

# Manual de Referência

## Elaboração de Estudo de Concepção, Projetos Básico e Executivo e Estudo Ambiental para o Sistema de Esgotamento Sanitário

Município de Natividade/RJ

RH – Paraíba do Sul

**AGEVAP**  
AGÊNCIA DE BACIA



## **Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – AGEVAP**

### **COMPOSIÇÃO**

#### **Conselho de Administração**

Friedrich Wilhelm Herms – Presidente

Sueleide Silva Prado

Dirceu Miguel Brandão Falce

Paulo Teodoro de Carvalho

Juarez de Magalhães

#### **Conselho Fiscal**

Sinval Ferreira da Silva – Presidente (a partir de setembro/2013)

Jaime Teixeira Azulay – Presidente (de setembro/2012 a agosto/2013)

Sandro Rosa Corrêa

#### **Diretor-Executivo**

André Luis de Paula Marques

#### **Diretora de Relações Institucionais**

Aline Raquel de Alvarenga

#### **Diretor Administrativo-Financeiro**

Diego Elias Moreira Nascimento Gomes

#### **Diretor de Recursos Hídricos**

Helvécio Zago Galvão César

#### **Diretor de Planejamento Estratégico**

Flávio Antonio Simões

### **Gerência Técnica**

Juliana Gonçalves Fernandes, Tatiana Oliveira Ferraz, Isabel Cristina Gomes Moreira, Nathália dos Santos Costa Vilela, Roberta Coelho Machado, Gabriel de Paiva Agostinho, Edi Meri Aguiar Fortes, Elaine Cristina do Nascimento Rimis, Ronald Souza Miranda Oliveira Costa, Priscila Rodrigues Emílio Caldana e Luciara Oliveira Guilherme da Silva

### **Gerência Financeira**

Rejane Monteiro da Silva Pedra, Thaís Souto do Nascimento, Camila Borges Pinto, Leonardo Nunes de Souza, Leonardo Pires Monteiro da Silva, Karla Gabriela Duarte da Silva e Thatiane Gomes Ribeiro

### **Gerência Administrativa**

Giovana Cândido Chagas, Marco Firmiano Ferraz, Horácio Rezende Alves, Alex Knupp Figueredo, Paula da Rocha Eloy, Gisele Sampaio da Cunha Correia, Jessica Diniz da Silva, Viviane dos Santos de Araújo e Fernanda Diniz de Almeida Carvalho

### **Coordenação de Comunicação, Mobilização e Educação Ambiental**

Luís Felipe Martins Tavares Cunha e Raíssa Caroline Galdino da Silva

### **Área Institucional – Sede**

Júlio César da Silva Ferreira, Daiane dos Santos, Aline Judite da Silva Sousa e Gabriela Souza Andrade

### **Coordenação de Núcleo Médio Paraíba do Sul – Unidade Descentralizada 1**

Flávio Sobreira, Paulo Eugênio e Suelen Alvarenga Rodrigues

## **Coordenação de Núcleo Piabanha – Unidade Descentralizada 2**

Érika Brandão e Victor Montes

## **Coordenação de Núcleo Rio Dois Rios – Unidade Descentralizada 3**

André Borher Marques, Ramon Porto da Mota Júnior e Kerllon  
Lucas Gomes Silva

## **Coordenação de Núcleo Baixo Paraíba do Sul - Unidades Descentralizadas 4 e 5**

Thaís Nacif, Marcelo Ferreira, Amaro Sales, Kíssila Gonçalves  
de Souza, Adriana de Salles Macena Rosa e Roberta Riscado  
Machado

## **Gerência Guandu – Unidade Descentralizada 06**

Amparo de Jesus Barros Damasceno Cavalcante, Fátima do  
Carmo Silva Rocha, Michelle Bittencourte de Almeida, Talles  
Henrique Pacheco Quintas, Bruna Souza Azevedo Pereira,  
Lucas Lacerda Nascimento e Lucas Andrey da Silva Antunes  
dos Santos

## ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	6
2.	OBJETO	6
3.	CARACTERIZAÇÃO DOS TRABALHOS	6
4.	RECOMENDAÇÕES	8
5.	ABRANGÊNCIA DO PROJETO	8
6.	DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS	8
7.	ESTUDO DE CONCEPÇÃO	9
8.	ESTUDOS AMBIENTAIS	18
9.	SERVIÇOS DE APOIO TÉCNICO	19
10.	PROJETO BÁSICO	22
11.	PROJETO EXECUTIVO	34
12.	RELATÓRIOS E PRODUTOS	41
13.	APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS	42
14.	PRAZO	44
15.	RECURSOS HUMANOS, SERVIÇOS E DESPESAS	44
16.	CUSTO DE ELABORAÇÃO DOS PROJETOS	47
17.	CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	47
18.	REFERÊNCIAS NORMATIVAS	49

## DEFINIÇÕES

**AGEVAP** – Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

**CONTRATADA** – Empresa que, mediante processo de licitação, assinará contrato com a Contratante para desenvolvimento dos estudos e projetos.

**CONTRATANTE** – Agência de Bacia, AGEVAP, que promoverá a contratação dos estudos e projetos.

**EQUIPE DE FISCALIZAÇÃO** – Equipe indicada pela CONTRATANTE para fiscalizar a execução dos serviços contratados.

**PLANO DE TRABALHO** – Caracterização, planejamento das atividades de execução e cronograma das atividades, na seqüência metodológica da composição dos serviços, a serem apresentados pela CONTRATADA em sua proposta e aprovados pela CONTRATANTE.

**ESTUDO DE CONCEPÇÃO** – Estudo para identificar as necessidades, caracterizar o problema e avaliar as alternativas de viabilidade nos aspectos técnico, socioeconômico, financeiro e ambiental.

**ESTUDO AMBIENTAL** - Relatório técnico onde se avaliam as conseqüências para o ambiente, decorrentes de um determinado projeto, nele encontrando-se identificados e avaliados de forma imparcial e técnica os impactos que um determinado projeto poderá causar no ambiente, assim como apresentar medidas mitigadoras.

**SERVIÇOS DE APOIO TÉCNICO** – Conjunto de serviços técnicos necessários para subsidiar os projetos básico e executivo.

**PROJETO BÁSICO** – Segundo a lei 8.666 de 21 de junho de 1993, projeto básico é o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços

objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução.

**PROJETO EXECUTIVO** – Segundo a lei 8.666 de 21 de junho de 1993, projeto executivo é o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

## SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACT – Atestado de Capacidade Técnica

CAT – Certidão de Acervo Técnico

CD – *Compact Disc* - Disco Compacto

CEDAE – Companhia Estadual de Águas e Esgotos (Rio de Janeiro)

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

EEE – Estação Elevatória de Esgoto

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EMOP – Empresa de Obra Pública do Estado do Rio de Janeiro

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

$f_{ck}$  – Resistência Característica do Concreto à Compressão

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INEA – Instituto Estadual do Ambiente (Rio de Janeiro)

LRE – Linha de Recalque

MPa – Unidade de medida de pressão do sistema internacional (Megapascal)

NBR – Abreviação adotada pela ABNT, para norma brasileira

PCA – Plano de Controle Ambiental

PV – Poço de Vista

RCA – Relatório de Controle Ambiental

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

RN - Referência de Nível

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índice da Construção Civil

SIRGAS – Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

## 1. INTRODUÇÃO

Com vistas à recuperação da Bacia do Paraíba do Sul e à universalização dos serviços de saneamento ambiental, elaborou-se este manual de referência de modo a estabelecer diretrizes para desenvolvimento de projetos de sistemas de esgotamento sanitário para municípios e respectiva bacia hidrográfica, situados no Estado do Rio de Janeiro, conforme Anexo I.

## 2. OBJETO

A presente contratação visa à prestação de serviços especializados de engenharia para elaboração do estudo de concepção, serviços de apoio técnico, estudo ambiental, projeto básico e projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário dos municípios e respectiva bacia hidrográfica, elencados no Anexo I.

## 3. CARACTERIZAÇÃO DOS TRABALHOS

A elaboração dos trabalhos deverá satisfazer às etapas estabelecidas, atendendo à seguinte sequência:

- a) Estudo de Concepção: serão procedidas pesquisas de demanda local para identificação das necessidades de esgotamento sanitário, caracterização do problema e diagnóstico da situação atual do sistema existente. Os estudos deverão alcançar a universalização do atendimento, obedecendo às expansões urbanísticas previstas e às projeções populacionais estudadas. A partir daí, serão estudadas todas as alternativas tecnicamente viáveis de atendimento, e aquela que apresentar o menor custo de implantação aliado à melhor técnica será submetida à análise técnica, ambiental, institucional e financeira.
- b) Estudo Ambiental: deve contemplar as ações e programas de todas as

etapas do projeto, desde o início das obras até a etapa de operação do empreendimento e seu monitoramento. De acordo com a classificação adotada pelo órgão competente, que congrega e classifica os projetos em grupos com grau de complexidade diferenciada, serão elaborados estudos ambientais desde o estudo de concepção, projeto básico e o projeto executivo.

- c) Serviços de apoio técnico: contemplam o levantamento de dados de campo que proporcionarão a confecção dos projetos, básico e executivo.
- d) Projeto Básico: conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução.
- e) Projeto Executivo: o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.



#### **4. RECOMENDAÇÕES**

A elaboração dos trabalhos deverá obedecer também às seguintes recomendações:

- a) Diretrizes e parâmetros adicionais a este manual de referência, que sejam requeridos para o desenvolvimento satisfatório dos projetos, serão fixados na reunião inicial para os trabalhos e complementados, se necessário, ao longo da elaboração dos mesmos, após a emissão da Ordem de Serviço, envolvendo a Equipe de Fiscalização da Contratante e a Equipe da Contratada;
- b) Também deverão ser buscadas soluções de execução da obra e operação do sistema com a utilização de tecnologias adequadas à realidade local, a custos compatíveis com a capacidade de pagamento do município, sem comprometer a eficiência do tratamento;
- c) Deverão ser consultadas todas as legislações, diretrizes, estudos, projetos e planos diretores, em nível Municipal, Estadual ou Federal, que tenham ou possam ter influência sobre os trabalhos a serem desenvolvidos;
- d) Caso existam obras em andamento, paralisadas ou fora de operação, relacionadas ao estudo a ser desenvolvido, deverá ser analisada a pertinência de sua inclusão na definição do sistema.

#### **5. ABRANGÊNCIA DO PROJETO**

A abrangência do projeto está definida no Anexo I.

#### **6. DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS**

Os sistemas de esgotamento a serem projetados compreendem a implantação de redes coletoras, coletor tronco, estações elevatórias, linhas de recalque, emissários, estações de tratamento de esgoto e demais

dispositivos acessórios ao sistema de esgotamento, além das necessárias adequações e interligações aos sistemas existentes.

O escopo do projeto inclui ainda as especificações técnicas, o orçamento e o cronograma físico-financeiro de execução das obras. As etapas e atividades a serem cumpridas na execução dos trabalhos serão:

## **7. ESTUDO DE CONCEPÇÃO**

O Estudo de Concepção deverá compreender a formulação de alternativas de solução dos problemas de esgotamento sanitário, envolvendo a concepção das diferentes partes do sistema de esgotamento sanitário sob os aspectos técnico, econômico, financeiro, social e ambiental, de modo a permitir a escolha, com segurança, da melhor alternativa.

Deverá considerar as características específicas de cada município, tais como distância entre distritos ou povoados a serem beneficiados pela implantação do SES, a existência de microbacias, capacidade do município em operar o SES, entre outros, para a concepção do sistema.

Deverá ainda considerar a NBR 9648:1986, para estudos de concepção de sistemas de esgoto sanitário, e demais normas inter-relacionadas, da ABNT.

O Estudo de Concepção deverá abranger o seguinte conteúdo básico:

### **7.1 Arcabouço Legal**

Análise do arcabouço legal que define as políticas nacional, estadual e municipal relativas ao estudo ambiental do sistema de esgotamento sanitário do município elencado e suas respectivas localidades, distritos e comunidades.

### **7.2 Diagnóstico da situação atual e elementos para concepção do sistema**

O diagnóstico da situação atual deverá compreender as informações relativas aos dados gerais da localidade e a descrição e avaliação dos sistemas existentes de esgoto. Com o objetivo de identificar as necessidades de intervenção, deverá ser realizada pesquisa de demanda local.

A pesquisa a ser realizada constituirá a base de dados referentes à efetiva demanda da população por serviços de esgotos, para a formulação dos estudos de concepção.

As informações para elaboração do diagnóstico deverão ser levantadas com as operadoras dos serviços, autoridades locais, representantes da sociedade civil e da população, objetivando determinar as necessidades locais e a importância do projeto para a população. Estas informações poderão subsidiar a formulação das alternativas de projeto, em especial no que se relacionam com a localização das ETE's, prazos de execução, transtornos causados pelas obras, etc.

Estas informações serão apresentadas em um documento que deverá constar como anexo ao relatório do estudo de concepção do projeto.

### **7.3 Dados gerais da localidade**

#### **a) Localização**

Localização no estado, com as distâncias aos centros mais importantes através das vias de comunicação, em planta no formato A4, e em relação ao município em planta no formato A3, com a delimitação da área de intervenção direta; altitude, latitude e longitude.

#### **b) Clima**

Temperaturas máximas, médias e mínimas; séries históricas de

dados meteorológicos e pluviométricos, médias anuais e ocorrências de precipitações intensas e estiagens prolongadas; curva de intensidade versus período de recorrência válido para a localidade; descrição de fatores de influência sobre o clima.

**c) Acesso**

Estradas de rodagem, estradas de ferro, navegação aérea, fluvial ou marítima; acesso a partir dos possíveis centros fornecedores de materiais e equipamentos a serem utilizados na construção do sistema.

**d) População**

Série histórica de dados de população urbana e rural; taxas históricas anuais de crescimento populacional para o município, distritos e sedes; estudos populacionais recentes, quando disponíveis; população flutuante quando significativa, com a indicação do período de ocorrência; fluxos migratórios.

**e) Topografia, hidrologia e geologia**

Plantas topográficas e mapas, inclusive hidrográficos, com os principais acidentes, cotas de inundação, etc., com abrangência sobre a região relativa à intervenção; informações dos meios físicos (bacias hidrográficas, fisiografia, geologia, geomorfologia, solos, regimes de chuvas, regime dos cursos d'água); possíveis mananciais superficiais e subterrâneos, uso da água à jusante e à montante dos mananciais que poderão servir de fonte de água bruta ou, receptores de águas residuárias; meio biótico (vegetação/flora e fauna) e sua conservação; faixas de terreno para localização dos condutos de interligação desses mananciais e de partes do sistema; e, levantamentos e análises aerofotogramétricas, se existirem.

Deverão ser coletadas e analisadas, enfim, todas as

informações do meio em que serão projetados os sistemas, realizados e apresentados os cálculos necessários, de forma a prever os impactos, inclusive socioambientais provenientes dos sistemas a serem construídos, ampliados ou melhorados.

**f) Características urbanas**

Principais características urbanas; densidades demográficas atuais; tendências de expansão urbana; dados sobre desenvolvimento regional; posicionamento relativo da localidade e do município na região; planos de implantação de obras públicas municipais, estaduais e federais, inclusive aquelas que tenham influência sobre o projeto, planos diretores existentes, etc.

**g) Condições sanitárias**

Informações gerais sobre: condições de poluição dos recursos hídricos, ocorrência de doenças de veiculação hídrica; problemas relacionados com o saneamento básico incluindo drenagem pluvial; séries históricas de indicadores, quando disponíveis, sobre número de óbitos de 0 a 5 anos de idade e taxa de mortalidade infantil, com destaque para os casos relacionados à falta de saneamento adequado, quando da existência da correlação.

**h) Perfil socioeconômico**

Descrição atual e tendências do perfil socioeconômico da população da localidade; quadro com informações sobre a distribuição de renda familiar mensal, por faixas de salário mínimo.

**i) Perfil industrial**

Indústrias existentes; previsão de expansão industrial na

localidade/município com possível demanda por utilização de serviços públicos de saneamento, descrevendo o potencial de crescimento; estimativas de consumo de água e tipo de despejo.

**j) Outros programas**

Descrever outros programas da área social, principalmente que estejam sendo desenvolvidos na área do município, que possam complementar ou interferir no projeto a ser desenvolvido. Descrever também programas na área de saneamento, saúde, educação ambiental ou infraestrutura que estejam em desenvolvimento ou programados para a localidade.

**7.4 Sistemas existentes de esgotamento sanitário**

Caso exista sistema de esgotamento sanitário na localidade, este deverá ser considerado para o levantamento do sistema proposto na área do projeto e deverá ser levada em conta sua possível utilização para aproveitamento e/ou melhoria.

**7.5 Zonas características da área do projeto**

Delimitação da área do projeto, com as características atuais e tendências; definição das zonas residenciais, comerciais, industriais, de proteção e de expansão; definição do padrão de ocupação atual e futuro de cada uma dessas zonas; densidades demográficas em cada época notável de projeto; previsão para expansão da cidade, natureza e amplitude das zonas a serem servidas.

**7.6 Estudos de demanda de água**

Os estudos de demanda de água deverão ser feitos com base na estimativa do consumo *per capita* e considerando a demanda efetiva.

O consumo *per capita* deverá ser avaliado através de série histórica mensal de, no mínimo os últimos três anos, tomando-se por base os consumos das economias micromedidas, exceto quando o índice de hidrometração não for significativo (50%, no mínimo).

Caso não haja disponibilidade dessas informações, ou informações confiáveis do sistema em estudo, dever-se-á recorrer a informações de localidades com características físicas e de tarifas similares, dotadas de micromedição (onde se cobre por m<sup>3</sup> consumido e que tenha uma tarifa similar, com variação máxima de 10%).

Na hipótese de não se dispor de nenhuma dessas informações para estimar o consumo, deverá ser utilizada a curva de demanda da região para estimar o consumo.

## 7.7 Alternativas técnicas de concepção

Deverão ser avaliadas pelo menos duas alternativas técnicas de solução, considerando o sistema existente, se houver, e sua integração com as soluções a serem propostas, observando-se os seguintes aspectos:

- Quanto à projeção populacional, deverá ser estimada a população para período de projeto de 30 anos.
- Quanto ao tratamento, este deve sempre obedecer à legislação pertinente, porém, optar por técnicas adequadas à localidade.
- No caso de bacias hidrossanitárias não convergentes para um mesmo ponto, estudar a possibilidade de utilização de estações de tratamento de esgoto independentes versus bombeamento de esgotos, ou mesmo de solução adequada à localidade/município.
- Identificação da necessidade de servidões de passagem para redes coletoras, coletores tronco, linhas de recalque e emissários, e a conseqüente elaboração de plantas planimétricas

e memoriais descritivos que possibilitem o registro adequado dessas áreas.

As alternativas técnicas formuladas deverão solucionar o problema de maneira completa e integrada, baseando-se em conceitos de comprovada eficiência técnica ou, caso sejam inovadores, que possam ter sua eficiência demonstrada.

As alternativas de solução deverão ser ilustradas através de desenhos genéricos ou esquemáticos, mas que permitam a perfeita compreensão e avaliação das mesmas. Para cada uma das alternativas deverão ser pré-dimensionadas as unidades dos sistemas.

## 7.8 Sistema de esgotamento sanitário

### a) Rede coletora

Definição das bacias de contribuição e população a ser atendida, pré-dimensionamento hidráulico da rede e seus acessórios, tipo de material, diâmetro, extensão, profundidade média da rede, obras de arte, características geológicas e situação de pavimentação do leito das ruas.

### b) Coletor tronco, interceptor e emissário

Pré-dimensionamento hidráulico por bacia, dos coletores tronco, interceptores, emissários e acessórios, tipo de material, diâmetro, extensão, profundidades médias e características geológicas.

### c) Estações Elevatórias de Esgoto - EEE e linhas de recalque

Pré-dimensionamento do número e potência dos conjuntos moto-bombas, material utilizado nas linhas de recalque, com os respectivos diâmetros e extensão sob pressão e por gravidade.

d) Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

Definição de alternativas de locais para instalação, necessidade de desapropriação de áreas e tecnologia a ser adotada na sua concepção; descrição para cada sistema adotado, capacidade de vazão, eficiência, características dos afluentes e efluentes, condições/problemas do planejamento e controle da operação e manutenção; e avaliação da possibilidade de ampliação.

O projeto da ETE deverá considerar o grau de tratamento desejável em função da classificação do corpo receptor e do seu uso à jusante, em consonância com a Resolução CONAMA 357/2005 e Diretriz DZ-215.R-4 e Norma Técnica NT-202.R-10 do INEA. Quando o corpo receptor não tiver classificação oficial, dever-se-á considerar a capacidade de diluição e recuperação do corpo receptor até o ponto mais próximo de reutilização (se for o caso, considerar o uso de um modelo matemático de simulação da qualidade das águas); disposição do lodo produzido; avaliação da relação entre as características do corpo receptor, volume de esgotos aduzidos à ETE e seu grau de tratamento.

e) Instalação hidráulico-sanitária específica

Identificação da necessidade de inclusão no projeto, de financiamento de instalações hidráulico-sanitárias intradomiciliares ou equipamentos sanitários.

## 7.9 Orçamento preliminar das alternativas

Os orçamentos preliminares deverão ser elaborados de acordo com o pré-dimensionamento das unidades do sistema, tendo como base os preços do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI. Caso não existam composições para

algum item, poderá também ser adotada como referência Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT e finalmente a Tabela de Preços da Empresa de Obras Públicas do Estado do Rio de Janeiro – EMOP.

Na ausência de parâmetros no SINAPI ou fontes publicadas por entidades oficiais, para obter custos praticados na região, recomenda-se que a pesquisa direta no mercado ocorra por meio da coleta de três informações para encontrar a mediana\* da amostra (valor central).

\* Exemplo:

Proposta 1: R\$ 55.000,00

Proposta 2: R\$ 70.000,00

Proposta 3: R\$ 79.000,00

No caso, a mediana é o valor da proposta 2: R\$ 70.000,00

Deverão ser considerados nos custos as ligações domiciliares a serem executadas em terrenos vagos, que ficarão como espera nas calçadas, evitando-se nova abertura do leito carroçável das vias.

O custo das eventuais áreas a desapropriar deverá ser levantado criteriosamente com consulta à Prefeitura Municipal, órgãos locais e imobiliárias, seguindo os critérios das seguintes normas:

- NBR 14653-1:2001- Avaliação de imóveis gerais
- NBR 14653-2:2011- Avaliação de imóveis urbanos
- NBR 14653-3:2004 - Avaliação de imóveis rurais

### **7.10 Comparação e seleção de alternativas**

Nos custos de operação, o componente energia elétrica também deverá ser apresentado em termos econômicos. A comparação das diferentes alternativas deverá ser feita através do cálculo do fluxo de

caixa, a valor presente, dos custos de investimentos, operação e manutenção, não considerando os custos de depreciação e inflação, à taxa de desconto de 12%, ao longo do período de projeto.

Para efeito de comparação de alternativas e análise custo-benefício, deverão ser incluídos os custos dos terrenos (valor de mercado, mesmo que estas áreas tenham sido doadas, desapropriadas ou que já sejam de propriedade da empresa, do município, do Estado ou do Governo Federal).

A alternativa de solução selecionada deverá corresponder àquela de mínimo custo.

## **8. ESTUDOS AMBIENTAIS**

Elaboração dos estudos ambientais e de documentos necessários ao licenciamento junto aos órgãos ambientais, bem como para orientar a tomada de decisão das alternativas de concepção.

Os estudos ambientais deverão indicar a situação atual do meio ambiente, este entendido como o conjunto de fatores físicos, químicos, biológicos, culturais e socioeconômicos; avaliação de impacto, com alcance e amplitude que o projeto pretendido causará nesse meio ambiente, em um determinado espaço de tempo; estudo das medidas mitigadoras, com vistas a minimizar os impactos negativos e elaboração de planos de monitoramento para ao controle das principais variáveis do sistema, como qualidade do efluente tratado que retorna ao meio ambiente.

A elaboração dos estudos ambientais deverá seguir as diretrizes do órgão ambiental responsável, com enfoque objetivo no atendimento das exigências, conforme o porte, o potencial poluidor e localização do empreendimento, integrando as informações secundárias disponíveis sobre o meio socioeconômico e ambiental com informações do projeto e dados obtidos no campo por equipe multidisciplinar.

As informações técnicas devem ser traduzidas em linguagem acessível ao

público em geral, ilustrado por mapas em escalas adequadas, quadros, gráficos e, se necessário, outras técnicas de comunicação visual, de modo que se possa entender claramente as vantagens e desvantagens do projeto, bem como as consequências ambientais de sua implementação.

Durante a elaboração dos estudos de concepção e viabilidade, as alternativas formuladas serão discutidas com a equipe de fiscalização para definição da concepção básica. A partir desta definição a Contratada deverá confirmar junto ao órgão ambiental responsável a necessidade de licenciamento ambiental para o empreendimento. Se porventura houver esta exigência, deverá providenciar o referido licenciamento ambiental.

A partir das deliberações do órgão responsável pelo processo de licenciamento ambiental, a Contratada deverá elaborar os estudos pertinentes ao empreendimento, que poderão compreender a elaboração dos seguintes estudos: EIA / RIMA, PCA, RCA, dentre outros.

A elaboração dos estudos ambientais e a defesa dos mesmos junto ao órgão serão de responsabilidade da Contratada, bem como o requerimento do licenciamento ambiental, o acompanhamento administrativo junto aos órgãos ambientais e a preparação dos documentos obrigatórios.

Caberá ao município o pagamento das taxas referentes ao processo de licenciamento ambiental.

## **9. SERVIÇOS DE APOIO TÉCNICO**

Os custos de investimentos deverão contemplar mão-de-obra, materiais, equipamentos e outros insumos que se fizerem necessários.

Compreendem os levantamentos topográficos e geotécnicos, onde se inserem inclusive as análises de interferências com vegetação, estruturas e canalizações subterrâneas, resistividade do solo, quando necessário ao tipo e característica da obra.

Na medida em que sejam disponibilizadas pelos órgãos contratantes, a Contratada poderá utilizar as bases cartográficas e caracterizações

geológicas existentes, desde que sejam atuais e ofereçam a confiabilidade necessária para o desenvolvimento dos projetos. Nestes casos a Contratada não será remunerada.

Na ausência no todo ou em parte das informações topográficas, a Contratada realizará os serviços de apoio técnico.

A definição dos serviços será acompanhada e aprovada pela Equipe de Fiscalização da Contratante. Os serviços deverão ser elaborados em obediência a todas as normas pertinentes da ABNT.

Caso o município já possua algum dos produtos elencados acima, total ou parcialmente, inclusive serviços necessários à plena execução dos projetos, esses não serão remunerados à Contratada, devendo ser discutidos caso a caso entre a Contratante e a Contratada.

#### **9.1 Serviços topográficos e cadastrais**

O levantamento topográfico deve conter todas as informações necessárias à elaboração do projeto, inclusive com indicação dos marcos de coordenadas e referências de nível (RN's) utilizados.

Os serviços de levantamento topográfico deverão atender aos procedimentos da NBR 13133:1996.

##### **a) Levantamento detalhado de interferências subterrâneas**

Deve ser executado um levantamento detalhado da locação das estruturas e dutos subterrâneos das diversas concessionárias e órgãos públicos de serviços de energia elétrica, gás encanado, telefonia, oleodutos, galeria de águas pluviais, etc.

##### **b) Locação**

###### Planta de locação – Geral

Devem ser representadas as curvas de nível a cada metro, a

malha de coordenadas georreferenciadas, no Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas – SIRGAS2000, as ruas adjacentes, quando se tratar de obra em área urbana, bem como todas as distâncias entre os elementos referentes às unidades projetadas. Quando aplicável deve ser apresentada a malha de coordenada topográfica local com tabela de valores x, y e z dos valores a serem locados.

#### Planta de locação – Área Projetada

Deve constar a malha de coordenadas no SIRGAS2000, as curvas de nível, todos os elementos projetados e existentes, bem como as cotas definitivas do terreno. Deve conter as coordenadas dos vértices das áreas de implantação.

Devem ainda ser indicados os acessos ao local, a vegetação existente, as áreas de interferência com áreas de interesse ambiental, os taludes projetados, as estruturas e seus elementos, bem como os afastamentos relativos aos limites da área.

## **9.2 Levantamento geotécnico**

O reconhecimento das características do subsolo deve ser feito por sondagens a percussão, conforme a necessidade técnica.

Deverá ser feita, no mínimo, a seguinte quantidade de furos:

- Redes Coletoras: 4 furos de sondagem por localidade;
- Coletores Tronco/Interceptores: 2 furos por localidade;
- Estações Elevatórias: 1 furo de sondagem por EEE;
- Estações de Tratamento: 3 furos de sondagem por ETE;

**O relatório dos serviços deve conter:**

- o título do projeto;
- a data de execução (início e término);
- a locação dos pontos através de coordenadas e amarrações;
- a cota do terreno no local do furo;
- o nível do lençol freático;

**a) Sondagem a percussão:**

- o número de golpes para penetração, de metro em metro;
- o número da amostra;
- a classificação das camadas do subsolo;
- a profundidade do avanço a trado e lavagem;
- o nível do lençol freático.

## 10. PROJETO BÁSICO

Para a elaboração do projeto básico e detalhamento da alternativa escolhida no estudo de concepção, deverão ser descritos no mínimo os seguintes itens:

a) Localização e área de abrangência

Indicação do município, das bacias hidrográficas, dos bairros e da área.

b) Variação de cotas topográficas

Análise da planta topográfica e indicação das cotas máxima e mínima na área da bacia de esgotamento.

c) Divisão de sub-bacias

Definição dos limites de sub-bacia pela análise da planta topográfica. A identificação dos limites deve ser orientada pela malha hídrica e pelas rodovias. Os limites propostos deverão ser detalhados na

elaboração dos projetos executivos de SES.

d) Perfil topográfico

O desenho do perfil topográfico auxilia na identificação do sentido de escoamento dos coletores de esgoto.

e) Estudo hidrológico

No que tange ao controle de poluição, por meio da análise da capacidade de recebimento dos corpos receptores de efluentes de sistemas de esgotos, gerando informações sobre vazões mínimas de cursos d'água, capacidade de reaeração e velocidade do escoamento.

f) População

População atual e estimativa do crescimento populacional no período 30 anos.

g) Produção de esgoto

Deverão ser consideradas as estimativas de vazões (máxima, média e mínima) de esgoto produzido no período 30 anos e observada a escalonabilidade do sistema através do uso de módulos independentes de expansão do sistema de esgotamento sanitário.

h) Unidade de coleta e elevação

Descrição do tipo, extensão dos coletores e interceptores, diâmetros máximos, custo de implantação e linha de recalque e custo de energia elétrica para bombeamento, custo de desapropriação de terreno.

i) Unidade de tratamento e destinação final

Localização da ETE, identificação do corpo receptor e estimativas por tipo de tratamento (área demandada, custo de implantação, operação e manutenção, e produção de lodo).

j) Caracterização dos Corpos Receptores

Deverão ser realizadas pesquisas de dados dos corpos receptores a serem utilizados nos projetos de esgotamento sanitário, especificamente quanto à sua classificação no ponto de lançamento do efluente tratado.

No projeto básico deverão estar contemplados preliminarmente os seguintes serviços:

**a) Projeto de terraplanagem**

O projeto do movimento de terra deve ser baseado na cota de arrasamento, na forma e nas dimensões das unidades, na topografia e na geologia do local destinado à sua implantação. Devem ser analisadas as alternativas para bota-fora e área de empréstimo.

Devem ser consideradas nessa análise apenas as áreas com autorização ambiental fornecida por órgão competente. Para a área de empréstimo devem ser feitas sondagens e análises geotécnicas que permitam atestar a adequação da jazida quanto à qualidade e à quantidade.

As documentações para licenciamento ambiental da área da jazida deverão ser fornecidas pela Contratada.

Devem ser apresentados os seguintes desenhos:

Movimento de terra

• **Planta**

locação das unidades projetadas e todos os elementos do projeto, devidamente cotados;

curvas de nível do terreno natural, de metro em metro;

indicação das seções transversais e longitudinais;

indicação das áreas de corte e aterro;

projeção das unidades a serem executadas e de qualquer outro elemento existente que possa interferir com a obra;

planta de interferências, com vegetação existente.

- **Seções transversais e longitudinais**

- terreno natural;

- greides projetados;

- áreas de corte e aterro e respectivos volumes;

- espessuras das camadas a serem compactadas, grau de compactação (argila) ou compacidade relativa (areia);

- taludes com dimensões, cotas e declividades;

- cortes da vala da fundação e suas dimensões, cotas e detalhes.

- **Escoramento de escavação**

- projeto detalhado do escoramento com o respectivo memorial de cálculo; no caso de talude, demonstrar sua estabilidade.

**b) Projeto de Drenagem**

A drenagem e dispositivos de proteção dos taludes devem ser compatibilizados com a drenagem específica da obra a ser executada.

Quando possível deverão ser previstos sistemas de retenção ou mesmo de reaproveitamento das águas pluviais em operações internas dos sistemas de esgotamento e/ou de tratamento.

## **10.1 Projetos básicos dos sistemas de esgotamento sanitário (SES)**

O nível de detalhamento requerido nesta etapa é aquele que possibilite a avaliação do custo do empreendimento e permita elaborar a documentação para a sua licitação. Nesta etapa, deverão ser considerados os seguintes produtos:

- Os levantamentos topográficos e geológicos, estudos hidrológicos e de caracterização dos corpos hídricos deverão estar concluídos. As soluções técnicas globais deverão estar suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de alterações durante a fase de implantação do empreendimento.
- Os cálculos hidráulicos e o dimensionamento de todas as partes do sistema deverão estar concluídos, abrangendo o tipo de material, diâmetros e extensão das tubulações, com a identificação dos tipos de serviços a serem executados e materiais e equipamentos necessários, com as respectivas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento;
- Elaboração da planilha de orçamento do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e custos unitários, conforme orientação da Contratante. A planilha orçamentária, bem como a memória de cálculo de quantitativos deverão ser apresentados em mídia impressa e em meio digital aberto.

### **10.1.1 Rede Coletora, Interceptores e Emissários**

As redes coletoras deverão ser projetadas de modo a possibilitar o máximo de esgotamento por gravidade das edificações compreendidas na área de projeto. Para as situações em que a topografia não permita a solução de esgotamento por gravidade, a

Contratada deverá propor alternativas visando sempre ao menor custo de operação e manutenção sem, entretanto, comprometer a qualidade do sistema de esgotamento.

As redes coletoras deverão ser projetadas preferencialmente pelas vias públicas, de tal forma a permitir a ligação, por gravidade, da última caixa de inspeção à rede. Nos casos em que se configure a impossibilidade de ligação das edificações à rede coletora localizada na via pública, a contratada deverá propor alternativas de traçado pelo fundo das edificações.

Os critérios a serem observados no dimensionamento hidráulico da rede coletora e interceptores são os indicados na NBR 9649:1986 e NBR 12207:1992.

**a) A itemização mínima a ser desenvolvida pelo projeto das redes coletoras, interceptores e emissários será a seguinte:**

- Concepção Geral por bacia hidrossanitária;
- Traçado das redes coletoras, interceptores, coletores tronco e emissários;
- Características tais como:
  - Diâmetros;
  - Materiais;
  - Recobrimentos;
  - Assentamento das canalizações;
  - Verificação das profundidades máximas de assentamento;
  - Grandezas hidráulicas;
  - Localização e padronização dos PV's;
  - Localização e padronização dos ramais prediais;

- Alinhamento de coletores;
- Obras especiais e acessórios.
  - Vazão do projeto;
  - Dimensionamento das redes secundárias (planilhas);
  - Dimensionamento dos interceptores e coletores tronco (planilha);
  - Memorial descritivo;
  - Memória de cálculo;
  - Peças gráficas.

**b) Para o projeto das redes deverão ser apresentadas plantas de conjunto de ruas contendo, no mínimo:**

- Indicação das bacias e sub-bacias; com as respectivas densidades demográficas;
- Redes existentes – cadastro mínimo (trechos, PV's, sentido);
- Designação dos logradouros e bairros;
- Distância entre poços de visita;
- Diâmetro e tipo de material das tubulações projetadas;
- Sentido de caimento e declividades das tubulações;
- Cotas das superfícies superiores dos tampões dos poços de visita;
- Cotas dos fundos dos poços;
- Profundidades dos poços;
- Travessias especiais (vias e outros);
- Tipos de terrenos;

- Tipos de pavimentação (terra, asfalto, paralelepípedo, etc.)
- Identificação dos pontos de ligação para terrenos vagos.

### 10.1.2 Elevatórias

Cada elevatória deverá ser justificada quanto à necessidade de sua utilização. Deverão ser apresentadas plantas de situação, locação e de interligação dos barriletes e canalizações, planta de urbanização da área, todas as plantas, cortes e detalhes necessários ao entendimento da unidade. Quadro de peças contendo especificações e quantidades. Os critérios a serem observados para o dimensionamento hidráulico das elevatórias são os indicados na NBR 12208:1992 e nas recomendações a seguir:

- As elevatórias serão dimensionadas para a vazão máxima horária, ao longo das etapas de projeto, considerando a infiltração na rede coletora;
- As elevatórias serão dotadas de bombas autoescorvante e automatizadas, sempre considerando uma bomba de reserva, instalada, funcionando em regime alternado;
- O dimensionamento das bombas deverá levar em conta as características operacionais e critérios econômicos, avaliados em conjunto com as linhas de recalque;
- As elevatórias deverão prever dispositivos de retiradas das bombas e local para limpeza com retorno do material resultante para o canal de entrada. O local de limpeza deverá prever um ponto de água ligado à rede de abastecimento.
- A possibilidade de descargas nas estações elevatórias de esgotos deverão ter em conta a sua localização, os cuidados sanitários e as exigências dos órgãos ambientais;

- Todas as elevatórias deverão prever gradeamento, localizado em canal afluente, antes da entrada no poço de sucção, seguindo de medidor de vazão;
- O gradeamento deverá prever cesto para remoção diária do material acumulado;
- No ponto de entrada de energia elétrica deve ser previsto dispositivo que permita a ligação de gerador de emergência;
- Deverá ser incluído no projeto da EEE um gerador de energia de emergência, incluindo o espaço físico para seu abrigo.

**a) A itemização mínima a ser desenvolvida pelo projeto das estações elevatórias será a seguinte:**

- Concepção geral das EEE(s);
- Vazões afluentes ao longo das etapas do projeto;
- Dimensionamento das unidades e equipamentos;
- Projetos, hidráulico (perdas de carga, altura manométrica, análise dos transientes hidráulicos pelo método das características com vistas à proteção das linhas de recalque), de montagem mecânica, das instalações elétricas, arquitetônico, e projetos estruturais;
- Adoção de variadores de frequência elétrica nas unidades de médio e grande porte;
- Memorial descritivo;
- Manual de operação e manutenção;
- Peças gráficas.

### **10.1.3 Linhas de Recalque**

No dimensionamento das linhas de recalque deverão ser

observadas a NBR 12208:1992 e a recomendação a seguir:

Os diâmetros das tubulações deverão ser escolhidos por critério econômico, em conjunto com as bombas, levando-se em conta os custos de aquisição, assentamento, e operação e manutenção, principalmente os custos de energia elétrica.

Serão apresentadas plantas de caminhamento com respectivos perfis contendo indicação de mudanças de direção e dispositivos especiais com registros, etc. Plantas indicativas de obras de arte entre outros.

Os perfis deverão conter os seguintes elementos:

- Estaqueamento;
- Cotas do terreno e da geratriz inferior da tubulação;
- Diâmetro e tipo de material das tubulações projetadas;
- Declividade;
- Profundidade;
- Comprimento;
- Recobrimento das tubulações
- Tipos de terreno;
- Tipos de pavimentação;
- Travessias especiais (vias e outros).

**a) A itemização mínima a ser desenvolvida pelo projeto das linhas de recalque será a seguinte:**

- Traçado planialtimétrico;
- Perfil com os elementos já citados anteriormente;
- Vazões a recalcar;

- Dimensionamento hidráulico (determinação dos diâmetros econômicos);
- Definição e especificação dos dispositivos de proteção das linhas;
- Blocos de ancoragem;
- Memorial descritivo;
- Peças gráficas.

#### **10.1.4 Estação de Tratamento de Esgotos**

A estação de tratamento deverá prever os seguintes componentes, ou outros mais, a serem definidos com a Equipe de Fiscalização da Contratante:

- Canal de chegada;
- Gradeamento;
- Desarenador;
- Calha Parshall;
- Unidades de tratamento.

##### **a) A itemização mínima a ser desenvolvida pelo projeto da Estação de Tratamento:**

- Descrição geral dos procedimentos e dispositivos de tratamento a serem adotados;
- Vazões de esgoto sanitário a tratar;
- Dimensionamento hidráulico-sanitário;
- Dimensionamento das estruturas hidráulicas e laboratório;
- Drenagem das áreas;
- Projeto arquitetônico, urbanístico e paisagístico do parque da

ETE;

- Manual de operação e manutenção;
- Memorial descritivo;
- Peças gráficas.
- Modulação do processo em etapas de implantação;
- Detalhamento das tubulações de interligação.

## **10.2 Memória de Cálculo**

Os cálculos e estudos gráficos que tenham sido elaborados para a obtenção das definições do projeto, deverão ser apresentados em forma de memorial digitado ou manuscrito legível digitalizado.

## **10.3 Planta do Sistema de Esgotamento Sanitário dos Municípios**

Deverá conter área de abrangência do projeto, indicando as bacias e sub-bacias contribuintes, com indicações das densidades demográficas, traçado, diâmetro e material dos coletores troncos, interceptores, emissário e localização de estações elevatórias (número de bombas, vazões e respectivas potências), estações de tratamento (tipo, capacidade), para a etapa de licitação das obras. Deverá ainda constar desta planta a representação do corpo receptor.

## **10.4 Plano de desapropriações e titularidade das áreas**

Deverá ser apresentada a relação das desapropriações necessárias à implantação do projeto, incluindo nesta relação o nome da propriedade com a área correspondente a desapropriar e a remanescente, se houver, croquis da área e de localização, nome do proprietário, seu endereço e valor, determinado criteriosamente, das terras e das benfeitorias.

As áreas escolhidas deverão ser objeto de decreto específico do

município, conforme o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1.941, que dispõe sobre desapropriações por utilidade pública.

Observar que a implantação das estações elevatórias e de tratamento de esgotos requer a observância dos distanciamentos para atendimento às condições sanitárias e socioambientais adequadas.

## **11. PROJETO EXECUTIVO**

O projeto executivo partirá da alternativa escolhida no estudo de concepção, detalhada no projeto básico e compreenderá um conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível adequado de precisão, para caracterizar a obra, serviço ou complexo de obras e serviços, devidamente analisado e aprovado pelos órgãos fiscalizadores.

O projeto executivo deverá conter os detalhes e demais informações necessárias ao entendimento e apresentar pelo menos os seguintes projetos:

### **11.1 Projeto Arquitetônico**

A elaboração do projeto de arquitetura tem por finalidade manter uma perfeita harmonia visual, estética e funcional das diversas unidades, inclusive com as unidades existentes, compatibilizando-se com os projetos mecânicos, hidráulicos, estruturais, elétricos e de instrumentação/automação.

Os aspectos urbanísticos e paisagísticos, caracterizados em projeto, visam buscar o equilíbrio entre a obra a ser implantada e o meio físico onde esta se encontra inserida. Deve ser apresentado o memorial descritivo, caracterizando cada finalidade ou utilização prevista no projeto (administração, produtos químicos, tubulação,

etc.).

O projeto arquitetônico deve atender às recomendações de segurança e de saúde, às recomendações do Corpo de Bombeiros e às exigências do Código Sanitário, do Código de Obras e Edificações da Prefeitura, bem como demais exigências e recomendações técnico-legais aplicáveis.

Nesse projeto deve-se buscar a solução de problemas relativos ao conforto ambiental e à emissão de aerossóis. Quando não for possível, devem-se fornecer recomendações para que esses problemas sejam mitigados através de projetos paisagísticos, urbanísticos e outros.

Do projeto arquitetônico devem constar: plantas, fachadas, coberturas, cortes, etc., devidamente cotados, com detalhamento em grau suficiente para a identificação dos diferentes materiais de acabamento, das cores, dimensões e tratamento termoacústico, quando necessário.

## **11.2 Projeto Estrutural**

Esse projeto deve ter como referência os projetos hidráulicos, elétricos, mecânicos, de terraplanagem, de arquitetura e de urbanismo. As especificações dimensionais e cargas constantes nos projetos de hidráulica, elétrica e mecânica, devem acompanhar o memorial de cálculo estrutural.

Devem ser descritos os materiais, bem como os tipos de acabamento que sejam necessários à boa compreensão do projeto estrutural.

### **a) Método Construtivo**

Os métodos construtivos devem ser detalhados para cada uma das etapas de obra e devem ser compatíveis com o respectivo cronograma de execução. Deve, ainda, ser justificada a sua escolha na comparação com os outros métodos.

**b) Memorial de Cálculo das Obras**

A empresa projetista deve desenvolver o projeto com base em critérios de durabilidade, funcionalidade, estética, estanqueidade e de segurança das estruturas, em critérios de exequibilidade construtiva e de viabilidade econômica, bem como na adequação ao projeto arquitetônico previsto.

**c) Peças Gráficas**

Os desenhos devem abranger fundações, blocos, lajes, vigas, paredes, pilares, cobertura e outros componentes específicos.

Os desenhos devem proporcionar uma visão geral do projeto, apresentando todas as plantas e cortes necessários para o seu entendimento, bem como indicando as juntas de dilatação, apoios, ressaltos, cotas de interesse e outros detalhes relevantes.

**d) Projeto de Fôrmas**

Os desenhos devem apresentar as formas das estruturas, em planta, cortes e detalhes necessários à sua montagem, bem como a posição relativa entre seus elementos, juntas e cotas.

Devem constar, nesses desenhos, os detalhes da fixação de peças mecânicas, como ranhuras, chumbadores, perfis para "stop-logs", "flap-gates", comportas, peças embutidas, etc.

**e) Projeto de Armação**

Os desenhos devem mostrar a ferragem necessária para a armação dos elementos citados, tanto em planta quanto em cortes, devendo cada um deles ser identificado através de um número. Cada tipo de barra da armadura deve ter, na mesma folha, um detalhe apresentando comprimento, bitola e dobras.

O espaçamento entre barras da armadura deve ficar claramente indicado, tanto em planta como nos cortes.

O modo de dobrar emendas e ganchos deve atender à Norma Brasileira NBR 6118:2007. Os desenhos devem conter a lista de armadura e o respectivo resumo, evitando uma relação à parte.

**f) Concreto****Durabilidade**

Devem constar no projeto, a relação água/cimento, o consumo de cimento por metro cúbico de concreto, o tipo de cimento e o cobrimento, que determinam a durabilidade da estrutura, bem como a dimensão máxima do agregado usado, a fim de que se possa verificar o item 6.3.2.2 (espaçamento das barras nas vigas) da NBR 6118:2007.

**Resistência Característica à Compressão**

A resistência característica à compressão do concreto ( $f_{ck}$ ) expressa em MPa utilizada no cálculo das estruturas, deve ser enquadrada nos grupos previstos na NBR 8953:2011 (concreto para fins estruturais - classificação por grupos de resistência).

**g) Impermeabilização**

Devem ser consideradas, como parte integrante do projeto, as impermeabilizações previstas, especificando-se os materiais e sistemas impermeabilizantes, bem como os detalhes de acabamento a serem adotados nos pontos críticos: ralos, platibandas, juntas de dilatação, mudanças de ângulo, etc. O projeto deve atender às prescrições da NBR 9575:2010.

#### **h) Escoramento**

A Contratada deve elaborar o projeto do escoramento metálico-madeira, quando necessário, para a vala ou cava, levando em conta o perfil geológico e as cargas atuantes. Em solos com permeabilidade muito baixa, deve ser considerado, no dimensionamento, o empuxo hidrostático.

O escoramento deve ser criteriosamente avaliado em termos de custos e segurança. O projeto de escoramento deve ser suficientemente detalhado, indicando, sempre, as cotas, na busca da redução de custos, seja considerando escavação em talude ou métodos não destrutivos, principalmente quando em áreas urbanas com muitas interferências.

### **11.3 Projeto Hidráulico**

Deverá contemplar o dimensionamento hidráulico especificado nas respectivas normas da ABNT para redes coletoras, coletores troncos, interceptores, estações elevatórias, linhas de recalque, estação de tratamento e emissários.

O relatório de apresentação do projeto deve conter, no mínimo:

- a) cálculo hidráulico em planilhas impressas e em meio eletrônico;

- b) aspectos construtivos e de montagem;
- c) definição de tubos, conexões e acessórios, materiais e respectivas quantidades;
- d) especificações de serviços;
- e) orçamentos;
- f) aspectos de operação e manutenção;
- g) Diagramas unifilares, plantas esquemáticas e desenhos.

#### **11.4 Projeto Mecânico**

Os equipamentos e materiais integrantes do projeto hidráulico devem ser especificados, apresentando todas as suas características operacionais e dimensionais, bem como manuais de operação e manutenção.

Devem ser elaborados projetos de montagem, com desenhos de conjunto e subconjunto e de detalhes não normalizados, que permitam caracterizar, montar e efetuar a manutenção preditiva, preventiva e/ou corretiva dos equipamentos, tais como:

Comportas, válvulas, adufas, tubulações, ventilação, conjunto motor-bomba, compressores, etc.

Devem ser apresentados os memoriais de cálculo do dimensionamento das estruturas (vigas, eixos, engrenagens, etc.), bem como métodos e critérios de seleção dos materiais envolvidos, ressaltando o fator de segurança do sistema e contendo lista de componentes de desgaste.

#### **11.5 Projeto Elétrico**

Do projeto elétrico devem constar os seguintes elementos:

- Memória de cálculo;
- Diagramas elétricos (unifilar, trifilar, funcional, de interligação);
- Tabelas de cargas de diagramas elétricos;
- Coordenação e seletividade das proteções;
- Especificações técnicas de materiais, componentes e equipamentos elétricos, conforme NBR 5410:2008 e NBR 14039:2005, demais normas e exigências das concessionárias;
- Desenhos das instalações de iluminação, de força, de comunicação, de proteção contra descargas atmosféricas e supressão de surtos, de aterramento e de comando;
- Plantas de situação e localização;
- Lista de materiais.

Deve ser apresentado memorial descritivo da solução adotada, descrevendo o funcionamento das unidades projetadas e apresentando uma descrição resumida dos equipamentos.

Se for o caso, as interfaces com o sistema existente devem ser perfeitamente identificadas.

No caso de ampliação de instalação, deve ser apresentado um roteiro de procedimentos para que sejam evitadas, ao máximo, interrupções no sistema existente.

O projeto elétrico deve atender às exigências da concessionária de energia elétrica do local de sua implantação.

## **11.6 Manual de Operação**

O manual de operação deve orientar as ações quanto aos

procedimentos operacionais dos Sistemas de Esgotamento Sanitário deve ser claro, objetivo e de fácil compreensão.

Seu conteúdo deve abordar, no mínimo, os seguintes itens:

- Descrição sucinta da concepção do sistema.
- Fluxograma dos processos e descrição das unidades operacionais.
- Instruções detalhadas para as partidas iniciais das unidades referentes a processos de tratamento.
- Operação das unidades constituintes, indicando as ações necessárias ao bom desenvolvimento e rendimento das unidades e/ou equipamentos eletromecânicos.
- Diagrama de decisão e de procedimentos dos processos operacionais (situações normais e emergenciais).
- Manutenção preditiva e preventiva das unidades.
- Cuidados necessários para manutenção da segurança e higiene do trabalho.

## 12. RELATÓRIOS E PRODUTOS

No início dos serviços deverá ser apresentado o Plano de Trabalho, com as diretrizes gerais para o desenvolvimento dos estudos e uma atualização dos cronogramas de entrega dos produtos.

Este deverá ser entregue em até 10 dias da emissão da Ordem de Serviço e conter todas as definições, especialmente aquelas providas da reunião inicial a ocorrer entre a Equipe de Fiscalização da Contratante e a Equipe da Contratada, imediatamente após a emissão da Ordem de Serviço.

### **Produto 1 – Estudos de Concepção**

Deverão ser entregues aos 60 dias da emissão da Ordem de

Serviço, os estudos de concepção, juntamente das alternativas técnicas, comparativos e também outros relatórios que se façam necessários para o bom entendimento e execução das ações.

#### **Produto 2 – Estudo Ambiental**

Deverá ser entregue, em até 90 dias da emissão da ordem de início de serviço, Relatório de Estudo Ambiental da concepção escolhida.

#### **Produto 3 – Relatório dos Serviços de Apoio Técnico**

O relatório dos Serviços Topográficos e Geotécnicos deverá ser entregue aos 135 dias da emissão da Ordem de Serviço. Esse relatório deverá contemplar os respectivos elementos do município.

#### **Produto 4 – Projeto Básico**

Deverão ser entregues aos 150 dias da emissão da Ordem de Serviço, os projetos básicos, memorial de cálculo, plantas e também outras que se façam necessárias para o bom entendimento e execução das ações.

#### **Produto 5 – Projeto Executivo**

Deverão ser entregues até aos 180 dias da emissão da Ordem de Serviço, os projetos de arquitetura, hidráulico, elétrico, mecânico, fôrmas, armação, estruturas e fundações, além de método construtivo, memorial de cálculo das obras e concreto, manual de operação, plano de desapropriações e também outros que se façam necessárias para o bom entendimento e execução das ações.

### **13. APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS**

A Contratada deverá exercer rigoroso controle de qualidade sobre as

informações apresentadas, tanto no texto como nos memoriais e desenhos. O referido controle deve ser orientado para: clareza, objetividade, consistência das informações, justificativas de resultados, texto isento de erros de português e de digitação.

A apresentação dos trabalhos deverá ser da melhor qualidade, de modo a refletir o padrão de qualidade da própria Contratada. Os eventos, bem como o material a ser distribuído, deverão seguir o padrão e qualidade utilizados pelo Contratante. As normas a seguir, baseadas na Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, deverão ser observadas na elaboração e apresentação dos trabalhos.

a) Normas

Em todos os trabalhos de natureza técnica deverão ser observados padrões técnicos reconhecidos pela comunidade científica, preferencialmente a NBR 10719:2011. A Contratada deverá notar que as normas técnicas para mão de obra, materiais e equipamentos, referências a marcas, número de catálogos e nomes de produtos porventura citados nas Especificações Técnicas, têm caráter orientativo e não restritivo.

A Contratada poderá substituir os mesmos por normas, materiais e equipamentos aceitos internacionalmente, desde que demonstrem, a critério do Contratante, que as substituições são equivalentes ou superiores. Em qualquer hipótese estas normas estarão sujeitas à aceitação pelo Cliente antes de sua aplicação.

b) Unidades

Os desenhos devem apresentar escalas conforme a NBR 8196/1999, linhas definidas pela NBR 8403:1984, caracteres conforme a NBR 8402:1994 e folhas cujo lay-out e

dimensões devem atender à NBR 10068:1987.

c) Redação

A redação de todos os documentos do projeto deverá ser obrigatoriamente na língua portuguesa. Toda a parte descritiva deverá ser digitada, podendo as tabelas numéricas na fase de minuta serem apresentadas em manuscrito com letras bem legíveis (memorial de cálculo).

d) Número de Vias

Os documentos serão apresentados:

Minutas: 02 (duas) vias impressa e 01 (uma) via em meio eletrônico CD-ROM; e

Relatórios e memoriais: 03 (três) vias impressas e 03 (três) vias em meio eletrônico CD-ROM;

Plantas: 03 (três) vias impressas em formato A2 ou A1 e 03 (três) vias em meio eletrônico CD-ROM.

e) Apresentação

A entrega das minutas, relatórios, memoriais e plantas deverão ser feitas em pasta AZ, do tipo capa dura;

Não será permitido o uso de encadernação parcial ou total, das minutas, relatórios e memoriais.

#### 14. PRAZO

O prazo para o desenvolvimento dos trabalhos, objeto deste manual de referência, é de 180 dias corridos, a contar da data de emissão da Ordem de Serviço pela AGEVAP.

#### 15. RECURSOS HUMANOS, SERVIÇOS E DESPESAS

A empresa licitante deverá apresentar uma série de planilhas padrão

identificando os custos referentes a:

- Recursos Humanos – Equipe Técnica
- Outras Despesas (inclui Serviços de Apoio Técnico e Despesas)

Desta forma será composto o valor para elaboração dos projetos para os municípios contemplados.

Será fornecido à empresa licitante o arquivo digital da pasta de trabalho contendo os modelos das planilhas de cálculo, para determinação dos custos para elaboração dos projetos.

#### **15.1 RECURSOS HUMANOS - EQUIPE TÉCNICA**

A equipe técnica mínima deverá ser relacionada na documentação de proposta e composta de:

##### **1 Coordenador Geral**

Formação: Superior

Experiência mínima: 8 (oito) anos

##### **1 Engenheiro pleno - Especialista**

Formação: Engenharia Civil / Ambiental / Sanitária

Experiência mínima: 5 (cinco) anos

##### **1 Engenheiro júnior**

Formação: Engenharia Civil / Ambiental / Sanitária

##### **1 Técnico em saneamento/cadista**

##### **1 Auxiliar administrativo**

##### **1 Advogado Pleno**

##### **1 Arquiteto Sênior**

##### **1 Engenheiro Elétrico**

##### **1 Engenheiro Civil - Cálculo Estrutural**

##### **1 Engenheiro Mecânico**

## 15.2 OUTRAS DESPESAS

### a) Serviços de Apoio Técnico

Os serviços de apoio técnico deverão ser quantificados e precificados, compreendendo os seguintes serviços:

- Serviço de Sondagem

- Serviço de Topografia

Somente serão remunerados os serviços de apoio técnico executados e comprovados mediante apresentação de relatórios de sondagem com seus respectivos croquis de localização e dos levantamentos topográficos da área de abrangência do projeto.

As despesas de estadia e alimentação também deverão ser comprovadas ou devidamente justificadas.

Deverão ser apresentados relatórios que demonstrem a execução de serviços de sondagem, de topografia e relativos ao item "Outras Despesas".

### b) Despesas Diretas

As despesas diretas deverão ser quantificadas e precificadas, compreendendo os seguintes serviços:

- Locação de Veículos

- Impressão de desenhos

- Cópias reprográficas

- Encadernações

- Refeições

- Diárias

## 16. CUSTO DE ELABORAÇÃO DOS PROJETOS

O custo máximo para elaboração dos projetos descritos neste Manual de Referência está definida no Orçamento para o município e no Anexo I.

## 17. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

O cronograma físico financeiro (modelo) a seguir demonstra as etapas do trabalho a ser desenvolvido, dividido em produtos, bem como os respectivos percentuais de repasse mediante apresentação destes.

A título de exemplo, conforme o cronograma abaixo, quando a Contratada entregar o Estudo de Concepção do município contemplado, devidamente atestado e aceito, pelo município e pela AGEVAP, então estará apta a receber o correspondente a 15% do valor total da sua proposta. Os percentuais reais dependerão dos valores propostos.

Os valores a pagar referentes aos Serviços de Apoio Técnico serão remunerados proporcionalmente à sua realização, mediante comprovação. No exemplo, somados atingirão o máximo de 30%.

Os produtos somente serão aceitos conforme a cronologia estabelecida no cronograma físico financeiro, cuja estrutura é apresentada a seguir.

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO (APENAS EXEMPLO)								
Produto	ESPECIFICAÇÃO	Repasse	Dias					
		%	30	60	90	120	150	180
<b>1</b>	<b>ESTUDO DE CONCEPÇÃO</b>	<b>15</b>						
1.1	Produto 1		■	■				
<b>2</b>	<b>ESTUDO AMBIENTAL</b>	<b>10</b>						
2.1	Produto 2		■	■	■	■	■	
<b>3</b>	<b>SERVIÇOS DE APOIO TÉCNICO</b>	<b>30</b>						
3.1	Produto 3			■	■	■	■	
<b>4</b>	<b>PROJETO BÁSICO</b>	<b>20</b>						
4.1	Produto 4				■	■	■	■
<b>5</b>	<b>PROJETO EXECUTIVO</b>	<b>25</b>						
5.1	Produto 5		■	■	■			
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>100%</b>						

**Helvécio Zago Galvão César**  
 Engenheiro Civil – Autor do TR  
 CREA 5062695510

**André Luís de Paula Marques**  
 Diretor Executivo  
 AGEVAP

## 18. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

As normas citadas a seguir, e as normas complementares a estas, são indispensáveis à elaboração dos projetos básico e executivo:

CONAMA	Resolução CONAMA 357/2005
INEA	Diretriz DZ-215.R-4
INEA	Norma Técnica NT-202.R-10
NBR 5410:2008	Instalações elétricas de baixa tensão
NBR 5419:2005	Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas
NBR 6118:2007	Projeto e execução de obras de concreto armado.
NBR 7117:2012	Medição da resistividade do solo pelo método dos quatro pontos (Wenner)
NBR 7367:1988	Projeto de assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário.
NBR 8196:1999	Emprego de escalas em desenhos técnicos.
NBR 8402:1994	Execução de caracteres para escrita em desenhos técnicos - Procedimento
NBR 8403:1984	Aplicações de linhas em desenhos - Tipos de linhas - Largura das linhas
NBR 8953:2011	Concreto para fins estruturais – Classificação por grupos de resistência
NBR 9648:1986	Estudos de concepção de sistemas de esgoto sanitário
NBR 9575:2010	Impermeabilização: Seleção e projeto
NBR 9649:1986	Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário
NBR 9814:1987	Execução de rede coletora de esgoto sanitário

NBR 10068:1987	Folha de Desenho - lay-out e dimensões
NBR 10151:2003	Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade
NBR 10152:1992	Níveis de ruído para conforto acústico
NBR 12179:1992	Tratamento acústico em recintos fechados
NBR 12207:1992	Projeto de interceptores de esgoto sanitário.
NBR 12208:1992	Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário
NBR 12209:2011	Projeto hidráulico-sanitário de estações de tratamento de esgoto
NBR 12655:2006	Concreto – Preparo, controle e recebimento
NBR 13133:1996	Execução de levantamento topográfico
NBR 14039:2005	Instalações elétricas de média tensão (de 1,0kV a 36,2kV)
NBR 14653-1:2001	Avaliação de imóveis – Parte 1: Procedimentos gerais
NBR 14653-2:2011	Avaliação de imóveis – Parte 2: Imóveis urbanos
NBR 14653-3:2004	Avaliação de imóveis – Parte 3: Imóveis rurais
NBR 15220-1:2005	Desempenho térmico em edificações – Definições, símbolos e unidades

## ANEXO I – ABRANGÊNCIA DO PROJETO

### I.1 ABRANGÊNCIA DO PROJETO

Trata-se de estudo de concepção, serviços de apoio técnico, estudo ambiental, projeto básico e executivo para implantação, ampliação e/ou adequação do sistema de esgotamento sanitário do município de **Natividade**, abrangendo redes coletoras, coletores troncos, elevatórias, linhas de recalque, emissários, estações de tratamento de esgoto, interligações aos sistemas existentes.

A figura 1 abaixo mostra a localização do município, contemplado com a elaboração dos projetos, na bacia hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul.



Figura 1 - Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e o município beneficiado – Natividade/RJ.

No quadro 1 a seguir são apresentadas as localidades e as respectivas populações a serem beneficiadas com a implantação do sistema de esgotamento sanitário.

Município	População Total	População a ser Beneficiada*
Natividade	15.082	8.425

Quadro 1: \*População a ser beneficiada segundo o CENSO IBGE 2010 e SNIS 2011.

A seguir é apresentada uma descrição sucinta do município.

## II.2 Natividade

Município localizado no Noroeste Fluminense, fazendo limite com os municípios de Bom Jesus do Itabapoana, Itaperuna, Porciúncula, Varre-Sai e Antônio Prado de Minas, possui uma extensão territorial de cerca de 387 km<sup>2</sup> e população total de 15.082 habitantes divididas entre o distrito Sede, Ourânia e Bom Jesus do Querendo.

O município é banhado pelo Rio Carangola, importante subafluente do Rio Paraíba do Sul, sendo o principal manancial de abastecimento e também principal corpo receptor dos efluentes domiciliares.

O distrito Sede do município de Natividade possui uma população de 13.472 habitantes distribuídos em cerca de 3370 domicílios, uma extensão viária de cerca de 45 quilômetros, havendo algumas vias com rede de coleta de esgotos, porém com lançamento direto no Rio Carangola sem tratamento.

### Ourânia

Segundo distrito de Natividade, distante cerca de 8 quilômetros da Sede do município, possui uma população de 758 habitantes distribuídos em cerca de 190 domicílios com pouca dispersão habitacional.

O distrito possui uma extensão viária de cerca de 3 quilômetros com algumas ruas dotadas de rede de esgotamento sanitário, porém não dispõe de sistema de tratamento, havendo, portanto o lançamento dos efluentes domiciliares diretamente em dois pequenos ribeirões afluentes

do Rio Carangola.

### Bom Jesus do Querendo

Terceiro distrito de Natividade, distante cerca de 12 quilômetros do centro urbano do município, possui uma população de 852 habitantes distribuídos em cerca de 215 domicílios, que assim como o distrito de Ourânia possui pouca dispersão habitacional.

O distrito possui uma extensão viária de cerca de 5 quilômetros, com algumas ruas dotadas de rede de esgotamento sanitário e dois sistemas compostos por fossa séptica e filtro anaeróbico atendendo a cerca de 40% da população local, porém com deficiência na manutenção dos sistemas.

## **II.3 Custo do projeto**

O custo máximo para elaboração dos projetos é de R\$ 230.386,22 (Duzentos e trinta mil, trezentos e oitenta e seis reais e vinte e dois centavos).

## ANEXO II – CRITÉRIOS E CÁLCULO DE PONTUAÇÃO TÉCNICA

A qualificação técnica dos participantes será analisada e pontuada conforme os critérios abaixo:

### 1. CAPACIDADE OPERACIONAL (pontuação máxima = 16,00 pontos)

#### 1.1 Tempo de experiência da empresa consultora – TEEC (Peso 1,60)

Este quesito será pontuado de acordo com o tempo de experiência da empresa consultora na elaboração de projetos de sistemas de esgotamento sanitário, para uma população maior ou igual a 50% da maior população a ser beneficiada dos municípios inscritos neste ato.

A comprovação será feita através da apresentação da Certidão de Acervo Técnico (CAT) da Pessoa Jurídica junto ao CREA, e será computado a partir da data de seu registro junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - CREA, até a data de entrega dos envelopes. Neste caso a CAT poderá ser estar em nome de profissional que não pertença à equipe permanente, mas que pertença ou pertenceu ao quadro de funcionários da empresa, comprovadamente.

Para efeito de contagem de tempo serão considerados os anos e meses completos. Exemplo:

Tempo de experiência: 37 meses e 16 dias = considerar-se-á 37 meses (ou 3 anos e 1 mês).

Tempo de experiência: 15 meses e 29 dias = considerar-se-á 15 meses (ou 1 ano e 3 meses).

#### a) Forma de Pontuação

A pontuação será considerada para o total do tempo de emissão da CAT, nas condições acima definidas, comprovado pela empresa consultora, tendo como maior pontuação possível a proporcional a 10,00 (dez) anos completos de registro. Exemplos:

Tempo de registro comprovado: 15 anos e 6 meses

Pontuação obtida: 10,00 pontos

Tempo de registro comprovado: 9 anos

Pontuação obtida: 9,00 pontos

Tempo de registro comprovado: 18 meses

Pontuação obtida: 1,50 ponto

Total de Pontos possíveis	10,00 pontos
Total de Pontos x Peso	16,00 pontos

## 2. CAPACIDADE PROFISSIONAL (pontuação máxima = 84,00 pontos)

### 2.1 Tempo de experiência da Equipe Técnica Permanente – TEETP (Peso 1,00)

Este quesito será pontuado de acordo com o tempo de experiência do Coordenador, do Engenheiro Pleno e do Engenheiro Júnior, necessariamente integrantes da equipe técnica permanente da empresa concorrente, na elaboração de projetos de sistemas de esgotamento sanitário, para uma população maior ou igual a 50% da maior população a ser beneficiada dos municípios inscritos neste ato.

A comprovação será feita através da apresentação da Certidão de Acervo Técnico (CAT) registrada junto ao CREA, e será computada a

partir da data de seu registro junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - CREA, até a data de entrega dos envelopes.

Para efeito de contagem de tempo serão considerados os anos e meses completos. Exemplo:

Tempo de experiência: 37 meses e 16 dias = considerar-se-á 37 meses (ou 3 anos e 1 mês).

Tempo de experiência: 15 meses e 12 dias = considerar-se-á 15 meses (ou 1 ano e 3 meses).

a) Forma de Pontuação

A pontuação será considerada para o total do tempo de emissão da(s) CAT(s) para cada profissional, individualmente, tendo como maior pontuação possível a proporcional a 10,00 (dez) anos completos de registro. Exemplos:

Tempo de registro comprovado: 15 anos e 6 meses

Pontuação obtida: 10,00 pontos

Tempo de registro comprovado: 9 anos

Pontuação obtida: 9,00 pontos

Tempo de registro comprovado: 18 meses

Pontuação obtida: 1,50 ponto

Total de Pontos possíveis	30,00 pontos
---------------------------	--------------

Total de Pontos x Peso	30,00 pontos
------------------------	--------------

2.2 Comprovação de experiência da Equipe Técnica Permanente – CEETP (Peso 1,20)

Este quesito será pontuado de acordo com a apresentação de Certidão

de Acervo Técnico (CAT) acompanhada do respectivo Atestado de Capacidade Técnica (ACT), relativos a projetos de estudo de concepção, básico e executivos de sistemas de esgotamento sanitário registrados no CREA, para cada um dos profissionais, do Coordenador, do Engenheiro Pleno e do Engenheiro Júnior, individualmente (1 ponto por atestado, máximo de 10 atestados).

Serão considerados, para fins de pontuação, apenas as CAT's e ACT's, que comprovem a execução dos serviços acima relacionados, pelos profissionais que compõem a equipe técnica permanente individualmente, para uma população maior ou igual a 50% da maior população a ser beneficiada dos municípios inscritos neste ato.

a) Forma de Pontuação

A pontuação será considerada para o total dos atestados de cada profissional, tendo como maior pontuação possível, o proporcional a 10,00 (dez). Exemplos:

Quantidade de atestados por profissional: 15

Pontuação obtida por profissional: 10,00 pontos

Quantidade de atestados por profissional: 5

Pontuação obtida por profissional: 5,00 pontos

Total de Pontos possíveis	30,00 pontos
---------------------------	--------------

Total de Pontos x Peso	36,00 pontos
------------------------	--------------

### 2.3 Formação Acadêmica da Equipe Técnica Permanente – FAETP

(Peso 0,60)

Este quesito será pontuado de acordo com a formação acadêmica da Equipe Técnica Permanente, em atendimento ao estabelecido pelo Manual de Referência, designada pela Empresa consultora para a

prestação dos serviços de engenharia.

A comprovação será feita através da apresentação de Diplomas e/ou Declarações emitidas por Instituições de Ensino reconhecidas pelo MEC, de cursos em andamento ou concluídos.

Serão pontuados Diplomas e/ou Declarações de Cursos de Pós-graduação, Mestrados e Doutorados, na área de Saneamento.

a) Forma de Pontuação

A pontuação será considerada para cada Diploma e/ou Declaração válida, devendo ser pontuados o máximo de 3 (três) títulos distintos por profissional (1 de Pós-graduação, 1 de Mestrado e 1 de Doutorado, em Saneamento).

Aos títulos de Pós-graduação na área de Saneamento serão atribuídos 2,00 (dois) pontos;

Aos títulos de Mestrado na área de Saneamento serão atribuídos 3,00 (três) pontos;

Aos títulos de Doutorado na área de Saneamento serão atribuídos 5,00 (cinco) pontos;

Total de Pontos possíveis	30,00 pontos
Total de Pontos x Peso	18,00 pontos

### MODELO DO QUADRO DE PONTUAÇÃO A SER PREENCHIDO PELA EMPRESA CONSULTORA (OPCIONAL)

	Pontuação Pleiteada	Peso do quesito	Pontuação total pleiteada
TEEC			
TEETP			
CEETP			
FAETP			
<b>TOTAL</b>			

Pontuação máxima possível = 100 (cem) pontos

### MODELO DO QUADRO COM A PONTUAÇÃO MÁXIMA

	Pontuação Pleiteada	Peso do quesito	Pontuação total pleiteada
TEEC	10,00	1,60	16,00
TEETP	30,00	1,00	30,00
CEETP	30,00	1,20	36,00
FAETP	30,00	0,60	18,00
<b>TOTAL</b>			<b>100,00</b>

## ANEXO III - CÁLCULO DA PONTUAÇÃO GERAL

### 1. Da Proposta Comercial

P<sub>0</sub> = Proposta comercial, exeqüível, de menor valor

P<sub>A</sub> = Proposta avaliada

N<sub>pc</sub> = Nota da Proposta Comercial

$$N_{pc} = \frac{P_0}{P_A} \times 10$$

### 2. Da Proposta Técnica

N<sub>pt</sub> = Nota da proposta técnica

$$N_{pt} = \frac{(TEEC + TEETP + CEETP + FAETP)}{100} \times 10$$

### 3. Nota final da empresa consultora

N<sub>f</sub> = Nota final

$$N_f = (N_{pc} \times 4) + (N_{pt} \times 6)$$

## ANEXO IV – MODELO DE PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE CONCEPÇÃO, PROJETO BÁSICO, EXECUTIVO E AMBIENTAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
EXEMPLO - VALORES FICTÍCIOS					
		MUNICÍPIO:	SÃO FIDÉLIS	ESTADO:	SP
Item	ESPECIFICAÇÃO	Unid.	Quant.	Remuneração <sup>1</sup> R\$/h	Custo total R\$
<b>1</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA (custo direto - mão de obra) [com base na base Tabela de Preços de Consultoria DNIT (Março/2014)]</b>				<b>10.000,00</b>
1.1	ENGENHEIRO OU ARQUITETO, COORDENADOR GERAL <sup>1</sup>	h	10	100,00	1.000,00
1.2	ENGENHEIRO OU ARQUITETO PLENO - ESPECIALISTA PLENO <sup>1</sup>	h	10	100,00	1.000,00
1.3	ENGENHEIRO OU ARQUITETO JR <sup>1</sup>	h	10	100,00	1.000,00
1.4	ADVOGADO OU ASSESSOR JURÍDICO <sup>1</sup>	h	10	100,00	1.000,00
1.5	ARQUITETO SENIOR <sup>1</sup>	h	10	100,00	1.000,00
1.6	ENGENHEIRO SENIOR - ELÉTRICO <sup>1</sup>	h	10	100,00	1.000,00
1.7	ENGENHEIRO SENIOR - CÁLCULO ESTRUTURAL <sup>1</sup>	h	10	100,00	1.000,00
1.8	ENGENHEIRO SENIOR - MECÂNICO <sup>1</sup>	h	10	100,00	1.000,00
1.9	TÉCNICO EM SANEAMENTO <sup>1</sup>	h	10	100,00	1.000,00
1.10	AUXILIAR DE ESCRITÓRIO <sup>1</sup>	h	10	100,00	1.000,00
<b>2</b>	<b>DESPESAS DIVERSAS</b>				<b>12.000,00</b>
<b>2.1</b>	<b>SERVIÇO DE SONDAGEM</b>	<b>serviço</b>			<b>2.000,00</b>
a)	INSTALAÇÃO E TRANSPORTE EQUIPAMENTO DE SONDAGEM	tx	10	100,00	1.000,00
b)	SONDAGEM DO TERRENO A PERCUSSÃO (>30m)	m	10	100,00	1.000,00
<b>2.2</b>	<b>SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA</b>				<b>4.000,00</b>
a)	MOBILIZAÇÃO E DEMOBILIZAÇÃO ENTRE 35 E 150 KM	equipe	10	100,00	1.000,00
b)	FORNECIMENTO DE EQUIPE DE TOPOGRAFIA COMPOSTA DE 1 TÉCNICO, 2 AUXILIARES, 1 ESTAÇÃO TOTAL CLASSE 2, 1 NÍVEL CLASSE 2, TRENA, DEMAIS ACESSÓRIOS, VEÍCULO, INCLUSIVE CÁLCULO E DESENHO EXECUTADOS PELAS EQUIPE NA OBRA	dia	10	100,00	1.000,00
c)	ESTADIA E ALIMENTAÇÃO CONSIDERANDO PERNOITE, CAFÉ DA MANHÃ, ALMOÇO E JANTAR PARA EQUIPE DE 4 PESSOAS	dia	10	100,00	1.000,00
d)	ASSESSORIA TÉCNICA EM SERVIÇOS DE AGRIMENSURA	hora	10	100,00	1.000,00
<b>2.3</b>	<b>OUTRAS DESPESAS</b>				<b>6.000,00</b>
a)	LOCAÇÃO DE VEÍCULO - CAMINHONETE 71-115 CV	mês	10	100,00	1.000,00
b)	IMPRESSÃO DE DESENHOS	m²	10	100,00	1.000,00
c)	CÓPIA REPROGRÁFICA	unidade	10	100,00	1.000,00
d)	ENCADERNAÇÕES	unidade	10	100,00	1.000,00
e)	REFEIÇÕES	unidade	10	100,00	1.000,00
f)	DIÁRIAS	unidade	10	100,00	1.000,00
<b>3</b>	<b>DETALHAMENTO FATOR K</b>				
3.1	ES - ENCARGOS SOCIAIS <sup>2</sup>				81,79%
3.2	ARDF - ADMINISTRAÇÃO, RISCO E DESPESAS FINANCEIRAS <sup>2</sup>				17,29%
3.3	L - LUCRO <sup>2</sup>				8,76%
3.4	DFL - DESPESAS FISCAIS LEGAIS [DFL=(PIS+COFINS+ISS)/(1-PIS+COFINS+ISS)]				16,62%
		PIS	1,65%		
		COFINS	7,60%		
		ISS	5,00%		
A	FATOR K (MÃO DE OBRA)	$K_A = [(1+ES+ARDF)*(1+L)*1+DFL]$			2,53
B	FATOR K (DESPESAS DIVERSAS)	$K_B = [(1+L)*(1+DFL)]$			1,27
C	VALOR FINAL (MÃO DE OBRA)	$VF_{MDO} = (VT1 Equipe Técnica \times A)$			25.300,00
D	VALOR FINAL (DESPESAS DIVERSAS)	$VF_{DD} = (VT2 Despesas Diversas \times B)$			15.240,00
<b>VALOR TOTAL ESTIMADO DO ORÇAMENTO</b>					<b>40.540,00</b>

## ANEXO V – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA – Natividade/RJ

ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE CONCEPÇÃO, PROJETO BÁSICO, EXECUTIVO E AMBIENTAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
MODELO - ANA [DNIT]					
MUNICÍPIO:		NATIVIDADE		ESTADO: RJ	
Item	ESPECIFICAÇÃO	Unid.	Quant.	Remuneração <sup>1</sup>	Custo total
				RS/h	RS
<b>1</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA (custo direto - mão de obra) [com base na base Tabela de Preços de Consultoria DNIT]</b>			<b>[ABR/2014]</b>	<b>51.149,60</b>
1.1	ENGENHEIRO OU ARQUITETO, COORDENADOR GERAL <sup>1</sup>	h	40	89,06	3.562,40
1.2	ENGENHEIRO OU ARQUITETO PLENO - ESPECIALISTA PLENO <sup>1</sup>	h	240	54,90	13.176,00
1.3	ENGENHEIRO OU ARQUITETO JR <sup>1</sup>	h	240	45,17	10.840,80
1.4	ADVOGADO OU ASSESSOR JURÍDICO <sup>1</sup>	h	30	102,48	3.074,40
1.5	ARQUITETO SENIOR <sup>1</sup>	h	30	102,48	3.074,40
1.6	ENGENHEIRO SENIOR - ELÉTRICO <sup>1</sup>	h	30	102,48	3.074,40
1.7	ENGENHEIRO SENIOR - CÁLCULO ESTRUTURAL <sup>1</sup>	h	30	102,48	3.074,40
1.8	ENGENHEIRO SENIOR - MECÂNICO <sup>1</sup>	h	30	102,48	3.074,40
1.9	TÉCNICO EM SANEAMENTO <sup>1</sup>	h	240	24,27	5.824,80
1.10	AUXILIAR DE ESCRITÓRIO <sup>1</sup>	h	240	9,89	2.373,60
<b>2</b>	<b>SERVIÇOS DE APOIO TÉCNICO E DESPESAS DIVERSAS</b>				<b>79.510,02</b>
<b>2.1</b>	<b>SERVIÇO DE SONDAGEM</b>			<b>[ABR/2014]</b>	<b>29.789,46</b>
a)	INSTALAÇÃO E TRANSPORTE EQUIPAMENTO DE SONDAGEM [CPOS-SP]	tx	12	652,08	7.824,96
b)	SONDAGEM DO TERRENO A PERCUSSÃO (>30m) [CPOS-SP]	m	270	81,35	21.964,50
<b>2.2</b>	<b>SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA</b>			<b>[ABR/2014]</b>	<b>39.332,54</b>
a)	MOBILIZAÇÃO E DEMOBILIZAÇÃO ENTRE 35 E 150 KM [AETESP/APEAESP]	equipe	1	1.673,50	1.673,50
b)	FORNECIMENTO DE EQUIPE DE TOPOGRAFIA COMPOSTA DE 1 TÉCNICO, 2 AUXILIARES, 1 ESTAÇÃO TOTAL CLASSE 2, 1 NÍVEL CLASSE 2, TRENA, DEMAIS ACESSÓRIOS, VEÍCULO, INCLUSIVE CÁLCULO E DESENHO EXECUTADOS PELAS EQUIPE NA OBRA [AETESP/APEAESP]	dia	10	2.822,37	28.223,70
c)	ESTADIA E ALIMENTAÇÃO CONSIDERANDO PERNOITE, CAFÉ DA MANHÃ, ALMOÇO E JANTAR PARA EQUIPE DE 4 PESSOAS [AETESP/APEAESP]	dia	10	669,39	6.693,90
d)	ASSESSORIA TÉCNICA EM SERVIÇOS DE AGRIMENSURA [AETESP/APEAESP]	hora	8	342,68	2.741,44
<b>2.3</b>	<b>OUTRAS DESPESAS</b>			<b>[ABR/2014]</b>	<b>10.388,02</b>
a)	LOCAÇÃO DE VEÍCULO - CAMINHONETE 71-115 CV	mês	1	2.860,52	2.860,52
b)	IMPRESSÃO DE DESENHOS	m <sup>2</sup>	500	10,00	5.000,00
c)	CÓPIA REPROGRÁFICA	unidade	2000	0,15	300,00
d)	ENCADERNAÇÕES	unidade	5	5,50	27,50
e)	REFEIÇÕES	unidade	10	15,00	150,00
f)	DIÁRIAS	unidade	10	205,00	2.050,00
<b>3</b>	<b>DETALHAMENTO FATOR K</b>				
3.1	ES - ENCARGOS SOCIAIS <sup>2</sup>				81,79%
3.2	ARDF - ADMINISTRAÇÃO, RISCO E DESPESAS FINANCEIRAS <sup>2</sup>				17,29%
3.3	L - LUCRO <sup>2</sup>				8,76%
3.4	DFL - DESPESAS FISCAIS LEGAIS [DFL=(PIS+COFINS+ISS)/(1-PIS+COFINS+ISS)]				16,62%
		PIS	1,65%		
		COFINS	7,60%		
		ISS	5,00%		
A	FATOR K (MÃO DE OBRA)	$K_A = [(1+ES+ARDF) \cdot (1+L) \cdot 1+DFL]$			2,53
B	FATOR K (DESPESAS DIVERSAS)	$K_B = [(1+L) \cdot (1+DFL)]$			1,27
C	VALOR FINAL (MÃO DE OBRA)	$VF_{MDO} = (VT1 \text{ Equipe Técnica} \times A)$			129.408,49
D	VALOR FINAL (DESPESAS DIVERSAS)	$VF_{DD} = (VT2 \text{ Despesas Diversas} \times B)$			100.977,73
<b>VALOR TOTAL ESTIMADO DO ORÇAMENTO</b>					<b>230.386,22</b>