



## NORMA INTERNA

Identificação:

GEENG-04

Página:

1 de 14

TÍTULO DA NORMA:

ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE PROJETOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

RD e data de aprovação:

RD Nº 24/2010 de 13/08/2010

Substitui:

RD Nº 18/97 de 08/09/97

### 1. PROPÓSITOS:

Esta norma destina-se a estabelecer procedimentos, parâmetros e requisitos que devem ser obedecidos na apresentação, elaboração e análise de projetos de sistemas de abastecimento d'água e esgotamento sanitário submetido à CASAL.

### 2. CAMPO DE APLICAÇÃO:

Esta norma aplica-se a Vice Presidência de Gestão Operacional-VGO, Gerência de Engenharia-GEENG e Supervisão de Projetos e Custos de Engenharia-SUPROC.

### 3. DEFINIÇÃO:

3.0.1 Cone Imhoff, recipiente em forma de cone, com dimensões definidas, utilizado no ensaio para determinação dos sólidos sedimentáveis em águas residuárias;

3.0.2 Demanda Biológica de Oxigênio-DBO, mede a quantidade de oxigênio necessário para estabilizar biologicamente a matéria contida nos esgotos;

3.0.3 Linha piezométrica ou linha de pressões, correspondente as alturas a que o líquido subiria em piezômetros instalados ao longo da canalização.

### 4. PROCEDIMENTOS:

#### 4.01 REQUISITOS E CRITÉRIOS A SEREM OBSERVADOS PARA ANÁLISE DE PROJETOS:

4.01.01 Os projetos serão protocolados e endereçados à GEENG em 02 (duas) vias materializadas preferencialmente em papel no formato A-4 (210 x 297) mm e os desenhos que o acompanham devem ter no máximo o formato A-1 (594 x 841) mm, obedecendo sempre as dimensões prescritas pela Associação Brasileira de Normas Técnica-ABNT, e 01 (um) CD ROM, contendo todos os arquivos, pertinentes ao Projeto, podendo ser apresentados com extensão em PDF. No ato da entrega do Projeto o projetista/interessado, deverá dirigir-se à GEENG para recebimento do boleto bancário para pagamento;

4.01.02 As 02 (duas) vias do projeto serão encadernadas, contendo na capa a descrição resumida do projeto:

Nome(s) do(s) projetista(s), Nome(s) do(s) interessado(s) objeto do projeto e data da elaboração do projeto.

4.01.03 Os projetos serão assinados por profissional regularmente habilitado, comprovado pelo registro do projeto no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia-CREA, e anexado aos mesmos uma cópia da Anotação de Responsabilidade Técnica-A.R.T., e as plantas deverão conter o carimbo do CREA;



## NORMA INTERNA

Identificação:

GEENG-04

Página:

2 de 14

TÍTULO DA NORMA:

ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE PROJETOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

RD e data de aprovação:

RD Nº 24/2010 de 13/08/2010

Substitui:

RD Nº 18/97 de 08/09/97

4.01.04 Quando da reapresentação de projeto já analisado, o interessado recolherá aos cofres da CASAL, o valor correspondente a 30% (trinta por cento) do inicial devidamente corrigido pela Tarifa Residencial Vigente-T.R.V.;

4.01.05 Quando da reapresentação de projeto já aprovado e alterado substancialmente, determinando a necessidade de uma nova análise, o interessado recolherá aos cofres da CASAL, o valor correspondente a 50% (cinquenta por cento) do inicial devidamente corrigido pela T.R.V.

### 4.02 EXIGÊNCIAS TÉCNICAS REQUERIDAS PARA ANÁLISE DE PROJETOS:

4.02.01 O Memorial Descritivo e Justificativo constará as seguintes informações:

a) Dados e características da comunidade ou imóvel a abastecer e/ou esgotar: localização geográfica, clima e fatores que o influenciam, meios de comunicação disponíveis, vias de acesso, disponibilidade de materiais de construção e mão-de-obra, a topografia da região, disponibilidade de energia elétrica, condições sanitárias, aspectos econômicos da região, demografia e geologia;

b) Descrição das diversas unidades do sistema existente justificando quando for o caso, o seu aproveitamento ou abandono;

c) Descrição dos elementos básicos do projeto:

- População de projeto com estudo estatístico do crescimento populacional, considerando quando for o caso a população flutuante, apresentando-se pelo menos 03(três) métodos e justificando a população adotada/taxas;

- A vazão de projeto será determinada tomando-se por base:

- Consumo per capita: 150 a 300 l/hab., para comunidades de médio e alto rendimento familiar
- Consumo per capita: 120 l/hab. dia para comunidade de baixa renda
- Coeficiente de variação diária: 1,2
- Coeficiente de variação horária: 1,5
- Coeficiente de redução água/esgoto: 0,80
- Consumo per capita em chafariz: 30 l/hab. dia
- Coeficiente de infiltração: 0 a 0,001 l/s.m
- Valores fora dos limites indicados poderão ser aceitos, em casos especiais, desde que devidamente justificado, pelo projetista e a exclusivo critério da CASAL;
- O alcance mínimo do projeto de sistema de abastecimento d'água e/ou esgotamento sanitário será de 20 (vinte) anos, podendo-se implantá-lo por etapas, convenientemente estudadas e justificadas.



<b>NORMA INTERNA</b>	<b>Identificação:</b> GEENG-04	<b>Página:</b> 3 de 14
<b>TÍTULO DA NORMA:</b> ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE PROJETOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	<b>RD e data de aprovação:</b> RD Nº 24/2010 de 13/08/2010	<b>Substitui:</b> RD Nº 18/97 de 08/09/97

d) Descrição sucinta do sistema projetado seguindo o fluxo do líquido, desde a captação até as ligações domiciliares de esgoto até o lançamento final.

- Captação: será descrita e justificada a escolha do manancial utilizado no projeto, bem como a forma de captação. A perenidade e a proteção do manancial são aspectos de imprescindível consideração, bem como a colocação de medidores para avaliar a produção global do sistema do manancial.

- Quando o manancial for o lençol subterrâneo, exigir-se-á no mínimo 01 (um) poço de reserva de igual capacidade que o efetivo. No caso da necessidade de 02 (dois) poços efetivos, a reserva será constituída de tantos poços quantos necessários para se obter uma vazão, de no mínimo 50 % (cinquenta por cento) da vazão de produção projetada. No caso de mais de 02 (dois) poços efetivos a reserva será constituída de tantos poços quantos necessários para se obter no mínimo 33% (trinta e três por cento) da vazão de produção projetada.
- Os poços tubulares profundos deverão ter seus diâmetros fixados em função da vazão de exploração e da altura manométrica de recalque. Admite-se para o diâmetro mínimo de revestimento 6" (150 mm) em poços profundos onde se preveja vazões de até 15 m<sup>3</sup>/h, desde que atenda as velocidades máximas permitidas pelas Normas. Para poços cujo lençol apresente água agressiva (PH baixo), recomenda-se sempre que possível a utilização de tubos PVC Geomecânico no revestimento, nos filtros e na coluna adutora.
- Serão admitidos poços injetando direto na rede em conjuntos residenciais situados em áreas distantes de reservatórios existentes e interligados às redes da CASAL. Estes poços deverão dispor de equipamentos de segurança, em especial, pressostato para controle de sua operação.
- Em áreas com deficiência no abastecimento d'água, os conjuntos residenciais projetados deverão prever reforço na produção através de poços tubulares profundos, efetivos e reservas.
  
- Será anexado ao descritivo quando for o caso:
  - ⇒ Estudos hidrológicos
  - ⇒ Estudos de jazida de empréstimos
  - ⇒ Perfis litológicos e geotécnicos
  - ⇒ Curvas granulométricas
  
  - Seções batimétricas no local da captação:
    - ⇒ Análise físico-química e bacteriológica
    - ⇒ Perfis de sondagem
    - ⇒ Área a desapropriar e a proteger.

- Adução: serão dimensionadas pelas fórmulas usuais da hidráulica as adutoras, interceptores e emissários, onde o traçado de cada trecho, em planta e perfil deve ficar na mesma prancha. As escalas serão

**NORMA INTERNA**

Identificação:

GEENG-04

Página:

4 de 14

TÍTULO DA NORMA:

ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE PROJETOS DE ABASTECIMENTO  
DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

RD e data de aprovação:

RD Nº 24/2010 de  
13/08/2010

Substitui:

RD Nº 18/97 de  
08/09/97

no máximo 1:2000 (um para dois mil) (horizontal) e 1:2000(um para dois mil) (vertical), sempre que a adutora ocupar mais de uma prancha, far-se-á uma prancha resumo em escala conveniente, em formato A-1 (594 x 841)mm para que o projetista e o analista tenham visão de conjunto. Nesta planta apresentar-se-á além do perfil as linhas piezométricas calculadas no projeto e os dados utilizados neste cálculo. As faixas para lançamento das adutoras, terão largura mínima de 05 (cinco)m nas áreas urbanas e 10 (dez)m nas áreas rurais, devendo conter curvas de nível de metro e com Referência de nível-R.N. de 500 (quinhentos)m, implantados em local seguro e de fácil acesso. Deve-se considerar ainda:

- Estudar os transientes hidráulicos caracterizando os respectivos dispositivos de proteção;
  - Identificar e estudar os pontos de interferências, elaborando quando necessário, os respectivos projetos executivos;
  - Definir área a desapropriar, fornecendo cadastro com informações sobre o proprietário ou morador;
  - As adutoras deverão conter ventosas nos pontos altos, devidamente dimensionadas pelos gráficos e/ou fórmulas e os pontos baixos conterão registro de descarga;
  - Nos pontos de deflexão serão construídas ancoragens devidamente dimensionadas para suportar os empuxos;
  - Nos trechos onde houver grandes aclives ou declives construir paredes de alvenaria de tijolos para o combate as erosões;
  - O material adotado para tubulações deverá ser justificado.
- Elevatórias: serão projetadas em áreas adequadas, ventiladas e dotadas de instalações sanitárias, quando da necessidade da presença de operador, depósito e macromedidor. Sempre que possível, as bombas deverão trabalhar afogadas, com uma média inicial de 08 (oito) horas por dia. Os barriletes terão o menor número possível de conexões, instaladas de forma a facilitar a operação e manutenção, não se admitindo sua instalação em calhas. As elevatórias de esgoto serão preferencialmente projetadas com poço seco e sistema manual de gradeamento, quando o seu porte justificar estas instalações. O nível de automação será o maior possível, sem prejuízo de segurança operacional que será garantida com dispositivo conveniente. As instalações de luz e força serão do tipo industrial, aparente, em eletroduto ou bandeja. Os comandos elétricos serão independentes para cada conjunto motobomba e cada comando elétrico deverá conter:
- Chave geral de desligamento;
  - Lâmpadas sinalizadoras (liga-desliga -funcionamento);
  - 01 (um) amperímetro e 01(um) voltímetro com escalas adequadas para leitura e dotação de chave comutadora de fase; instalados de forma aparente (na porta do cubículo de quadro de comando)



<b>NORMA INTERNA</b>	<b>Identificação:</b> GEENG-04	<b>Página:</b> 5 de 14
	<b>TÍTULO DA NORMA:</b> ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE PROJETOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	<b>RD e data de aprovação:</b> RD Nº 24/2010 de 13/08/2010

- Dispositivo de segurança tais como: relés térmicos falta de fase, inversão de fase;
- Desde que possível, os dispositivos de partida serão em estrela/triângulo;
- Quando os comandos elétricos forem instalados ao tempo, as caixas de proteção serão confeccionadas em chapas resistentes, dotadas de fechaduras de boa qualidade, com pintura anti-corrosiva;
- Os voltímetros, amperímetros, botoeiras, lâmpadas, etc., deverão ficar protegidos;
- Contador de partidas;
- Horímetro.

- Reservatórios: a capacidade de reservação será de no mínimo 1/3 (um terço) do consumo diário. As tubulações de alimentação, distribuição, descarga e ventilação serão projetadas de preferência em ferro fundido com juntas flangeadas. Será estudada a iluminação da área, bem como os dispositivos de segurança, tais como luz de sinalização, para-raio e indicadores de nível de acordo com as exigências das Normas da ABNT. Quando a qualidade da água dispensar a implantação de Estação de Tratamento-ETA, ou quando estas forem pressurizadas, o reservatório será preferencialmente único, dividido em câmaras como definido em norma técnica. Caso o projetista optar pela implantação de conjunto tipo reservatório enterrado ou apoiado, elevatória/reservatório elevado esta opção será técnica e economicamente justificada no Memorial de Cálculo, dando ênfase aos custos operacionais e de manutenção. As motobombas dos poços profundos, sempre que possível, objetivando eliminar reservação e elevatória ao nível do solo, bombearão diretamente para o reservatório elevado, admitindo-se nestes casos, 1/5 (um quinto) da demanda máxima diária para a reservação elevada, limitando-se o volume mínimo da reservação total em 30m<sup>3</sup>.

- Tratamento: será justificado, baseando-se nas análises da água ou esgoto, na economicidade do investimento e na praticidade operacional. Em qualquer caso, a água a ser distribuída deve atender aos padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde. O efluente final de esgoto tratado obedecerá às exigências do Instituto do Meio Ambiente - IMA, para cada corpo receptor. Aceitar-se-á como tratamento e disposição final de esgotos, as fossas sépticas coletivas com poços absorventes em novos conjuntos residenciais de baixíssima renda. O lançamento de esgotos na rede coletora da CASAL deve atender aos seguintes pré-requisitos:

- A temperatura não será superior a 40<sup>0</sup> C;
- O PH deve estar compreendido entre 6 (seis) e 9 (nove);
- Os materiais sedimentáveis ficarão abaixo de 1,0 ml/l, em prova de sedimentação de 1 (uma) hora em cone inhoff;
- As substâncias graxas (solúveis em hexano) terão concentrações inferiores a 75 mg/l;
- O regime de vazão será no máximo 1,5 vezes a vazão média diária;



## NORMA INTERNA

Identificação:

GEENG-04

Página:

6 de 14

TÍTULO DA NORMA:

ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE PROJETOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

RD e data de aprovação:

RD Nº 24/2010 de 13/08/2010

Substitui:

RD Nº 18/97 de 08/09/97

- A Demanda Bioquímica de Oxigênio-D.B.O. de despejo industrial não ultrapassará a D.B.O. média do afluyente bruto da estação de condicionamento ou tratamento;
- Não conter gases tóxicos ou substâncias capazes de produzi-los;
- Não conter substâncias inflamáveis ou que produzam gases inflamáveis em alto grau;
- Não conter águas pluviais em qualquer quantidade;
- Os despejos provenientes de postos de gasolina ou garagem, onde haja lubrificação e/ou lavagem de veículos, deverão passar em caixas que permitam a deposição da areia e a separação de óleo.

- Rede de distribuição/coletora: as redes de água ou de esgotos serão calculadas pelos métodos e fórmulas já consagradas com a devida justificativa e análise de interferências. No dimensionamento das redes, deve-se observar:

- Limites de zonas a abastecer/esgotar;
- Vazão de distribuição/contribuição;
- Vazão de ponta em função de área ou extensões;
- Limites de velocidade;
- Os diâmetros mínimos nominais (internos) adotados, salvo justificativa serão: para abastecimento de água Ø 40 mm e para esgotamento sanitário Ø 150 mm;
- Registros de manobra em pontas que permitam maior flexibilidade operacional;
- As pressões dinâmica máxima e estática máxima serão aquelas definidas nas Normas da ABNT;

- Será admitido para os conjuntos residenciais de baixíssima renda a pressão dinâmica mínima de 6 m.c.a. na Rede de Distribuição;

- A diferença das pressões nos pontos de seccionamento, não será maior que 5% (cinco por cento) da média das pressões no ponto considerado;

- No cálculo de anéis pelo método de Hardy-Cross, serão permitidas no máximo, diferenças de fechamento de 0,1 l/s (um décimo de litro por segundo);
- As declividades, profundidades, vazão de infiltração, poços de visita, etc., devem obedecer ao estabelecido nas Normas pertinentes da ABNT;
- As caixas de inspeção de esgotos localizadas no passeio terão suas tampas afloradas à superfície permitindo sua manutenção;



## NORMA INTERNA

Identificação:

GEENG-04

Página:

7 de 14

TÍTULO DA NORMA:

ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE PROJETOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

RD e data de aprovação:

RD Nº 24/2010 de  
13/08/2010

Substitui:

RD Nº 18/97 de  
08/09/97

- As plantas da rede de distribuição serão elaboradas na escala de 1:2000 (um para dois mil). Poderá no caso de pequenas comunidades, loteamentos, conjuntos habitacionais, etc, serem desenhadas na escala 1:1000 (um para mil) ou 1:500 (um para quinhentos) a depender da magnitude da área, indicando-se os trechos projetados, a remanejar e a manter, com seus diâmetros, comprimentos e materiais, número dos nós, denominação das vias públicas, etc.;
- Será evitada Rede de Esgotos tipo condominial (com ramal intramuros) em conjuntos novos e loteamentos. Este tipo de rede coletora será admitido em quadras ou conjuntos já implantados, onde ocorra efetiva participação da comunidade no processo de decisão, assumindo para si a operação e manutenção do ramal intramuros. Esta implantação pressupõe a disponibilidade de rede coletora da CASAL em condições de receber os efluentes, junto a área a esgotar. Em caso contrário deverá ser projetado sistema próprio de tratamento e disposição final.

- Ligações Domiciliares: serão executadas pelos padrões da CASAL em tubo PEAD no diâmetro mínimo de 20 (vinte) mm com kit cavalete em PEAD, e/ou PVC;

- Urbanização: será projetado um mínimo de urbanização nas diversas áreas das unidades do sistema, prevendo-se de forma especial o acesso de veículos às unidades projetadas;

- Projetar a macromedicação do sistema para a determinação da medição permanente, objetivando medir as vazões de produção e distribuição.

4.02.02 No Memorial de cálculo serão apresentadas as justificativas de cálculo das diversas unidades do sistema, seguindo a ordem do Memorial Descritivo;

4.02.03 As especificações do projeto não deverão se contrapor as especificações padronizadas da CASAL e devem englobar:

- a) Especificações dos serviços;
- b) Especificações dos materiais;
- c) Especificações dos equipamentos.

4.02.04 Os serviços, materiais e equipamentos serão relacionados em quadro específico que deverão figurar as seguintes colunas:

- a) Item - numeração referencial;
- b) Discriminação - discriminar sucintamente os serviços, materiais e equipamentos;
- c) Unidade - serão usadas as unidades do Sistema Internacional de Medidas.

4.02.05 Nos casos em que a rede coletora de esgotos não passe defronte ao imóvel a sanear, deverá quando tecnicamente e economicamente viável ser executado a rede coletora definitiva prevista no projeto da CASAL. Quando não for possível, será permitido a utilização de emissário de esgotos por



## NORMA INTERNA

Identificação:

GEENG-04

Página:

8 de 14

TÍTULO DA NORMA:

ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE PROJETOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

RD e data de aprovação:

RD Nº 24/2010 de 13/08/2010

Substitui:

RD Nº 18/97 de 08/09/97

recalque, cujas estações elevatórias e seus respectivos emissários, serão operados e mantidos pelo interessado. Deverá no dimensionamento do emissário, ser feito um estudo da capacidade do coletor que vai receber o efluente do mesmo;

### 4.03 ORIENTAÇÃO GERAL PARA TRABALHOS TOPOGRÁFICOS DESTINADOS À ELABORAÇÃO DE PROJETOS:

4.03.01 O levantamento topográfico será referido ao meridiano verdadeiro, salvo se, a juízo da CASAL for permitida a determinação do meridiano magnético.

4.03.02 O levantamento altimétrico será referido à altitude da cidade, oficialmente definido e fixado em marco;

4.03.03 Na falta do subitem 4.03.02, será adotada a altitude aproximada da localidade, atribuída a Referência de Nível-R.N., bem identificada;

4.03.04 Em levantamento de área superior a 15 Km<sup>2</sup> (quinze quilômetros quadrados), será feita uma rede de triangulação ligada a rede geodésica de ordem superior quando existente, que abrange a toda superfície a levantar;

4.03.05 Em levantamentos de áreas não superiores a 15 Km<sup>2</sup> (quinze quilômetros quadrados), o caminhar será constituído por poligonais fechados, envolvendo grande parte da superfície a levantar;

4.03.06 Amarradas aos vértices de triangulação ou das poligonais principais, serão tiradas poligonais secundárias, em número suficiente para obtenção dos detalhes necessários;

4.03.07 As áreas de expansão a serem levantadas serão fixadas conforme as necessidades do projeto, caso essas áreas não estiverem arruadas nem a cidade dispuser de um Plano Diretor proceder-se-á um levantamento expedito usando principalmente a demarcação de espigões, fendas de vales e a configuração geral do terreno;

4.03.08 Cadastro será indicado os prédios e discriminados os bairros e as zonas da área levantada, adotando-se convenção especial para representação em planta de prédios de mais de 02 (dois) andares, estabelecimentos fabris, comerciais e especiais;

4.03.09 Serão levantadas faixas para adutoras ou emissário, a fim de permitir um estudo completo das mesmas com largura mínima a ser estabelecida em cada caso pela fiscalização da CASAL, não sendo inferior a 05 (cinco) metros nas áreas urbanas e 10 (dez) metros nas áreas rurais, e observando-se o que segue:

- a) Serão cadastradas as edificações, cercas de divisas, posteações e anotadas as culturas ou vegetação atravessadas pela faixa, indicando sempre que possível o nome dos proprietários;
- b) A natureza dos terrenos atravessados será descrita e registrada em planta;





## NORMA INTERNA

Identificação:

GEENG-04

Página:

9 de 14

TÍTULO DA NORMA:

ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE PROJETOS DE ABASTECIMENTO  
DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

RD e data de aprovação:

RD Nº 24/2010 de  
13/08/2010

Substitui:

RD Nº 18/97 de  
08/09/97

- c) A largura da faixa será limitada por uma linha ligando os pontos cotados extremos;
- d) A critério da CASAL será permitida a redução da largura da faixa, no caso de passagem obrigatória ou servirão de passagem;
- e) Quando a adutora acompanhar o leito de uma estrada serão levantadas: cercas laterais, barrancas, aterros e edificações marginais;
- f) Nas travessias de mananciais, pontilhões ou bueiros serão cadastrados com detalhes, indicando sempre o Nível da Água - N.A. e Enchente Máxima - E.M.;
- g) Havendo edificações ao longo das faixas, determinar-se-a um Ponto de Segurança - P.S. em soleiras ou pontos fixos;
- h) Para abertura de picadas, sempre que julgadas necessárias pela fiscalização da CASAL será considerada a largura de 1,50 m.

4.03.10 Nos pequenos cursos d'água existentes dentro da área a levantar, medir com intervalos máximos de 100 m (cem metros), as cotas do ponto mais fundo (ponto F), a cota N.A. e data;

4.03.11 A seção transversal do curso d'água será levantada em pontos convenientes, anotadas as cotas máximas e mínimas alcançadas pelas águas e levantados os fundos de vales secos no interior das quadras;

4.03.12 Serão levantados todos os elementos dos cursos d'água necessários ao projeto de captação de água, lançamento de esgoto, travessias, etc.;

4.03.13 Serão levantadas taqueometricamente a área onde se situa a erosão, com numerosos pontos de modo a apresentar fielmente o volume erodido e os talvegues formados;

4.03.14 Serão medidas as cotas das soleiras de montante e jusante dos bueiros, informando seu diâmetro ou sua seção e indicando o material de que é feito o bueiro;

4.03.15 Os canais relativos aos cursos d'água terão suas seções medidas e anotado o material das paredes e do fundo;

4.03.16 As áreas destinadas às lagoas de estabilização serão levantadas por uma linha de eixo central estaqueada de 20 (vinte) em 20 (vinte) metros, nivelados geometricamente, e com seções transversais também de 20 (vinte) metros levantando todos os pontos notáveis existentes;

4.03.17 As áreas destinadas as lagoas de estabilização, terão no mínimo 03 (três) marcos de concreto que deverão figurar na linha eixo amarrados na linha do emissário;

4.03.18 As áreas para captação, reservação, ETA, e ETE, serão levantadas conforme subitem 4.03.16 e amarradas nas respectivas poligonais;



## NORMA INTERNA

Identificação:

GEENG-04

Página:

10 de 14

TÍTULO DA NORMA:

ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE PROJETOS DE ABASTECIMENTO  
DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

RD e data de aprovação:

RD Nº 24/2010 de  
13/08/2010

Substitui:

RD Nº 18/97 de  
08/09/97

4.03.19 Para efeito de cálculo de quantidade das áreas mencionadas no subitem 4.03.18, serão limitadas por uma linha ligando os pontos extremos que foram utilizados na fiel representação do terreno;

4.03.20 Nas áreas de captação além do levantamento comum serão levantadas 03 (três) seções transversais (na divisa montante, centro e divisa jusante) abrangendo o manancial até a margem oposta, a partir da qual a seção terá um mínimo de 20 (vinte) metros;

4.03.21 Nos mananciais serão executados os levantamentos batimétricos, com determinação da caixa e seção molhada, em todas as 03(três) seções mencionadas no subitem 4.03.20;

4.03.22 Os comprimentos de alinhamentos serão determinados com trenas de aço ou poliéster ou por meio de estadia, não devendo a visada ter mais de 150 metros;

4.03.23 A assimilação nos pontos de estação no terreno será feito com piquete de madeira apropriada;

4.03.24 Os ângulos horizontais e verticais serão medidos com teodolito, GPS ou estação total, dependendo do caso, bem retificado que permitam leitura até 01 (um) minuto;

4.03.25 O levantamento altimétrico dos vértices das poligonais será feito mediante a execução de nivelamento geométrico ou estadimétrico;

4.03.26 O nivelamento geométrico referir-se-à ao nível do mar e terá como apoio um marco do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, na falta deste, o R.N. terá sua origem em uma plataforma de Estação Ferroviária;

4.03.27 Na falta dos elementos mencionados no subitem 4.03.26, será fixado um R.N. com cota arbitrária, na soleira da porta de entrada da Prefeitura Municipal, ou em outro edifício notável;

4.03.28 Caso a CASAL constate, posteriormente à apresentação do trabalho, a existência de um R.N. mencionado nos subitens 4.03.26 e 4.03.27, as cotas altimétricas serão refeitas com altitude do R.N. oficial e as plantas redesenhadas; em casos particulares, onde a CASAL já tiver definido R.N. arbitrário, servirá como base;

4.03.29 Serão deixadas referências no nivelamento em soleiras dos edifícios principais (prefeitura, igreja, escolas, etc.) o que ficarão perfeitamente assinadas e descritas;

4.03.30 O intervalo entre pontos de mudança no nivelamento geométrico não ultrapassará a 100 (cem) metros de distância;

4.03.31 Em todos os cruzamentos será registrado um Ponto de Segurança - P.S., na soleira de uma edificação, não existindo este, será fixado sobre a guia do meio fio, na falta deste serão colocadas marcas de concreto espaçadas com aproximadamente 500 (quinhentos) metros;

4.03.32 Todos os P.S. de soleiras serão obrigatoriamente pontos de mudança do instrumento;

**NORMA INTERNA**

Identificação:

GEENG-04

Página:

11 de 14

TÍTULO DA NORMA:

ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE PROJETOS DE ABASTECIMENTO  
DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

RD e data de aprovação:

RD Nº 24/2010 de  
13/08/2010

Substitui:

RD Nº 18/97 de  
08/09/97

4.03.33 Nas faixas destinadas aos estudos de adutoras ou emissários serão fixadas R.N. ao longo das mesmas distando aproximadamente de 500 (quinhentos) metros;

4.03.34 Nas áreas de captação, reservação, ETE, ETA e lagoas de estabilização serão fixados marcos de concreto, no mínimo 03 (três), em pontos notáveis e protegidos, sempre amarradas à poligonal;

4.03.35 Nas áreas de inundação, serão fixadas 03 (três) marcos de concreto, em lugar visível, fora de alcance da cota a ser inundada, que servirão também de R.N. e deverão estar amarradas à poligonal;

4.03.36 Nas áreas de captação, inundação e lagoas de estabilização determinar a Enchente Máxima (E.M.) observadas nos últimos 30 (trinta) anos, materializando-a com um marco de concreto que servirá também de R.N., em local bem visível e descrevê-lo no Memorial de Apresentação;

4.03.37 Todas as estações das poligonais serão niveladas pelo processo geométrico e estes nivelamentos serão fechados ou contranivelados, sendo estas estações consideradas obrigatoriamente pontos de mudança do instrumento;

4.03.38 As poligonais principais fechadas serão niveladas geometricamente e sua verificação será executada pelo nivelamento taqueométrico, com visadas de ré e de vante;

4.03.39 Todos os vértices da poligonal principal e das internas bem como todos os cruzamentos, mudança de direção de ruas e quebras de greide serão niveladas geometricamente;

4.03.40 Em avenidas e ruas com mais de 18 (dezoito) metros de largura serão niveladas duas linhas paralelas ao alinhamento das edificações e situadas nos terços da calçada próxima a guia do meio fio, ficando eliminado o nivelamento do eixo;

4.03.41 Em ruas pavimentadas poderão, a critério da fiscalização da CASAL, serem niveladas 02 (duas) linhas nas condições do subitem 4.03.40, sempre que for economicamente recomendável a implantação de 02 (duas) linhas de tubulação nos sistemas a serem projetados;

4.03.42 Em ruas situadas em terrenos de acentuada declividade transversal (ruas de meia encosta), a linha nivelada deverá estar situada no terço da largura do lado mais baixo, e serão niveladas as soleiras das edificações situadas abaixo do greide da rua;

4.03.43 As poligonais abertas destinadas ao levantamento de faixa para o estudo de linha adutora serão niveladas geometricamente e verificadas pelo nivelamento taqueométrico;

4.03.44 As poligonais abertas destinadas ao estudo de faixas para emissário serão niveladas e contra niveladas geometricamente;

4.03.45 O responsável pelos trabalhos topográficos deverá apresentar relatório abrangendo os seguintes pontos:



## NORMA INTERNA

Identificação:

GEENG-04

Página:

12 de 14

TÍTULO DA NORMA:

ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE PROJETOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

RD e data de aprovação:

RD Nº 24/2010 de 13/08/2010

Substitui:

RD Nº 18/97 de 08/09/97

- a) Descrever a posição da cidade reportando-se às vias de comunicação que a serve, distância da capital, altitude encontrada através de um marco geodésico, ferrovias, etc.;
- b) Mencionar o tipo de pavimentação fazendo as indicações em planta;
- c) Descrever todos os serviços executados, indicar resumidamente os processos de levantamento, os métodos de cálculo e as precisões nominais ou de leitura dos instrumentos empregados;

4.03.46 As áreas compreendidas pela poligonal principal, quando necessário, serão calculadas com planímetro, e para efeito do cálculo de quantidade, a área levantada será limitada por uma linha, ligando os pontos cotados extremos que permitirão a fiel representação do terreno;

4.03.47. Para elaboração das plantas topográficas deve-se observar o que segue:

- a) As plantas topográficas de cidade serão desenhadas na escala 1:2000 (um para dois mil), em programa gráfico, no formato A-1 (594 x 841) mm;
- b) Nas plantas topográficas, conterá todos os caminhamentos, esquemas de triangulação, quando for o caso, pontos nivelados geometricamente com as respectivas cotas, registro das cotas obtidas diretamente de todos os cruzamentos de ruas, estações de instrumentos, pontos nivelados taquimetricamente, curvas de nível de metro em metro e R.N.'s;
- c) A planta conterá todos os elementos que permitam o exame e verificação do trabalho executado, com a respectiva data, e as curvas de nível não deverão ultrapassar os pontos cotados extremos;
- d) A planta topográfica da cidade será desenhada na escala 1:2000 (um para dois mil) em programa gráfico e no máximo no formato A-1 (594 x 841) mm;
- e) As plantas topográficas, desenhadas na escala de 1:100 (um para cem), 1:250 (um para duzentos e cinquenta) ou 1:500 (um para quinhentos) e no máximo em formato A-1 (594 x 841) mm, das áreas destinadas a captação, ETA e ETE, deverão quando for o caso, conter os detalhes do levantamento;
- f) Os nomes das ruas bem como as cotas de cruzamento, quebra de greide, mudança de direção, etc., serão escritos fora do leito, sendo os primeiros (nomes de ruas) em letra com altura de até 03 (três) mm e as segundas (cotas de cruzamento) em letra com altura de até 2,5 (dois e meio) mm;
- g) O R.N. de origem do nivelamento geométrico constará na planta original, assim como a sua cota até milímetros;
- h) Deve constar na planta original, pelo menos 04 (quatro) R.N.'s da rede de nivelamento geométrico, distribuídos em pontos extremos de cidade e registrados com suas respectivas cotas até milímetros;
- i) As edificações serão representadas por um círculo, cujo diâmetro não excederá a 03 (três) mm, figurando a sua posição relativa na quadra com aproximação de 05 (cinco) metros para mais ou menos;
- j) As edificações situadas abaixo do greide de rua serão representadas por um pequeno retângulo, sendo indicadas as cotas das soleiras;



## NORMA INTERNA

Identificação:

GEENG-04

Página:

13 de 14

TÍTULO DA NORMA:

ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE PROJETOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

RD e data de aprovação:

RD Nº 24/2010 de  
13/08/2010

Substitui:

RD Nº 18/97 de  
08/09/97

k) Os edifícios com mais de uma economia, serão assinalados por uma flecha indicando o número das mesmas;

l) Serão cadastrados os edifícios públicos ou de consumo especial de água;

m) As indicações das ruas pavimentadas constarão na cópia da planta original por traços em cores.

4.03.48 As plantas de conjunto serão apresentadas em escala 1:5000 (um para cinco mil), sempre que a representação da cidade resultar mais do que 04 (quatro) folhas, na escala de 1:2000 (um para dois mil), obedecendo-se sempre o formato A-1 (594 x 841)mm;

4.03.49 O erro relativo admissível de fechamento linear será de 1:3000 (um para três mil) para poligonais principais e 1:2000 (um para dois mil) para poligonais secundárias;

4.03.50 O erro admissível de fechamento angular será de 1' por n (um minuto por vértice), sendo n o número de vértices;

4.03.51 O erro admissível de fechamento do nivelamento geométrico das poligonais será de  $10\sqrt{K}$  mm (dez vezes raiz quadrada de k), onde K é o número de quilômetros nivelados;

4.03.52 O erro admissível de fechamento do nivelamento taqueométrico será de  $50\sqrt{K}$  mm (cinquenta vezes a raiz quadrada de K), onde K é o número de quilômetros nivelados;

### 4.04 RESPONSABILIDADES:

#### 4.04.01 COMPETE AO PROJETISTA / INTERESSADO:

- a) Dirigir-se à GEENG para obter o boleto para pagamento;
- b) Dar entrada no protocolo da CASAL, o projeto de abastecimento d'água e/ou esgotamento sanitário, endereçado à GEENG, para análise técnica;
- c) Receber da VGO através de ofício projeto devidamente aprovado, se for o caso;
- d) Receber da SUTEC através de carta o projeto não aprovado com exigências e/ou restrições técnicas, se for o caso;
- e) Pagar aos cofres da CASAL, através do formulário quando da reapresentação do projeto já analisado, o valor correspondente a 30% (trinta por cento) do inicial devidamente corrigido pela T.R.V.;
- f) Pagar aos cofres da CASAL, através do formulário quando da reapresentação de projeto já aprovado e alterado substancialmente, o valor correspondente a 50% (cinquenta por cento) do inicial devidamente corrigido pela T.R.V.;

#### 4.04.04 COMPETE À GEENG:

- a) Entregar ao projetista/interessado o boleto referente à análise do projeto (abastecimento de água, esgotamento sanitário, medição individualizada ou atestado de viabilidade técnica), para pagamento da prestação de serviço de análise;



## NORMA INTERNA

Identificação:

GEENG-04

Página:

14 de 14

TÍTULO DA NORMA:

ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE PROJETOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

RD e data de aprovação:

RD Nº 24/2010 de 13/08/2010

Substitui:

RD Nº 18/97 de 08/09/97

- b) Nos casos específicos da análise de viabilidade técnica e a medição individualizada, o boleto deverá ser pago pelo interessado no ato da abertura do protocolo;
- c) Caso a solicitação seja para atestado de viabilidade técnica referente a uma cidade do interior, a SUPROC deverá verificar a situação de débito do interessado;
- d) Analisar os documentos que compõem o projeto avaliando-os quanto ao atendimento requerido por esta Norma, visando a análise técnica;
- e) Enviar a SUPROC as 02 (duas) vias e CD ROM, bem como a Anotação de Responsabilidade Técnica-ART, assinada pelo Projetista e pelo Contratante, devidamente paga. O CD ROM deverá conter todos os arquivos apresentados nos volumes materializados;
- f) Enviar ao arquivo da GEENG, uma via materializada do Projeto e o CD ROM, quando de sua aprovação pela SUPROC;
- g) Aguardar comunicação do interessado, sobre o início das obras de engenharia, para solicitar à VGO, emissão de Ordem de Serviço, indicando engenheiro e/ou técnico, para Fiscalização dos serviços previstos no Projeto.

### 4.04.05 COMPETE A SUPROC:

- a) Receber da GEENG as 02 (duas) vias com CD ROM do projeto para análise;
- b) Analisar preliminarmente o trabalho distribuído entre os engenheiros da unidade para análise;
- c) Acompanhar a execução da análise, assessorando o engenheiro analista, quando necessário;
- d) Efetuar avaliações do projetista, sua proposta de concepção, conferência dos cálculos e planilhas;
- e) Emitir relatório da análise do projeto, com as pendências identificadas, para retificação, comunicando previamente ao interessado;
- f) Emitir o parecer técnico, com as considerações do analista e as da área operacional decidindo-se pela aprovação ou não do projeto;
- g) Carimbar e assinar todas as peças gráficas e textos do projeto, no caso de sua aprovação;
- h) Anexar em todas as vias do projeto aprovado, cópia do parecer técnico devidamente assinado;
- i) Enviar ao Arquivo Técnico a 2ª (Segunda) via do projeto aprovado, encaminhando a solicitação de análise, como também o próprio laudo de análise à secretaria da GEENG, junto com o processo;

### 5. DISPOSIÇÕES GERAIS:

Esta Norma entrará em vigor a partir da sua aprovação, revogando-se as disposições em contrário.