cabo de cobre de 35 mm<sup>2</sup>, ou solda exotérmica.

Os cabos de descida devem ser protegidos contra danos mecânicos até no mínimo 2,5 m acima do nível do piso acabado, através de eletroduto em PVC rígido de 1½” , fixado em alvenaria através de 02 abraçadeiras (deixar o eletroduto com 3m onde houver altura disponível) e na sua extremidade inferior instalar uma curva de 90 graus e um pedaço de eletroduto para encaminhamento do cabo até a sua respectiva caixa de inspeção.



Também será instalada uma caixa de inspeção suspensa (a 0,5 do piso acabado) visando a conexão da cordoalha de aço ao cabo de cobre que será interligado á malha de aterramento.

Os condutores de descida não naturais devem ser instalados á uma distância mínima de 0,5 m de portas, janelas e outras aberturas e suportados através de isoladores à cada 2,0 m.

A interligação do condutor de descida á haste de aterramento será através conector cabo haste tipo grampo, ou solda exotérmica.

#### ***Subsistema de Malha de Aterramento***

O subsistema de malha de aterramento será construído através de condutor de cobre nu de 50mm<sup>2</sup>, instalados à uma profundidade de 0,5m e para melhorar a resistência de aterramento serão instaladas hastes de aterramento em aço cobreado de alta camada com dimensões de 5/8" x 2400 mm e visando sua inspeção periódica, para cada haste será instalada uma caixa de inspeção circular de PVC de 250 x 250 mm com tampa metálica, e a conexão cabo haste será através de conector cabo/haste reforçado ou solda exotérmica.

#### ***Interligação de estruturas e cercas metálicas ao SPDA***

As estruturas metálicas devem ser interligadas a malha de aterramento do SPDA, através de condutor de cobre nu de 25mm<sup>2</sup> fixados a estrutura através de terminal de compressão de parafuso, arruela, arruela de pressão e porca, e as cercas metálicas devem ser interligadas a malha de aterramento do SPDA, através de condutor de cobre nu de 16mm<sup>2</sup>, conectando-se o cabo aos fios metálicos da cerca, entrelaçando-se o condutor de cobre aos fios metálicos da cerca e conectando-os através de conectores split-bolt.

#### **2.3.2.6. Sistema de Alarme / Monitoramento Eletrônico**

Deverá ser instalado um Sistema de Alarme / Monitoramento Eletrônico, através de empresa especializada em sistemas anti-intrusão, garantindo a proteção do abrigo de Entrada de Energia e Painel de Comando de Motores e da edificação Sala do Grupo – Gerador, contra depredações e furtos, através de sensores que acionarão sirenes e proporcionarão contato através de sistema de discadora contactando a Central de Segurança do setor operativo da EEE e da ETE.



## **II – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SERVIÇOS**

As especificações técnicas dos serviços e seus respectivos critérios de medição, que nortearam o levantamento dos quantitativos orçamentários das obras do sistema em questão, foram aquelas adotadas pelo SINAPI (data base ref. Fev/2011), na falta de preços foi adotada o da Companhia Estadual de Saneamento Básico do Estado de São Paulo SABESP (data base ref. Fev/2011).

Na sequência apresentam-se as Especificações Técnicas Gerais dos Serviços.

### **2.4. Disposições Gerais e Definições Básicas**

#### **2.4.1. Definições Básicas**

##### **2.4.1.1. Contratante**

Cosanpa, proprietária e contratante das obras e ou serviços.

##### **2.4.1.2. Contratada**

Empresa contratada pelo COSANPA, para a execução das obras e/ou serviços.

##### **2.4.1.3. Fiscalização**

Pessoa física ou jurídica, designada pelo COSANPA, para fiscalizar a execução das obras e/ou serviços.

##### **2.4.1.4. Projetista**

Empresa contratada pelo COSANPA para a execução do projeto da obra.

#### **2.4.2. Relacionamento COSANPA-CONTRATADA**

##### **2.4.2.1. Fiscalização e Contratada**

A obra será fiscalizada por pessoal pertencente ao COSANPA, ou empresa por ela indicada, que será doravante aqui designada **Fiscalização**.

A obra será conduzida por pessoal pertencente à Contratada, que será doravante aqui designada **Contratada**.

A supervisão dos trabalhos, tanto da **Fiscalização** como da Contratada, deverá estar sempre a cargo de um engenheiro, devidamente habilitado e registrado no CREA, sexta região.



#### **2.4.2.2. Direitos e Autoridade da Fiscalização**

A **Fiscalização** poderá exigir, a qualquer momento, de pleno direito, que sejam adotadas pela Contratada, providências suplementares necessárias a segurança dos serviços e ao bom andamento da obra.

A **Fiscalização** terá plena autoridade para suspender, por meios amigáveis ou não, os serviços da obra, total ou parcialmente, sempre que julgar conveniente, por motivos técnicos, disciplinares, de segurança ou outros.

#### **2.4.2.3. Obrigações e Responsabilidade da Contratada**

Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, pela Contratada, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições desta Especificação, do contrato ou do projeto, bem como de tudo que estiver contido nas normas, especificações e métodos da ABNT.

Deverá a Contratada acatar de modo imediato as ordens da **Fiscalização**, dentro do contido nesta Especificação e no contrato.

A Contratada deverá manter permanentemente e colocar à disposição da **Fiscalização**, os meios necessários e aptos a permitir a medição dos serviços executados, bem como a inspeção das instalações das obras, dos materiais e dos equipamentos, independentemente das inspeções de medições para efeito de faturamento e, ainda, independentemente do estado da obra e do canteiro.

A existência e a atuação da **Fiscalização** em nada diminuem a responsabilidade única, integral e exclusiva da Contratada no que concerne às obras e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes.

A Contratada deverá estar sempre em condições de atender a **Fiscalização** e prestar-lhe todos os esclarecimentos e informações sobre a programação e o andamento da obra, as peculiaridades dos diversos trabalhos e tudo o mais que a **Fiscalização** julgar necessário.

A Contratada será obrigada a afastar do serviço e do canteiro de trabalho todo e qualquer elemento que, por conduta, pessoal ou profissional, possa prejudicar o bom andamento da obra ou a ordem do canteiro.

A Contratada não poderá executar qualquer serviço que não seja autorizado pelo COSANPA, salvo aqueles que se caracterizem como necessários à segurança da obra.





### **2.4.3. Materiais Fornecimentos pelo COSANPA**

Para os materiais fornecidos pelo COSANPA, deverão ser observadas as seguintes disposições:

#### **2.4.3.1. Inspeção**

Os materiais fornecidos pelo COSANPA deverão ser inspecionados pela Contratada, quanto ao seu estado, no ato de sua retirada, cabendo recusá-los no caso de avarias ou quaisquer outros defeitos que impeçam a sua utilização.

#### **2.4.3.2. Transporte**

Os materiais fornecidos pelo COSANPA serão retirados do almoxarifado e transportados ao local da obra pela Contratada, correndo por conta desta o risco e a responsabilidade por eventuais perdas e danos.

Os equipamentos, tais como bombas, motores, válvulas, transformadores, cabines elétricas, quadros elétricos etc, deverão ser manuseados por intermédio de olhais ou dispositivos próprios evitando-se esforços em pontos sensíveis como volantes, peças móveis ou superfícies usinadas.

Deve-se evitar ainda o contato direto de cabos, cordas, garras, manilhas, ou correntes com o equipamento ou material a ser transportado. Utilizar sempre pinos, flanges falsos ou faixas flexíveis para conseguir uma boa suspensão para o manuseio e transporte.

O transporte interno à obra somente deverá ser feito por ocasião da utilização dos materiais.

#### **2.4.3.3. Armazenamento**

O material deverá ser armazenado em local apropriado, de acordo com a sua natureza, ficando sua guarda sob a responsabilidade da Contratada.

#### **2.4.3.4. Perdas**

Caberá à Contratada a obrigação de repor todo o material sob sua responsabilidade que venha a ser avariado, sendo a perda máxima admissível considerada somente sobre o material aplicado.

### **2.4.4. Materiais Fornecimentos pela Contratada**

Para os materiais fornecidos pela Contratada deverão ser observadas as seguintes disposições:



#### **2.4.4.1. Especificações**

Todos os materiais a serem empregados na obra e nas diversas reposições e reparos deverão satisfazer às especificações da ABNT (aprovados, recomendados ou projetados) e, ainda, serem de qualidade, modelo, marca e tipo aprovados pelo COSANPA.

Em casos especiais, tratando-se de material para o qual ainda não hajam especificações aprovadas pela ABNT, as especificações requeridas serão as dos órgãos competentes ou as estrangeiras.

Na composição de preços, o custo dos materiais fornecidos pela Contratada é considerado posto-obra:

#### **2.4.4.2. Inspeção**

Todos os materiais estarão sujeitos à amostragem, testes e aprovação. A amostra será fornecida pela Contratada e deverá ser representativa do material a ser usado.

O material ou equipamento que, por qualquer motivo, for recusado pela **Fiscalização**, deverá ser retirado e substituído pela Contratada sem nenhum ônus adicional para o COSANPA.

#### **2.4.4.3. Fornecedores**

A Contratada deverá entregar à **Fiscalização** e manter, permanentemente atualizada, lista dos **Fornecedores** de materiais e equipamentos empregados na obra.

#### **2.4.4.4. Marcas e Patentes**

A Contratada será inteira e exclusivamente responsável pelo uso ou emprego de material, equipamento, dispositivo, método ou processo eventualmente patenteado a empregar-se ou incorporar-se na obra, cabendo-lhe, pois, pagar os royalties devidos e obter previamente as permissões ou licenças de utilização.

#### **2.4.4.5. Armazenamento**

A Contratada tomará todas as providências para o perfeito armazenamento e respectivo acondicionamento dos materiais, a fim de preservar a sua natureza, evitando a mistura com elementos estranhos. No tocante ao armazenamento dos materiais necessários à confecção do concreto, a Contratada deverá obedecer rigorosamente às Normas Técnicas da ABNT, e mais às recomendações desta Especificação.



#### **2.4.5. Serviços de Terceiros**

São serviços específicos componentes de um projeto cuja execução exige especialização que não consta da capacidade de produção da Contratada.

São realizados por terceiros na forma de pessoa física ou jurídica através de subcontrato ou instrumentos formais com a Contratada, que se afigura como única responsável perante o COSANPA. Observa-se que fica a Contratada responsável por eventual emprego de mão de obra infantil por empresas contratadas para serviços tercerizados.

Sobre os preços para os serviços de terceiros incidirá, a favor da Contratada, somente a taxa de custo administrativo-financeiro definida pelo COSANPA.

##### **2.4.5.1. Preços**

Os preços das unidades definidas na relação quantitativa serão aqueles orçados, aprovados e contratados, deduzidas as reduções oferecidas pela proposta e cobrirão todos os custos previstos na composição e regulamentação de preços e todas as despesas indiretas e diretas.

A medição dos serviços será feita de acordo com os critérios pré-estabelecidos na regulamentação de preços e especificações.

#### **2.4.6. Benefícios e Despesas Indiretas e Despesas Indiretas - BDI**

É a taxa percentual determinada pelo COSANPA que incide sobre todos os preços unitários compostos pela mão-de-obra, encargos sociais e trabalhistas, materiais e equipamentos incluindo os atributos e fretes incidentes.

Salvo condições expressas ao contrário, remunera as despesas a seguir relacionadas:

- Equipe administrativa de campo, composta por engenheiro, mestre-de-obras, encarregados, apontador, vigia, almoxarife, fiscal de obras etc;
- Equipe administrativa da sede da empresa composta por engenheiro, chefe do escritório, encarregado de compras, auxiliar de escritório, contador, datilógrafo etc;
- Despesas na sede da empresa e no Canteiro de Obras com aluguéis; impostos; taxas; licenças; taxas de energia elétrica e de água; telecomunicações; materiais de consumo e de limpeza; veículos para transporte de pessoal na obra; provisionamento e suprimento de água e energia elétrica no canteiro;



transportes locais, manuseio, guarda e administração dos materiais na obra; ferramentas; equipamento de suporte para execução dos serviços tais como andaimes; equipamentos de proteção individual e de segurança; higiene; sinalização contra acidentes de trabalho e de trânsito; alojamento, alimentação do pessoal e outras despesas não-discriminadas e não-remuneradas a parte ou não-remunerada como insumo na composição de preço unitário;

- Acompanhamento topográfico da obra, exceto se previsto na composição de preço unitário;
- Os materiais, peças e equipamentos, quando não estiverem incluídos no preço unitário composto, ou seja, forem fornecidos à parte, receberão incidência de taxa de custo administrativo-financeiro definida pelo COSANPA.

#### **2.4.7. Orçamentos**

Orçamento de obra é a relação discriminada de serviços com as respectivas unidades, quantidades, preços unitários e valores parciais e totais, resultantes das somas dos produtos das quantidades pelos preços unitários.

Os orçamentos de custos dos serviços e obras de esgoto em qualquer fase deverão ser divididos em unidades básicas, ou seja, por frente de serviço (Rede Coletora, Coletor Tronco, Elevatória, etc), blocos para cada unidade básica ou frente de serviço (Canteiro de Obras, Serviços Técnicos, Serviços Preliminares, Movimento de Terra etc) e serviços correspondentes (Locação, Sinalização de Trânsito, Escavação etc).

Para esses serviços deverão ser elaboradas as especificações, composições de preços unitários e suas respectivas regulamentações e critérios de medição.

#### **2.4.8. Regulamentação de Preços e Critérios de Medição**

##### **2.4.8.1. Critérios de Medição**

A medição dos serviços e fornecimentos executados deverá observar:

##### **Condição geral**

Somente serão medidos os serviços e fornecimentos quando previstos em contrato ou expressamente autorizados pelo COSANPA.



### ***Serviços extracontratuais***

Todo e qualquer serviço ou fornecimento extracontratual deverá ter o seu preço previamente aprovado pelo COSANPA.

#### **2.4.8.2. Regulamentação dos Preços dos Serviços**

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

##### ***Materiais***

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

##### ***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 segurança pessoal.

##### ***Veículos e equipamentos***

Operação e manutenção de todos os veículos e equipamentos de sua propriedade necessários à execução das obras, inclusive veículos colocados à disposição da **Fiscalização** do COSANPA.

##### ***Ferramentas, aparelhos e instrumentos.***

Operação e manutenção das ferramentas, aparelhos e instrumentos de sua propriedade e necessários à execução das obras.

##### ***Materiais de consumo***

Combustíveis, graxas, lubrificantes e materiais de uso geral.

##### ***Água e energia elétrica***

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

##### ***Segurança e vigilância***

Fornecimento, instalação, operação e manutenção dos equipamentos contra fogo e todos os demais destinados à prevenção de acidentes, assim como de pessoal habilitado à vigilância das obras.



### ***Ônus diretos e indiretos***

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

## **2.5. Serviços Por Administração**

### ***2.5.1. Fornecimento de Mão-de-Obra***

Todas as categorias profissionais especializadas e não especializadas, do apoio técnico e da administração local, a serem utilizadas na execução dos serviços deverão ser definidas e seu quadro de pessoal dimensionado de comum acordo entre a contratada e a Fiscalização, inclusive os respectivos salários.

Todos os pagamentos efetuados pela Contratada deverão ser comprovados mediante a apresentação à Fiscalização de Cartões de Ponto, Lista de Presença e Folhas de Pagamento. No valor de fornecimento de mão-de-obra por administração, deverão estar inclusos, além dos salários correspondentes às horas trabalhadas ou à disposição da obra, os encargos sociais a seguir:

- IAPAS;
- FGTS;
- SESI;
- SENAI;
- INCRA;
- Salário - Educação;
- Seguro contra riscos de acidentes;
- SENCONCI;
- Repouso semanal remunerado;
- Feriados;
- Auxílio enfermidade;
- Aviso prévio trabalhado;
- Faltas justificadas ou abonadas;



- Férias;
- Licença paternidade;
- 13º salário;
- Abono de férias;
- Encargos de demissão e respectivas incidências e reincidências.

Deve, ainda, incluir:

- Administração central, a do escritório da obra e os gastos decorrentes;
- As ferramentas e os equipamentos de segurança;
- Alimentação;
- Despesas financeiras;
- Lucro;
- Despesas legais.

### ***2.5.2. Fornecimento de Materiais, Utilização de Equipamentos e Serviços de Terceiros***

#### ***Fornecimento de materiais e serviços de terceiros***

Para compra de materiais deve ser exigida Coleta de Preços, cabendo o julgamento das propostas à Fiscalização. Para os serviços de terceiros devem ser exigidos Coleta de Preços, Atestado de Capacidade Técnica das Empresas e “Curriculum” dos profissionais a serem contratados.

#### ***Utilização de Equipamentos***

Os custos unitários para utilização dos equipamentos deverão ser aprovados pela Fiscalização, devendo ser utilizada para o reajustamento dos valores de equipamentos a fórmula constante da Tabela da ABEMI – Associação Brasileira de Engenharia Industrial.

Serão medidos os materiais postos na obra e serviços de terceiros depois de executados, não podendo conter condições de pagamento que excedam aquelas previstas pelo COSANPA para remunerar a Contratada.

Todos os materiais, a serem fornecidos, posto obra, deverão satisfazer às especificações da ABNT e ainda serem do modelo e tipo aprovados pelo COSANPA.



Para as compras de materiais e/ou equipamentos fabricados sob encomenda, deverá haver um cronograma de pagamento aprovado pela Fiscalização.

No valor do fornecimento de materiais, utilização de equipamentos e serviços de terceiros, deverão estar inclusas, além do fornecimento propriamente dito, especificações a seguir:

- Despesas financeiras;
- Lucro e
- Despesas legais.

### ***2.5.3. Especificações Técnicas dos Serviços/Regulamentação de Preços e Critérios de Medição Adotados***

As especificações técnicas dos serviços e seus respectivos critérios de medição, que nortearam o levantamento dos quantitativos orçamentários das obras do sistema em questão, foram àquelas adotadas pelo Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI.