

## APRESENTAÇÃO

Este relatório apresenta as especificações de materiais, serviços e equipamentos envolvidos na implantação das unidades de projeto, condicionados às exigências do Contrato 242/04, firmado com a EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A., para elaboração da Revisão e Atualização dos Projetos Hidráulico, Arquitetônico e Civil de Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Santa Maria da Vitória - Bahia, tendo como enfoque sua viabilidade técnica, financeira, econômica, social e ambiental.

O projeto será desenvolvido em quatro fases distintas e complementares: **Fase 1** - Estudos Básicos; **Fase 2** - Estudos de Concepção e Viabilidade; **Fase 3** - Estudos Topográficos, Geotécnicos e Geológicos; e **Fase 4** - Projeto Básico.

O material apresentado neste documento compreende os resultados obtidos durante a Fase 4 do contrato e corresponde ao TOMO V de um conjunto de sete tomos, conforme descrito na Lista de Documentos de Projeto - LDP.

A itemização em oito capítulos, listada no sumário, foi elaborada obedecendo a uma ordem lógica, conforme o grau de importância e inter-relação entre os estudos, visando facilitar a sua análise pela equipe técnica da EMBASA.

## **1. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DAS OBRAS**

O sistema de esgotamento sanitário da Cidade de Santa Maria da Vitória será constituído pelas seguintes unidades:

- Rede coletora e coletor tronco, locados em sete bacias de esgotamento;
- Interceptor;
- Seis estações elevatórias, que recebem contribuição de uma bacia;
- Uma estação de tratamento de esgotos constituída por dois sistemas de lagoas de estabilização em paralelo, cada um com as seguintes unidades ligadas em série – DAFA's, lagoas facultativas e lagoas de maturação;
- Um emissário por gravidade que conduzirá o esgoto tratado da ETE para a disposição final no rio Corrente.

Todas as unidades do sistema terão suas características principais descritas a seguir.

### **1.1. REDE COLETORA E COLETORES TRONCO**

A rede coletora de esgotamento sanitário de Santa Maria da Vitória será do tipo separador absoluto, orientada pela drenagem natural imposta pela topografia. Foi dimensionada para o horizonte de 20 anos visando atender 100% da população da área urbana de Santa Maria da Vitória.

O traçado foi determinado pelo partido urbanístico e pela topografia da cidade, que condicionaram a divisão da rede em sete bacias e definiram o traçado da rede. O posicionamento do coletor tronco foi feito buscando-se as cotas mais baixas dentro de cada bacia, visando minimizar as profundidades da rede.

Foi adotada a solução de rede convencional, levando-se em consideração as características de cada bairro. A rede de esgotamento sanitário convencional será executada nas ruas com tubos em PVC rígido Vinilfort ou similar. Terá ao longo de sua extensão coletores com diâmetro variando de 150 a 400 mm e poços de visita nas singularidades. A extensão total prevista de rede, interceptor e coletor tronco desde o ano implantação, já prevendo a demanda de final de plano, corresponde a 93.369 m. O recobrimento mínimo adotado para os coletores foi de 0,80 m para todas as ruas.

A Tabela 1.1 apresenta um resumo das quantidades de rede coletora, coletor tronco e interceptor a serem implantados em cada bacia por diâmetro e material.

**Tabela 1.1. Extensão e diâmetro da rede coletora, coletor tronco e interceptores**

Bacia	Extensões (m)								
	Rede Coletora Convencional PVC Vinilfort					Interceptor PVC Vinilfort		Coletor Tronco PVC Vinilfort	
	150	200	250	300	Total	150	Total	400	Total
<b>A</b>	14215,63	1273,83	182,48	1485,81	17157,75	0,00	0,00	610,44	610,44
<b>B</b>	526,48	0,00	0,00	0,00	526,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>C</b>	47186,41	1072,89	419,93	69,59	48748,82	2293,99	2293,99	0,00	0,00
<b>D</b>	4772,45	0,00	0,00	0,00	4772,45	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>E</b>	10803,15	16,35	0,00	0,00	10819,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>F</b>	7184,98	0,00	0,00	0,00	7184,98	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>G</b>	1254,93	0,00	0,00	0,00	1254,93	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	85944,03	2363,07	602,41	1555,40	90464,91	2293,99	2293,99	610,44	610,44

## 1.2. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

O Estudo de Concepção apresentado a EMBASA indicou como solução mais adequada o sistema composto por seis estações elevatórias (EE<sub>1</sub>, EE<sub>2</sub>, EE<sub>3</sub>, EE<sub>4</sub>,

EE<sub>5</sub>, EE<sub>6</sub>). As elevatórias EE<sub>1</sub>, EE<sub>2</sub>, EE<sub>3</sub>, EE<sub>4</sub> e EE<sub>5</sub> terão por finalidade lançar os esgotos das bacias B, C, D, E, F, respectivamente, para a bacia A, enquanto a elevatória EE<sub>6</sub> recalcará os esgotos da bacia G para a bacia C.

Todas as estações elevatórias terão a mesma finalidade: transposição de bacias. Foram locadas buscando-se minimizar as profundidades das redes e podem ser agrupadas em duas categorias: principal e distritais, definidas em função do seu porte. Em ambas as alternativas previu-se a implantação apenas de uma elevatória principal (EE<sub>2</sub>).

As estações elevatórias serão em concreto armado, com barriletes de sucção e recalque em ferro fundido dúctil cimentado. Terão poço úmido e bombas submersíveis de eixo vertical. As linhas de recalque serão em PVC.

Terão poço de gradeamento com sistema de limpeza manual e caixa de areia. Serão equipadas também com grupos geradores alternativos a diesel para evitar extravasão nos rios em caso de falta de energia. A Tabela 1.2 apresenta os dados das elevatórias onde constam as características principais das EE's como localização, ponto de lançamento, vazão, potência, bem como dados do recalque.

**Tabela 1.2. Características principais das estações elevatórias**

Estação Elevatória	Bacia	Nº do PV de lançamento	Recalque							
			Vazão (l/s)		Extensão (m)	DN	Potência Consumida (kw)		Tipo	Nº de conjuntos
			1º etapa	2º etapa			1º etapa	2º etapa		
EE1	B	A12.4	5,50	5,50	205,00	100	2,0	2,0	Submersível eixo vertical	1 + 1
EE2	C	C11.4.5	42,34	47,27	935,00	250	50	75	Submersível eixo vertical	1 + 1
EE3	D	A27.6.5	5,51	5,51	515,00	100	3,0	3,0	Submersível eixo vertical	1 + 1
EE4	E	A41.3	10,62	10,62	1.090,00	150	12,5	12,5	Submersível eixo vertical	1 + 1
EE5	F	A27.14.1	8,34	8,34	512,00	100	6,0	6,0	Submersível eixo vertical	1 + 1
EE6	G	C3.8.13.2.1	5,50	5,50	667,00	100	5,0	5,0	Submersível	1 + 1

									eixo vertical
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------

Nota: Com exceção da EE<sub>2</sub>, as elevatórias serão implantadas em etapas única, em função dos incrementos de vazões ao longo do tempo serem pequenos.

### 1.3. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) será constituída por dois sistemas de lagoas de estabilização em paralelo precedidos por digestores anaeróbios de fluxo ascendente – DAFA's, que farão o tratamento primário. Cada sistema de lagoas será constituído por uma lagoa facultativa e uma lagoa de maturação. As características principais do sistema de tratamento proposto são apresentadas na Tabela 1.3.

**Tabela 1.3. Características da ETE**

Características	DAFA	Lagoa Facultativa	Lagoa de Maturação
Quantidade	2 com 8 digestores cada	2	2
Área média (m <sup>2</sup> )	27,56	58,50	7.332
Profundidade útil (m)	4,70	2,00	1,60
Tempo de detenção	8 horas	5,00 dias	5,01 dias
Dimensões médias (m)	5,25 x 5,25	50 x 117	52 x 141
Volume útil (m <sup>3</sup> )	96,35	11.700,00	11.731,20

Nota: As informações do DAFA se referem a cada um dos 16 digestores e das lagoas a cada uma das duas lagoas facultativas e de maturação.

A eficiência esperada do sistema em final de plano para redução de DBO é de 94% e de coliformes fecais é de 99,99%, ou seja, valor superior ao da eficiência mínima requerida. O efluente, após tratamento e diluição no rio Corrente terá as seguintes características, considerando as vazões de esgoto de segunda etapa (Tabela 1.4).

**Tabela 1.4. Características do efluente e corpo receptor**

Condição	Vazão (l/s)		DBO Max. (mg/l)		Coliforme Max. (CF/100 ml)		Concentração após mistura	
	Rio (Qr)	Efluente (Qe)	Rio (Cr) (1)	Efluente (Ce)	Rio (Cr) (2)	Efluente (Ce)	DBO (mg/l)	Coli (CF/100)
Bruto	131.000	54,20	4	386,77	680	10 <sup>7</sup>	4,16	4,82 x 10 <sup>3</sup>

Tratado	131.000	54,20	4	23,22	680	1.470,66	4,00	680,06
---------	---------	-------	---	-------	-----	----------	------	--------

Nota: (1) Para efeito de avaliação foi considerado o valor de DBO<sub>5</sub> do rio obtido na campanha de monitoramento realizada pelo CRA em março de 2000, pois na última campanha este dado não foi detectado (vide Tabela 2.13)

(2) Valor observado na última campanha de monitoramento do CRA – agosto 2001

#### **1.4. EMISSÁRIO FINAL**

O emissário final terá a função de proporcionar a disposição do efluente da Estação de Tratamento de Esgotos no rio Corrente. Este emissário funcionará por gravidade e foi pré-dimensionado para a vazão máxima de segunda etapa. A tubulação será em concreto DN 400, com extensão aproximada de 22m.

Na seção de lançamento no corpo d'água foi prevista a construção de muro de ala adequado para proteção contra erosão deste ponto.

## **2. GENERALIDADES**

Neste capítulo são descritas as condições que nortearão o desenvolvimento das obras e serviços relativos às obras de Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Santa Maria da Vitória para a Empresa Baiana de Águas e Saneamento.

Estas considerações referem-se a:

- Eventuais divergências entre os elementos do projeto;
- Forma de execução dos trabalhos;
- Necessidade de trabalhos extras;
- Realização de revisões / complementações dos projetos e das especificações, tanto por parte da fiscalização, quanto do empreiteiro;
- Execução de trabalhos não especificados.

Devem seguir as especificações indicadas no documento ET00 - Considerações Gerais, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo Considerações Gerais.

### **3. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS**

Os principais serviços previstos, nestas especificações, para a completa execução da obra constam de:

- Instalação de canteiros de obras e serviços preliminares;
- Locação da obra e topografia;
- Sinalização das obras;
- Colocação de tapumes laterais às valas;
- Escavação de valas e cavas;
- Transporte de solos;
- Escoramento;
- Drenagem e esgotamento;
- Embasamento;
- Assentamento de tubulações e conexões;
- Ensaio das tubulações;
- Retirada de escoramento;
- Reaterro;
- Obras de concreto;
- Construção de caixas de ventosas, registros e descargas;
- Retirada e recomposição de pavimentos;
- Terraplenagem, e caminhos de serviços;
- Obras civis, elétricas e montagens.

Na eventual necessidade de execução de serviços extras para o cumprimento do contrato, a Empreiteira deverá solicitar por escrito à Fiscalização para a sua realização. Estes serviços deverão ser executados em tempo hábil de modo a evitar atrasos em outros serviços que deles dependem.

#### **4. RELACIONAMENTO ENTRE A CONSULTORA, A EMPREITEIRA E A EMBASA**

As condições que nortearão o relacionamento entre a Fiscalização, a Empreiteira e a Contratante (EMBASA) responsáveis pelo desenvolvimento das obras de Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Santa Maria da Vitória são indicadas no documento ET00 - Considerações Gerais, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo Considerações Gerais.

Estas considerações referem-se a:

- Fiscalização e orientação geral dos trabalhos;
- Obrigações da Empreiteira, envolvendo conhecimento das obras, administração das obras, instalação de canteiros, implantação das obras, segurança da obra, manutenção dos canteiros e encargos diversos, remoção de trabalhos defeituosos ou não especificados e manejo ambiental;
- Obrigações da Fiscalização;
- Obrigações da EMBASA.

As ações que envolvem o controle dos prazos de construção, a programação de construção e o desempenho da Empreiteira seguirão as especificações indicadas no documento ET00 - Considerações Gerais, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo Considerações Gerais.

## **5. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS**

## **5.1. NORMAS GERAIS PARA TODOS OS MATERIAIS**

Todos os materiais a serem utilizados nas obras deverão cumprir as condições estabelecidas neste capítulo, e deverão ser aprovados pela Fiscalização.

A aceitação, em qualquer momento, de um material, não será obstáculo para que seja rejeitado no futuro, se forem verificados defeitos de qualidade ou uniformidade.

Será obrigação do Empreiteiro avisar à Fiscalização da chegada dos materiais que serão utilizados, com antecedência suficiente ao momento de seu emprego, para que se possa executar os ensaios necessários.

### **Fornecimento de Materiais e Equipamentos**

Durante o fornecimento de materiais ou equipamentos a obra, tanto pela Contratante quanto pela Empreiteira, deverão ser obedecidas as especificações indicadas no documento ET00 - Considerações Gerais, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo Considerações Gerais.

### **Controle de Qualidade**

A tomada de amostras para os ensaios deverá ser feita pela Fiscalização ou pelos representantes autorizados, de acordo com as normas destas Especificações e as do ensaio que se vai realizar.

Todos os tipos de amostras de materiais (inclusive o concreto para confecção dos corpos de prova) destinadas a exames ou ensaios serão fornecidas pelo Empreiteiro, às suas expensas, devendo o mesmo tudo facilitar. Tal procedimento é extensivo aos testes de comprovação de escalas, medidas e qualquer outro dispositivo que se utilize. Os ensaios, exceto indicação em contrário nas presentes Especificações, estarão a cargo da Fiscalização.

Os materiais serão armazenados, assegurando a Conservação de suas características e aptidões para seu emprego na obra e facilitando a sua inspeção. Quando se considerar necessário, deverão ser colocados sobre plataformas de madeira ou outras superfícies limpas e adequadas, e não sobre o terreno, ou, quando se indique nestas Especificações, deverão ser colocados em depósitos protegidos da intempérie.

Todo o material que não cumpra as Especificações, ou que tenha sido rejeitado, será retirado da obra imediatamente, salvo autorização expressa da Fiscalização.

A não ser que se especifique o contrário, em todos os casos a determinação de percentagem referir-se-á a pesos.

As referências que se façam as peneiras nestas Especificações, a menos que se especifique de outra maneira, serão as da série ASTM.

De um modo geral, são válidas todas as prescrições das Instruções, Especificações ou Normas Oficiais que regulamentam a recepção, transporte, manipulação ou emprego de cada um dos materiais que se utilizam nas obras deste Projeto.

### **Transporte e Armazenamento**

O transporte, manipulação e emprego dos materiais far-se-ão de tal forma que não se alterem suas características, nem sua forma ou dimensões.

Para tal os veículos a serem utilizados no transporte deverão ser adequados aos diversos tipos de materiais a transportar.

As operações de carga e descarga serão procedidas com cuidado, por pessoal habilitado e utilizando equipamentos e/ou ferramentas adequadas. Quando se tratar de peças pré-moldadas de concreto ou de tubos com diâmetro superior a 300mm, estas operações serão efetuadas com auxílio de equipamentos.

Os materiais deterioráveis serão armazenados em local coberto, protegido contra a umidade e outros agentes nocivos às suas qualidades.

Materiais duráveis, poderão ser armazenados ao tempo mas em local destinado a esse fim e cercado.

## **5.2. SOLO**

### **Formas de Utilização**

O destino de todos os materiais escavados será fixado pela Fiscalização, o qual poderá ser um dos seguintes:

- "Bota-fora", aterros ou enchimentos;
- Depósitos ou sobrecarga de aterros.

Irão para "bota-fora", naqueles locais determinados pela Fiscalização, todos os materiais que estejam formados de turfas, húmus, terra vegetal, materiais de demolição e aqueles que, como tais a Fiscalização recuse.

Sempre que seja possível, todos os materiais não recusados, que se obtenham das escavações, serão utilizados na execução de aterros ou sobrecargas de aterros ou enchimentos, transportando-se diretamente da zona de escavação à de utilização mais próxima.

Irão para depósitos, para utilização posterior, aqueles materiais que a Fiscalização selecione e que não se possa transportar diretamente ao local de emprego.

A Fiscalização poderá utilizar os materiais recusados sempre que seja possível fazê-lo sem depósito intermediário, para a ampliação ou melhorias de áreas carentes de entulho e que de alguma forma venham beneficiar a comunidade.

Os lugares de depósito serão fixados pela Fiscalização, bem como a forma e volume de cada depósito para facilitar as operações de construção e medição que sejam necessárias.

Em qualquer caso, os materiais depositados deverão estar separados de qualquer outro tipo de material escavado.

### **Materiais para Aterros Compactados**

Os materiais a empregar em aterros serão, em geral, os produtos procedentes das escavações realizadas na obra, ou dos locais de empréstimo especificados no projeto ou autorizados pela fiscalização.

A aprovação de uma área de empréstimo não significa que todo o material existente seja adequado para a construção dos aterros. Somente os materiais adequados de tais áreas, aprovados pela fiscalização, poderão ser lançados nos aterros.

Materiais com características insatisfatórias, com raízes, gramas, matéria orgânica ou outros materiais perecíveis ou prejudiciais, não deverão ser utilizados. Materiais inadequados, lançados nos aterros, não serão pagos e deverão ser removidos e substituídos às custas do Empreiteiro.

Proíbe-se o emprego de solos ou rochas com teor de sulfato expresso em  $SO_3$  superior a 0,2% em aterros e enchimentos em contato com obras de concreto de qualquer tipo.

### **Materiais para Reenchimento de Valas e Cavas de Fundações**

O material procedente de escavações poderá ser utilizado no reenchimento de valas de fundações, sempre que o dito material cumpra as condições exigidas.

Os solos a serem empregados no preenchimento de valas e cavas de fundações apresentarão as especificações indicadas no documento ET05/04 a 05 – Aterro de Valas, Poços, Cavas de Fundação, Envelopamento e Berço para Tubulação em Valas, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 050000 – Movimento de Terra e Rocha.

### **Materiais para Base**

Os solos a serem empregados nas bases de pavimento apresentarão as especificações indicadas no documento ET14/02 – Recomposição de Pavimentação para Fechamento de Valas, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 050000 – Demolição e Recomposição de Pavimentos.

### **Material para Embasamento**

Os solos a serem empregados no embasamento de tubulações apresentarão as especificações indicadas no documento ET05/04 a 05 – Aterro de Valas, Poços, Cavas de Fundação, Envelopamento e Berço para Tubulação em Valas, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 050000 – Movimento de Terra e Rocha.

### **5.3. MATERIAIS PARA CONCRETO**

As características dos materiais a serem utilizados em concreto (cimento, agregado graúdo e miúdo, água) seguirão o item referente ao tema das especificações do Caderno de Encargos da EMBASA apresentadas a seguir:

- ET09/01 – Concreto Convencional;
- ET09/02 – Concreto Ciclópico.

Tais especificações pertencem ao grupo 090000 - Estruturas e Fundações.

### **5.4. MATERIAIS PARA ARGAMASSA**

As características dos materiais a serem utilizados em argamassa de assentamento seguirão o item referente ao tema da especificação ET015/04 – Revestimentos de Paredes e Tetos, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 150000 - Edificação.

### **5.5. AÇOS PARA ARMADURAS**

Os aços a serem empregados nas armaduras das estruturas e fundações do empreendimento em questão seguirão a especificação do Caderno de Encargos da EMBASA denominada ET09/06 - Armadura para Concreto, pertencente ao grupo 090000 - Estruturas e Fundações.

### **5.6. MADEIRA PARA ESTRUTURAS, FORMAS E ESCORAMENTOS**

Os materiais a serem empregados nas estruturas, formas e escoramentos seguirão as especificações do Caderno de Encargos da EMBASA denominadas ET09/07 a ET09/11 - Formas para Concreto, pertencente ao grupo 090000 - Estruturas e Fundações.

## **5.7. ELEMENTOS CERÂMICOS**

Os elementos cerâmicos a serem empregados nas paredes e painéis apresentarão as especificações indicadas no documento ET15/01 – Paredes e Painéis, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 150000 - Edificações.

## **5.8. JUNTAS DE DILATAÇÃO**

As juntas de dilatação a serem empregadas nas estruturas e fundações apresentarão as especificações indicadas no documento ET09/20 – Juntas de Dilatação, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 090000 – Estruturas e Fundações.

## **5.9. VIDROS E ESQUADRIAS**

Os vidros e esquadrias a serem empregados nas edificações apresentarão as especificações indicadas no documento ET15/03 – Esquadrias / Vidro, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 150000 - Edificações.

## **5.10. TINTAS**

As tintas a serem empregadas em madeira, metal, paredes, teto e piso cimentado apresentarão as especificações indicadas no documento ET15/07 – Pintura, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 150000 - Edificações.

## **5.11. TELHADOS**

Os materiais a serem empregadas nos telhados apresentarão as especificações indicadas no documento ET15/02 – Cobertura, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 150000 - Edificações.

### **5.12. FERRAGENS**

As ferragens para portas e esquadrias a serem empregados nas edificações apresentarão as especificações indicadas no documento ET15/03 – Esquadrias / Vidro, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 150000 - Edificações.

### **5.13. MATERIAL ELÉTRICO**

Os materiais que compõem as instalações elétricas deverão estar conforme as especificações apresentadas no projeto elétrico de cada unidade.

Além destas especificações, o Construtor deverá atender às Normas Técnicas pertinentes, no que couber, as recomendações do Fabricante e as especificações indicadas no documento ET17/01 a 27 – Instalações Elétricas, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 170000 - Instalações Elétricas.

## **6. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO**

## **6.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES**

Estas especificações fixam as qualidades mínimas, aplicáveis exigíveis pela Fiscalização, dos serviços necessários para a completa execução dos serviços da obra.

A execução da obra deverá obedecer integral e rigorosamente aos projetos, memoriais, detalhes fornecidos, normas técnicas, instruções de serviços, especificações e métodos aprovados pela Fiscalização. Quando não citada a norma a ser seguida e inexistirem normas brasileiras, fica a critério da Fiscalização a indicação da mesma.

Este capítulo fixa e estabelece as condições e critérios técnicos que devem ser cumpridos pela Empreiteira no tocante à:

- Execução de serviços por seus próprios meios, e
- Execução de trabalhos especializados por terceiros, mediante prévia aprovação, supervisão e responsabilidade direta da Empreiteira.

Para todos os efeitos, subentende-se que a Empreiteira está suficientemente familiarizada com os métodos e normas de execução aplicáveis. Assim sendo, as citações e recomendações aqui contidas apenas orientam e complementam as informações existentes no projeto.

## **6.2. CANTEIRO DE OBRAS**

As instalações do canteiro de obras serão realizadas de acordo com as especificações indicadas no documento ET01/01 – Mobilização, Desmobilização e Instalações de Canteiro de Obras, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 010000 – Canteiro de Obras.

### **6.3. SERVIÇOS PRELIMINARES**

As instalações e serviços preliminares compreendem todas as atividades necessárias para que as obras sejam iniciadas, oferecendo plenas condições para sua condução dentro da programação prevista.

Os serviços preliminares serão realizados de acordo com as especificações indicadas nos documentos ET02/01 a 04 – Serviços Preliminares, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 020000 - Serviços Preliminares.

### **6.4. TRÂNSITO E SEGURANÇA**

Os itens referentes à ordenação do trânsito e à manutenção da segurança das instalações da obra serão realizados de acordo com as especificações indicadas nos documentos ET03/01 a 04 – Trânsito e Segurança, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 030000 - Trânsito e Segurança.

### **6.5. SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS**

Os serviços topográficos serão realizados de acordo com as especificações indicadas nos documentos ET04/01 a 02 – Locação e Cadastros, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 040000 - Serviços Topográficos para Locação e Cadastro de Obras.

### **6.6. ESCAVAÇÃO DE VALAS E CAVAS**

Os serviços de escavação de valas e cavas serão realizados de acordo com as especificações indicadas no documento ET05/02– Escavação de Valas para Redes Coletoras de Esgotamento Sanitário e Drenagem Pluvial, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 050000 – Movimento de Terra e Rocha.

#### **6.7. ESCAVAÇÃO PARA OBRA DE ARTE CORRENTE**

Os serviços de escavação para obras de arte corrente serão realizados de acordo com as especificações indicadas no documento ET05/03– Escavação de Poços e Cavas de Fundação, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 050000 – Movimento de Terra e Rocha.

#### **6.8. TRANSPORTE DE SOLO ESCAVADO**

Os materiais provenientes das escavações e não aproveitáveis para o reaterro ou, quando aproveitáveis, não puderem ser colocados ao lado da vala por falta de espaço, serão transportados pela Empreiteira e levados a bota-fora por ela providenciado e aprovados pela Fiscalização, onde serão dispostos em camadas com alturas convenientes.

A área a ser coberta pelo bota-fora sofrerá limpeza preliminar, como remoção de vegetação e de matacões, devendo estes serem dispostos em local a ser indicado pela Fiscalização. Os matacões, eventualmente encontrados durante a escavação, serão dispostos juntamente com os anteriores.

Para o acesso à área de bota-fora, a Empreiteira deverá executar os serviços e obras complementares julgados necessários.

Os serviços de transporte de solo escavado serão realizados de acordo com as especificações indicadas nos seguintes documentos:

- ET06/01 – Carga, descarga e espalhamento de materiais;

- ET06/02 – Momento de Transporte de Materiais.

Esses documentos pertencem ao grupo 060000 – Transporte de Solo, Rocha e Agregados, do Caderno de Encargos da EMBASA.

## **6.9. TRANSPORTE DE SOLO IMPORTADO**

Sempre que o material proveniente das escavações não seja adequado e/ou suficiente para o reaterro das valas e cavas, a Empreiteira deverá providenciar jazidas dos materiais apropriados e se responsabilizar pelo seu transporte, carga e descarga ao lado da vala.

Os solos deverão estar isentos de pedras e detritos que possam danificar as estruturas. As jazidas deverão ser sempre submetidas à aprovação da Fiscalização.

Os serviços de transporte de solo escavado serão realizados de acordo com as especificações indicadas nos seguintes documentos:

- ET06/01 – Carga, descarga e espalhamento de materiais;
- ET06/02 – Momento de Transporte de Materiais.

Esses documentos pertencem ao grupo 060000 – Transporte de Solo, Rocha e Agregados, do Caderno de Encargos da EMBASA.

## **6.10. ESCORAMENTO**

Os escoramentos têm funções de contenção das paredes laterais e aumento de estanqueidade da vala.

Os serviços de escoramento serão realizados de acordo com as especificações indicadas nos documentos ET07/01 – Escoramento Descontínuo e ET07/02 – Escoramento Contínuo, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 070000 – Escoramento.

## **6.11. ENSAIOS DAS TUBULAÇÕES**

O teste de pressão constitui o exame final da canalização: entre outras coisas, ele permite a certificação da montagem correta de todas as juntas e, por conseguinte, da estanqueidade de toda a tubulação.

Devem ser seguidas as instruções contidas na norma ABNT NBR 9650 - "Adutoras e redes de água - Verificação da Estanqueidade no Assentamento".

O item 4.2.1 desta norma estipula que o ensaio deverá ser executado em trechos com uma extensão entre 500 e 1500 metros. Na prática, é conveniente proceder ao ensaio em trechos de 500 metros no máximo, pois quanto maior for o trecho submetido ao ensaio, mais difíceis serão as pesquisas sobre eventuais vazamentos. Pode-se proceder por pequenos trechos no início da obra, podendo mais tarde passar para trechos mais extensos por conta e risco do Empreiteiro.

Todas as juntas deverão ficar a descoberto e todas as ancoragens deverão ter sido executadas.

Nos centros urbanos, proceder aos ensaios em trechos mais curtos a fim de não prejudicar o trânsito.

Os ensaios de pressão serão feitos juntamente com a instalação da tubulação, observando-se a sua metodologia e pressão. Toda tubulação deverá ser submetida a teste hidrostático antes da etapa de reaterro das valas.

## **6.12. ANCORAGEM DAS TUBULAÇÕES**

A locação e as dimensões das ancoragens serão as previstas em projeto.

Nas adutoras serão previstas ancoragens em curvas, registros de parada, redução e tês de derivação. Nas redes de distribuição serão previstas ancoragens em curvas, capas e tês de derivação.

### **6.13. ASSENTAMENTO DAS TUBULAÇÕES**

Os serviços de assentamento, montagem e remoção de tubulação serão realizados de acordo com as especificações indicadas no documento ET12/04 – Tubulação de Rede Coletora de Esgoto Sanitário – PVC Rígido PB JE, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 120000 – Assentamento, montagem e remoção de tubulação, peças, conexões, válvulas e aparelhos.

### **6.14. CAIXAS, TAMPAS E POÇOS DE VISITA**

Os serviços de execução de caixas, tampas e poços de visita serão realizados de acordo com as especificações indicadas nos seguintes documentos pertencentes ao grupo 100000 – Caixas, Tampas e Poços de Visita do Caderno de Encargos da EMBASA:

- ET10/01 –Poços de Visita, inspeção, limpeza para Sistemas de Esgotamento Sanitário e Drenagem;
- ET10/03 – Caixa de passagem, recepção, boca de lobo, ligação predial para Sistemas de Esgotamento Sanitário e Drenagem.

### **6.15. EMBASAMENTO DAS TUBULAÇÕES**

Os serviços de embasamento das tubulações serão realizados de acordo com as especificações indicadas nos documentos ET05/04 a 05 – Aterro de Valas, Poços, Cavas de Fundação, Envelopamento e Berço para Tubulação em Valas, do Caderno

de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 050000 – Movimento de Terra e Rocha.

#### **6.16. REATERRO DE VALAS E CAVAS**

Os serviços de aterro de valas, poços e cavas de fundação serão realizados de acordo com as especificações indicadas nos documentos ET05/04 a 05 – Aterro de Valas, Poços, Cavas de Fundação, Envelopamento e Berço para Tubulação em Valas, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 050000 – Movimento de Terra e Rocha.

#### **6.17. LIGAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO**

As ligações prediais de esgoto serão realizadas de acordo com as especificações do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencentes ao grupo 210000 – Ligações Prediais de Esgoto, indicadas a seguir:

- ET21/01 a 02 – Ramal Predial e Ligações Intra-domiciliares – Sistema Convencional;
- ET21/03 – Sistema Condominial.

#### **6.18. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO**

Os serviços referentes a execução da estação de tratamento serão realizados de acordo com as especificações indicadas nos documentos ET22/01 a 15 – Estações de Tratamento – Água e Esgoto, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 220000 – Estações de Tratamento – Água e Esgoto.

#### **6.19. FUNDAÇÕES**

A execução das fundações deverá atender às condições básicas da NBR-6118. Antes da sua execução, o Empreiteiro deverá analisar os resultados das sondagens de reconhecimento do terreno e o projeto de fundações a serem implantados.

Qualquer ocorrência que impossibilite sua execução de acordo com o projeto, deverá ser imediatamente comunicada à Fiscalização.

O concreto das fundações deverá atender às condições fixadas no capítulo 5.

### **Fundação Direta**

As fundações diretas das estruturas moldadas "in loco" deverão satisfazer as condições seguintes:

#### *Fundação Direta em Solo*

Após o término da escavação, o terreno de fundação deverá ser regularizado removendo-se todo o material solto. As superfícies da fundação deverão ser preparadas para uma camada de concreto de regularização com espessura mínima de 5 cm ou a indicada em projeto, de modo a evitar a contaminação do concreto estrutural a ser lançado. Se ocorrerem erros de escavação, acarretando espessura superior a 5 cm, o excesso de concreto correrá por conta do Empreiteiro. Não será admitido reaterro, quando ocorrer excesso da escavação.

Caso necessário, deverá ser garantida a estabilidade do solo das cavas e esgotadas as águas, de modo a possibilitar a perfeita execução da concretagem das fundações.

Na eventualidade de ser encontrado, em qualquer trecho e na profundidade de assentamento das fundações, terreno sumamente impróprio e que, a juízo da Fiscalização, possa dar lugar a futuras lesões estruturais ou em caso de dúvidas

porventura surgidas, serão executadas: por firma especializada escolhida pela Fiscalização sondagens suplementares e ensaios que permitam estudos, projetos e soluções tecnicamente e economicamente viáveis para o assentamento das fundações no trecho em questão.

Nesta hipótese, para que o prazo contratual seja respeitado, poderá a Fiscalização, de pleno direito, mantendo em suspenso as tarefas do local em análise, determinar o imediato prosseguimento da obra, em outros trechos.

Se não for possível ou conveniente, a juízo da Fiscalização, a colocação dos materiais escavados junto ou próximo das cavas, ou quando não forem apropriados para reaterro, deverão ser removidos pela Empreiteira, imediatamente após a escavação ou no prazo em que a Fiscalização determinar para local(is) indicado(s) pela mesma quando for reaproveitável ou em caso contrário para o local definido pelo Empreiteiro.

Em determinados casos quando a resistência do terreno na cota onde ficará colocada a fundação das estruturas for inferior à preconizada pelo Calculista, a escavação deverá continuar sempre a seco, até a profundidade apta a comportar um colchão de material compactado cuja especificação será definida pela Fiscalização.

Antes da colocação do concreto da estrutura, a superfície do concreto de regularização deverá se apresentar livre de todo o material solto ou pulverulento e sem água acumulada.

#### *Fundação Direta em Rocha*

Se a fundação for em rocha, esta deve ser expurgada da camada alterada ou de blocos que se apresentem soltos, procedendo-se, em seguida, a limpeza da rocha sã, com jato de ar e água, de modo a remover todo o material solto ou pulverulento, após o que, deverá apresenta-se sem água acumulada. Imediatamente antes do lançamento do concreto estrutural, a superfície da rocha deverá ser recoberta com

uma camada de 2 cm de espessura com argamassa de cimento e areia, com o mesmo traço de concreto a ser lançado, e excluindo-se a água de molhagem do agregado miúdo.

Caso a camada de rocha alterada seja espessa e apresentar taxa de trabalho compatível com a solicitada pela estrutura, poderá deixar de ser expurgada e será tratada como fundação em solo não rochoso.

### **Lastro de Concreto**

O lastro de concreto terá espessura de 10 mais ou menos 1 cm e sua superfície constituirá a forma do fundo das unidades.

As cotas que definirão essa superfície serão as constantes do projeto, admitindo-se um erro de mais ou menos 2,5 mm.

O concreto a ser usado deverá atender às especificações apresentadas no capítulo 5.

## **6.20. OBRAS DE CONCRETO**

As obras de concreto serão realizadas de acordo com as especificações do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencentes ao grupo 090000 – Estruturas e Fundações, indicadas a seguir:

- ET09/01 – Concreto Convencional;
- ET09/02 – Concreto Ciclópico;
- ET09/06 – Armadura para Concreto;
- ET09/07 a 11 – Formas para Concreto;
- ET09/12 - Cimbramento.

## **6.21. EDIFICAÇÕES**

Os serviços relativos a execuções de edificações serão realizados de acordo com as especificações do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencentes ao grupo 150000 – Edificações, indicadas a seguir:

- ET15/01 – Paredes e Painéis;
- ET15/02 – Cobertura;
- ET15/03 – Esquadrias / Vidros;
- ET15/04 – Revestimentos de Paredes e Tetos;
- ET15/05 – Revestimentos de Pisos e Arremates;
- ET15/06 – Tratamento / Impermeabilização;
- ET15/07 – Pintura;
- ET15/08 – Serviços Complementares;
- ET15/09 – Limpeza da Obra.

## **6.22. INSTALAÇÃO ELÉTRICA**

Os serviços referentes às instalações elétricas serão realizados de acordo com as especificações indicadas nos documentos ET17/01 a 27 – Instalações Elétricas, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 170000 – Instalações Elétricas.

## **6.23. RETIRADA E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO**

Os serviços de retirada e recomposição de pavimentação serão realizados de acordo com as especificações indicadas nos seguintes documentos do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencentes ao grupo 140000 – Demolição e recomposição de Pavimentos:

- ET14/01 – Levantamento, Demolição de Pavimentos em Abertura de Valas;
- ET14/02 – Recomposição de Pavimento para Fechamento de Valas.

## **6.24. URBANIZAÇÃO**

Os serviços de urbanização serão realizados de acordo com as especificações indicadas nos seguintes documentos do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencentes ao grupo 180000 – Urbanização:

- ET18/03 – Regularização e Revestimento de Superfícies;
- ET18/04 – Cerca / Muro;
- ET18/05 – Portão;
- ET18/06 – Gramado / Arborização.

## **7. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

## 7.1. CONDIÇÕES GERAIS

Os critérios de Medição e Pagamento, as Planilhas de Quantitativos e de Custos, as Especificações Técnicas e o Projeto complementam-se e não devem ser utilizados como se fossem peças independentes.

Antes de utilizar os Critérios de Medição e Pagamento, o Construtor e a Fiscalização devem estar familiarizados com as Especificações Técnicas deste Projeto, onde constam inclusive os diversos serviços que não serão medidos, mas cuja remuneração deverá estar contida e/ou diluída em preços de serviços afins e cuja forma de medição e pagamento encontra-se adiante especificada.

Vale ressaltar que estes critérios:

- Anulam os itens correspondentes das especificações nacionais e estrangeiras mencionadas neste Projeto (DNER, ABNT e outros);
- São anulados pelos itens correspondentes das especificações do Caderno de Encargos da EMBASA.

O Construtor deverá apresentar em sua proposta de preços, os custos unitários de todos os materiais e equipamentos necessários à execução de qualquer serviço a medir, bem como de outros não constantes e/ou subtendidos nos diversos itens que constituem as Planilhas de Quantitativos, mas que, no entender do Construtor, possam vir a ser necessários à execução das obras.

Deverão ser também apresentadas as composições detalhadas dos preços de cada serviço relacionado nas Planilhas de Quantitativos, discriminando materiais, mão-de-obra, equipamentos e transportes, com as respectivas composições dos custos unitários. Esses elementos são indispensáveis à aceitação das propostas e servirão para a eventual composição de preços de serviços e/ou materiais não previstos neste Projeto.

Todos os preços, independentemente de citação ou não nas Planilhas de Custos e na regulamentação dos preços, incluem o fornecimento de materiais, equipamentos, energia e mão-de-obra para locação e execução dos serviços, supervisão e administração, equipamentos para execução e montagem, transportes, cargas e descargas dos materiais e equipamentos a serem instalados, transporte de pessoal até os locais das obras e no interior dos canteiros, impostos, seguros, controle de qualidade de materiais e serviços, enfim tudo o que for necessário para a perfeita execução, instalação e funcionamento das obras, bem como as despesas diretas e indiretas e o benefício do Construtor, compreendendo, ainda, sua mobilização e desmobilização e limpeza final, exceto os materiais fornecidos pela Contratante.

Toda pedra para enrocamentos, revestimentos, agregados de concreto e outros serviços poderá ser obtida de rocha eventualmente escavada na obra, desde que aprovada em cada caso pela Fiscalização para uso específico.

O Construtor deverá, ainda, apresentar a composição do preço correspondente à instalação dos Canteiros de Obras, discriminando cada serviço e/ou obra, com a quantificação e composição dos custos correspondentes, bem como os percentuais apresentados para absorver custos de serviços que não serão medidos.

## **7.2. QUANTIDADES**

Os dados constantes das Planilhas de Quantitativos são meramente informativos e não serão levados em conta para efeito de medição e pagamento. Portanto, não serão admitidas solicitações de indenizações por redução ou aumento do volume de serviços previstos nas Planilhas de Quantitativos salvo nos casos especificados e estabelecidos nos documentos de contrato.

Todos os serviços serão pagos conforme efetivamente executados, salvo se houver indicação em contrário, nos Critérios de Medição e Pagamento que se seguem.

## **7.3. DIMENSÕES E COTAS**

Todas as dimensões, cotas e quantidades dos desenhos de projeto deverão ser verificadas pelo Construtor antes do início dos serviços.

#### **7.4. CONTROLE DE QUALIDADE**

Deverá ser considerado pelo Construtor em seus custos, a presença de uma Equipe de Controle de Qualidade, atuante, assim como o fornecimento durante o tempo que for necessário, de equipamentos devidamente aferidos para a realização de ensaios e testes com a presença da Fiscalização, visando a liberação do respectivo serviço.

#### **7.5. SERVIÇOS NÃO PREVISTOS**

Quanto aos trabalhos não especificados procurar-se-á, quando existente, escolher, para pagamento, preços constantes da série de preços fornecidos pelo Empreiteiro.

Em caso de omissão, procurar-se-á estabelecer o respectivo preço por acordo. Na falta de acordo, os trabalhos serão utilizados em regime de administração direta.

#### **7.6. TRANSPORTE**

Não se fará nenhum pagamento, em separado ou diretamente, para transporte, inclusive vertical em qualquer fase do trabalho, ressalvados os casos em que as Especificações e outros Documentos de Contrato indicarem explicitamente que as despesas com transporte de materiais e equipamentos serão ressarcidas pela EMBASA.

Todo transporte será considerado um custo necessário e parte incidente do trabalho, e o seu custo deverá ser considerado pelo Empreiteiro e incluído no preço unitário de Contrato para pagamento dos itens dos trabalhos envolvidos.

## **7.7. TRABALHO POR ADMINISTRAÇÃO DIRETA**

O Empreiteiro assegurará, para qualquer trabalho que venha a ser pago por Administração Direta, o fornecimento da mão de obra, materiais e ferramentas, a utilização do canteiro e equipamentos, de modo a garantir a sua execução em boas condições técnicas e econômicas.

O Empreiteiro não iniciará esses trabalhos sem o prévio conhecimento e aprovação da Fiscalização. Em todos os trabalhos executados pelo Empreiteiro, por Administração Direta dos custos de mão-de-obra e materiais computados de acordo com o especificado abaixo, serão acrescidos de percentuais constantes nos documentos de Contrato, para pagamento da Administração, direta geral, eventuais e lucro. O emprego de equipamentos será pago com base no aluguel horário de máquinas.

Os custos de mão-de-obra serão avaliados através de cômputo de toda a despesa direta de mão de obra de trabalhadores, operários e mestres, similarmente as composições de preços do Contrato acrescidos dos encargos sociais é de um percentual estabelecido nas composições de preços do Contrato, para remuneração dos gastos de ferramentas, máquinas, oficinas e outros. Não serão consideradas nos custos as despesas relativas ao pessoal superior (engenheiros, chefes de serviços e equiparados) ao pessoal dirigente (agentes, técnicos, topógrafos, encarregados gerais e equiparados) e ao pessoal auxiliar (escriturários, apontadores, chefes de oficina e equiparados).

Os custos dos materiais de consumo serão acrescidos das despesas de transporte ao local de emprego.

Se na opinião da Fiscalização, os custos dos materiais adquiridos pelo Empreiteiro forem excessivos e o Empreiteiro não fornecer comprovação satisfatória para tais

custos, os mesmos serão pagos ao menor preço da praça para a quantidade considerada e as condições de fornecimento necessário.

A EMBASA reserva-se o direito de fornecer os materiais que julgar convenientes, quando então não serão pagos os adicionais previstos no contrato relativos ao fornecimento pelo Empreiteiro. Os materiais reaproveitáveis serão de propriedades da EMBASA e transportados a local designado pela mesma. As despesas decorrentes do transporte serão pagas pela EMBASA.

Para qualquer serviço não previsto ou instalação especializada, não constante do Contrato de empreitada, à EMBASA se reserva o direito de contratá-los com terceiros, sem que caiba à Empreiteira qualquer reivindicação de indenização ou pagamento.

A EMBASA poderá solicitar que o Empreiteiro efetue pagamento a terceiros, de despesas diversas. O reembolso será feito, em medição adicionando-se 15%.

## **7.8. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E ESTRUTURA DE PREÇOS**

Os critérios de medição e pagamento deverão considerar as especificações indicadas no documento ET00 - Considerações Gerais, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo Considerações Gerais.

Nesta regulamentação, a expressão "como especificado" deve ser entendida por "como especificado nas Especificações Técnicas, deste Projeto."

### **7.8.1. Canteiro de Obras**

Os critérios de medição e estrutura de preços dos serviços de instalação do canteiro de obras seguirão as orientações das especificações indicadas no documento ET01/01 – Mobilização, Desmobilização e Instalações de Canteiro de Obras, do

Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 010000 – Canteiro de Obras.

### **7.8.2. Serviços Preliminares**

Os critérios de medição e estrutura de preços dos serviços preliminares seguirão as orientações das especificações indicadas nos documentos ET02/01 a 04 – Serviços Preliminares, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 020000 - Serviços Preliminares.

### **7.8.3. Trânsito e Segurança**

Os critérios de medição e estrutura de preços dos serviços referentes à ordenação do trânsito e à manutenção da segurança das instalações da obra seguirão as orientações das especificações indicadas nos documentos ET03/01 a 04 – Trânsito e Segurança, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 030000 - Trânsito e Segurança.

### **7.8.4. Serviços Topográficos**

Os critérios de medição e estrutura de preços dos serviços topográficos seguirão as orientações do item 6 referente as especificações ET04/01 a 02 – Locação e Cadastro, pertencente ao grupo 040000 Serviços Topográficos para Locação e Cadastro de Obras.

### **7.8.5. Escavação de Valas e Cavas**

Os critérios de medição e estrutura de preços dos serviços de escavação de valas e cavas seguirão as orientações das especificações indicadas no documento ET05/02– Escavação de Valas para Redes Coletoras de Esgotamento Sanitário e

Drenagem Pluvial, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 050000 – Movimento de Terra e Rocha.

#### **7.8.6. Escavação para Obra de Arte Corrente**

Os critérios de medição e estrutura de preços dos serviços de escavação para obras de arte corrente seguirão as orientações das especificações indicadas no documento ET05/03– Escavação de Poços e Cavas de Fundação, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 050000 – Movimento de Terra e Rocha.

#### **7.8.7. Transporte de Solo Escavado**

Os critérios de medição e estrutura de preços dos serviços de transporte de solo escavado seguirão as orientações das especificações indicadas nos seguintes documentos:

- ET06/01 – Carga, descarga e espalhamento de materiais;
- ET06/02 – Momento de Transporte de Materiais.

Esses documentos pertencem ao grupo 060000 – Transporte de Solo, Rocha e Agregados, do Caderno de Encargos da EMBASA.

#### **7.8.8. Transporte de Solo Importado**

Os critérios de medição e estrutura de preços dos serviços de transporte de solo importado seguirão as orientações das especificações indicadas nos seguintes documentos:

- ET06/01 – Carga, descarga e espalhamento de materiais;
- ET06/02 – Momento de Transporte de Materiais.

Esses documentos pertencem ao grupo 060000 – Transporte de Solo, Rocha e Agregados, do Caderno de Encargos da EMBASA.

#### **7.8.9. Escoramento**

Os critérios de medição e estrutura de preços dos serviços de escoramento seguirão as orientações das especificações indicadas nos documentos ET07/01 – Escoramento Descontínuo e ET07/02 – Escoramento Contínuo, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 070000 – Escoramento.

#### **7.8.10. Assentamento das Tubulações**

Os critérios de medição e estrutura de preços dos serviços de assentamento, montagem e remoção de tubulação seguirão as orientações das especificações indicadas no documento ET12/04 – Tubulação de Rede Coletora de Esgoto Sanitário – PVC Rígido PB JE, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 120000 – Assentamento, montagem e remoção de tubulação, peças, conexões, válvulas e aparelhos.

#### **7.8.11. Caixas, Tampas e Poços de Visita**

Os critérios de medição e estrutura de preços dos serviços de execução de caixas, tampas e poços de visita seguirão as orientações das especificações indicadas nos seguintes documentos pertencentes ao grupo 100000 – Caixas, Tampas e Poços de Visita do Caderno de Encargos da EMBASA:

- ET10/01 – Poços de Visita, inspeção, limpeza para Sistemas de Esgotamento Sanitário e Drenagem;
- ET10/03 – Caixa de passagem, recepção, boca de lobo, ligação predial para Sistemas de Esgotamento Sanitário e Drenagem.

#### **7.8.12. Embasamento das Tubulações**

Os critérios de medição e estrutura de preços dos serviços de embasamento das tubulações seguirão as orientações das especificações indicadas nos documentos ET05/04 a 05 – Aterro de Valas, Poços, Cavas de Fundação, Envelopamento e Berço para Tubulação em Valas, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 050000 – Movimento de Terra e Rocha.

#### **7.8.13. Reaterro de Valas e Cavas**

Os critérios de medição e estrutura de preços dos serviços de aterro de valas, poços e cavas de fundação seguirão as orientações das especificações indicadas nos documentos ET05/04 a 05 – Aterro de Valas, Poços, Cavas de Fundação, Envelopamento e Berço para Tubulação em Valas, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 050000 – Movimento de Terra e Rocha.

#### **7.8.14. Ligações Prediais de Esgoto**

Os critérios de medição e estrutura de preços dos serviços referentes à execução de ligações prediais de esgoto seguirão as orientações das especificações do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencentes ao grupo 210000 – Ligações Prediais de Esgoto, indicadas a seguir:

- ET21/01 a 02 – Ramal Predial e Ligações Intra-domiciliares – Sistema Convencional;
- ET21/03 – Sistema Condominial.

#### **7.8.15. Estação de Tratamento**

Os critérios de medição e estrutura de preços dos serviços referentes a execução da estação de tratamento seguirão as orientações das especificações indicadas nos documentos ET22/01 a 15 – Estações de Tratamento – Água e Esgoto, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 220000 – Estações de Tratamento – Água e Esgoto.

#### **7.8.16. Obras de Concreto**

Os critérios de medição e estrutura de preços dos serviços referentes à execução de obras de concreto seguirão as orientações das especificações do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencentes ao grupo 090000 – Estruturas e Fundações, indicadas a seguir:

- ET09/01 – Concreto Convencional;
- ET09/02 – Concreto Ciclópico;
- ET09/06 – Armadura para Concreto;
- ET09/07 a 11 – Formas para Concreto;
- ET09/12 - Cimbramento.

#### **7.8.17. Edificações**

Os critérios de medição e estrutura de preços dos serviços relativos a execuções de edificações seguirão as orientações das especificações do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencentes ao grupo 150000 – Edificações, indicadas a seguir:

- ET15/01 – Paredes e Painéis;
- ET15/02 – Cobertura;
- ET15/03 – Esquadrias / Vidros;
- ET15/04 – Revestimentos de Paredes e Tetos;
- ET15/05 – Revestimentos de Pisos e Arremates;
- ET15/06 – Tratamento / Impermeabilização;
- ET15/07 – Pintura;
- ET15/08 – Serviços Complementares;
- ET15/09 – Limpeza da Obra.

#### **7.8.18. Instalação Elétrica**

Os critérios de medição e estrutura de preços dos serviços referentes às instalações elétricas seguirão as orientações das especificações indicadas nos documentos

ET17/01 a 27 – Instalações Elétricas, do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencente ao grupo 170000 – Instalações Elétricas.

#### **7.8.19. Retirada e Recomposição de Pavimentação**

Os critérios de medição e estrutura de preços dos serviços de retirada e recomposição de pavimentação seguirão as orientações das especificações indicadas nos seguintes documentos do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencentes ao grupo 140000 – Demolição e recomposição de Pavimentos:

- ET14/01 – Levantamento, Demolição de Pavimentos em Abertura de Valas;
- ET14/02 – Recomposição de Pavimento para Fechamento de Valas.

#### **7.8.20. Urbanização**

Os critérios de medição e estrutura de preços dos serviços de urbanização seguirão as orientações das especificações indicadas nos seguintes documentos do Caderno de Encargos da EMBASA, pertencentes ao grupo 180000 – Urbanização:

- ET18/03 – Regularização e Revestimento de Superfícies;
- ET18/04 – Cerca / Muro;
- ET18/05 – Portão;
- ET18/06 – Gramado / Arborização.

## **8. ESPECIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS**

## **8.1. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO**

Os equipamentos eletro-mecânicos que compõem a estação de tratamento de esgoto seguirão as especificações indicadas no item 2.4 do documento ET22/01 a 15 – Estações de Tratamento – Água e Esgoto do Caderno de Encargos da Embasa, pertencente ao grupo 220000 - Estações de Tratamento – Água e Esgoto.

## **8.2. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS**

### **8.2.1. Considerações Gerais**

Este item estabelece as características básicas dos equipamentos eletro-mecânicos que compõem as estações elevatórias previstas para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Santa Maria da Vitória.

Correspondendo a bombas submersíveis, os equipamentos deverão ser fabricados conforme as normas abaixo citadas em suas últimas revisões, no que for aplicável.

Normas diversas poderão ser aceitas desde que seja comprovada sua similaridade com as citadas, e que sejam reconhecidas internacionalmente e aprovadas pela EMBASA:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- AISI - American Iron Steel Institute;
- ASME - American Society of Mechanical Engineers;
- DIN - Deutsche Industrie Normen;
- AWWA - American Water Works Association;
- ASTM - American Society of Testing Materials;
- AWS - American Welding Society;
- ISO - International Organization for Standardization;
- SAE - Society of Automotive Engineers;

- ANSI - American National Standard Institute;
- SSPC - Steel Structure Painting Council;
- Standards of Hydraulic Institute.

Os equipamentos, objeto desta especificação, deverão ser fabricados por fornecedores com, no mínimo, dois anos de experiência em produtos semelhantes e terão que comprovar os fornecimentos anteriores.

No caso de ser impossível ao concorrente atender algum detalhe exigido nesta especificação, deverá o mesmo descrever completamente os aspectos que estão em desacordo justificando e atestando a qualidade e garantia do material ou processo apresentados, para aprovação da EMBASA.

O fornecedor da bomba deverá responsabilizar-se, também, pelo fornecimento do motor e pelo bom desempenho do conjunto motobomba.

### **8.2.2. Características Operacionais das Bombas**

As características e condições operacionais dos conjuntos motobomba são as constantes nas especificações particulares e respectivas folhas de dados.

### **8.2.3. Características Construtivas das Bombas**

As bombas, ou conjuntos motobomba, serão do tipo submersível, centrífugas, monobloco, com eixo na posição vertical e preparadas para acoplamento automático a uma base de apoio e descarga, que deverá ser fixada no fundo da elevatória, por meio de chumbadores comuns.

Para garantir o perfeito acoplamento do conjunto motobomba com a base de descarga, deverão ser instaladas guias formadas por tubos de aço galvanizado, fixados na parte superior e apoiados sobre a base de descarga na parte inferior.

Os materiais a serem utilizados na fabricação das bombas são de responsabilidade do fabricante e deverão ser detalhadamente especificados na sua proposta. Os materiais a seguir relacionados para as partes principais da bomba servem como referência do padrão que será exigido pela EMBASA:

- Carcaça: Ferro fundido ASTM A 48 No 35 B
- Rotor: Ferro fundido ASTM A 48 No 35 B
- Eixo: Aço ASTM A 572 Grade 50
- Parafusos porcas e arruelas: Aço inoxidável – AISI 304
- Anéis de desgaste: Rotativo – Aço Inoxidável AISI 316  
Estacionário – aço revestido com Borracha Nitrílica 45º IHR
- Anéis de vedação: Borracha Nitrílica 70º IHR
- Selos mecânicos: Superior – Carbetto de Tungstênio / Carbono.  
Inferior – Carbetto de Tungstênio / Carbetto de Tungstênio.

## **Carcaça**

Voluta simples, com flange de descarga posicionado na vertical, acoplada diretamente ao fundo da câmara de óleo, na parte inferior do motor.

## **Rotor Hidráulico**

Tipo fechado, de canal amplo, fundido em peça única, com balanceamento estático e dinâmico. Passagem livre para sólidos, conforme especificações particulares.

O rotor deverá ser acoplado diretamente ao eixo do motor e fixado por meio de parafuso, ou sistema similar.

## **Anéis de Desgaste**

Deverão ser previstos anéis de desgaste, montados na carcaça e se necessário no rotor hidráulico. Os anéis deverão ser montados de forma a serem facilmente substituídos.

### **Eixo**

Deverá ser fabricado em peça única e montado diretamente no rotor elétrico, com interferência suficiente para não haver escorregamento. Todo o conjunto girante deverá ser balanceado estática e dinamicamente.

### **Mancais**

Os mancais serão suficientemente dimensionados para suportar todas as cargas, radiais e axiais impostas na operação da bomba.

Deverão ser detalhadamente especificados na proposta e deverão ser fornecidos completos, inclusive com sistema de lubrificação e resfriamento, caso necessário. Os rolamentos serão previstos com vida média de 100.000 horas.

### **Vedação do Eixo**

A vedação do eixo deverá ser feita por meio de dois selos mecânicos, sendo o inferior lubrificado pelo próprio fluido bombeado e o superior em banho de óleo.

## **8.2.4. Inspeção e Testes dos Conjuntos Motobomba**

Os testes de funcionamento e aceitação terão por finalidade verificar a boa qualidade do equipamento, confrontação com as especificações, tolerâncias dimensionais e outros requisitos de qualidade exigíveis para o funcionamento adequado. Se durante a execução dos testes, qualquer unidade não atender aos

requisitos especificados e propostos, deverá o fabricante executar as necessárias modificações e os testes serão repetidos até que o equipamento tenha funcionamento satisfatório.

A EMBASA se reserva ao direito de designar representantes para vistoriar as instalações do fabricante e acompanhar a fabricação dos equipamentos, inclusive os fornecimentos de terceiros.

A aceitação final do equipamento ficará condicionada ao desempenho do mesmo nos diversos testes e inspeções a que será submetido.

Poderão ser aceitos os testes executados pelo controle de qualidade do fabricante desde que atenda aos aspectos descritos no item 5 da presente especificação e seja aprovado pela EMBASA.

### **Inspeção e Testes de Fábrica**

Antes que o equipamento seja embarcado o fabricante deverá executar os testes de aceitação com a elaboração de relatórios correspondentes, os quais deverão ser submetidos à EMBASA para aprovação.

O fabricante da bomba deverá executar em sua fábrica, testes de funcionamento e aceitação, com elaboração de curvas, certificados e relatórios correspondentes, os quais deverão ser submetidos à EMBASA para aprovação. Só depois de aprovados estará liberado o embarque dos equipamentos.

### **Testes de Desempenho**

Os conjuntos motobomba submersíveis deverão ser testados com base na norma ISO 2548 Classe C, com levantamento de pelo menos 06 (seis) pontos, incluindo os pontos de pressão máxima e rendimento máximo, previstos para o conjunto motobomba e o ponto para o qual o equipamento foi especificado.

Para os pontos levantados deverão ser medidas e garantidas, dentro das tolerâncias da norma, as grandezas: Vazão, Pressão, Potência Elétrica consumida pelo conjunto motobomba, Corrente Elétrica, Fator de Potência e calculado o rendimento global.

#### **8.2.5. Identificação dos Conjuntos Motobomba**

Junto com cada conjunto motobomba, deverão ser fornecidas duas placas de identificação em aço inoxidável, grafadas em auto ou baixo relevo, sendo uma montada no conjunto motobomba e outra como reserva a ser entregue junto com os manuais e certificados dos testes, contendo os seguintes dados:

- Nome do fabricante;
- Modelo do equipamento;
- Ano de fabricação;
- Número de série do equipamento;
- Identificação da curva ou ponto de operação;
- Potência nominal do motor;
- Tensão, frequência e número de fases;
- Rotação do motor;
- Temperatura máxima do fluido a ser bombeado;
- Fator de potência do motor;
- Grau de proteção do motor;
- Submersão máxima;
- Peso do conjunto.

#### **8.2.6. Ferramentas Especiais**

Caso haja necessidade, deverão ser fornecidas todas as ferramentas especiais para a montagem e desmontagem do conjunto motobomba.

#### **8.2.7. Manuais**

O fornecimento das bombas deverá ser acompanhado de:

- Manual de montagem, onde conste todos os cuidados necessários serem tomados desde a remoção do equipamento da embalagem feita pelo fabricante até sua instalação e guia de instrução para montagem, particularmente quando o equipamento é fornecido em partes separadas;
- Manual de manutenção, com vista explodida de todas as partes do equipamento, indicação das partes a serem inspecionadas com a frequência esperada e cuidados a serem tomados.
- Plano de lubrificação com tipos de lubrificantes a serem utilizados.

#### **8.2.8. Peças de Reposição**

O fabricante indicará as peças de reposição necessárias para até 2 anos de funcionamento, informando quantidade e preço das mesmas.

#### **8.2.9. Garantia**

O fabricante oferecerá garantia de funcionamento pelo prazo mínimo de 2 anos, dentro do qual, fornecerá todos os preços necessários para a manutenção e a mão de obra.

Entende-se que as peças que não foram relacionadas como peças de reposição, ou que tendo sido, sofrerem desgaste prematuro exigindo substituição, estarão cobertas pela garantia oferecida. O prazo de garantia ficará prorrogado do tempo decorrido entre a solicitação para atendimento de defeitos e o término dos serviços. O prazo de garantia terá início após a inspeção em campo.

#### **8.2.10. Transporte**

Deverá fazer parte do fornecimento o transporte e descarga do equipamento no local da obra, com seus respectivos seguros.

Todos os equipamentos deverão ser adequadamente acondicionados e protegidos contra estragos durante o transporte. Junto com o endereço, em cada equipamento, na embalagem, deverá ser marcado o número completo da requisição da EMBASA.

As embalagens deverão possuir identificação do seu conteúdo.

As superfícies usinadas expostas deverão ser protegidas com uma película facilmente removível de preventivo contra a ferrugem.

O interior dos equipamentos deverá estar isento de detritos e todas as aberturas deverão estar protegidas: as roscadas com bujões e as flangeadas com tampões de madeira.