



COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO

**MANUAL DE PROCEDIMENTOS
PARA PROJETO E EXECUÇÃO DE
PARCELAMENTO DE SOLO**

**ANEXO E
DIRETRIZES TÉCNICAS**

Agosto / 2016



ÍNDICE

1	OBJETIVO	3
2	BASE LEGAL	3
3	INFORMAÇÕES GERAIS	4
4	PROJETO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	5
4.1	REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	5
4.1.2	MATERIAIS	5
4.1.3	PARÂMETROS DE PROJETO	8
4.1.4	ITENS DE VERIFICAÇÃO - ABASTECIMENTO DE ÁGUA	10
5	PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	11
5.2	NOS CASOS DE AUSÊNCIA DA REDE COLETORA	11
5.3	REDE COLETORA DE ESGOTO SANITÁRIO	12
5.3.1	MATERIAIS	12
5.3.2	PARÂMETROS DE PROJETO	13
5.3.3	ITENS DE VERIFICAÇÃO - REDE COLETORA DE ESGOTO SANITÁRIO	14
5.4	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE)	14
5.4.2	MATERIAIS/EQUIPAMENTOS/ESTRUTURAS	15
5.4.3	PARÂMETROS DE CÁLCULO	18
5.4.4	ITENS DE VERIFICAÇÃO - ETE	18
5.5	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO E LINHA DE RECALQUE	19
5.5.2	MATERIAIS	19
5.5.3	PARÂMETROS DE CÁLCULO	19
5.5.4	ITENS DE VERIFICAÇÃO – ELEVATÓRIA E RESERVATÓRIO	20

1 OBJETIVO

1.1.1.1 Estabelecer os requisitos técnicos necessários à aprovação pela CORSAN, de projetos de Loteamentos, Desmembramentos, Desdobros, Sítios de Lazer, Núcleos Habitacionais, Fracionamentos, Condomínios Horizontais e Verticais, ou qualquer tipo de parcelamento de solo, no que diz respeito a sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

2 BASE LEGAL

- Lei Estadual nº 6.503 de 22 de dezembro de 1972 e sua regulamentação pelo decreto nº 23.430, de 24 de outubro de 1974;
- Lei Federal nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979;
- Lei Estadual nº 7.488 de 14 de janeiro de 1981 e sua regulamentação pelo decreto nº 30.527, de 30 de dezembro de 1981;
- Portaria nº 05/89-SSMA de 16 de março de 1989;
- Norma Técnica SSMA 01/89 de 16 de março de 1989;
- Lei Estadual nº 10.116 de 23 de março de 1994;
- Resolução CONAMA 237/97 de 19 de dezembro de 1997;
- Resolução CONSEMA 05/98 de 19 de agosto de 1998;
- Regulamento dos Serviços de Água e Esgoto da CORSAN (RSAE);
- Lei Federal nº 11.445/2007;
- Decreto 37.312 de março de 1997- Brigada Militar- Prevenção de Incêndio;
- Normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas- ABNT:
 - a) NBR 7229 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
 - b) NBR 13969 – Tanques sépticos – Unidades de Tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação;
 - c) NBR 12218 – Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público;
 - d) NBR 9649 – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário;
 - e) NBR 9814 – Execução de rede coletora de esgoto sanitário;
 - f) NBR 10156 – Desinfecção de tubulações de sistema público de abastecimento de água;
 - g) NBR 12207 – Projeto de interceptores de esgoto sanitário;
 - h) NBR 12208 – Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário;
 - i) NBR 12209 – Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário;
 - j) NBR 12212 – Projeto de poço para captação de água subterrânea;
 - k) NBR 12214 – Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público;
 - l) NBR 12215 – Projeto de adutora de água para abastecimento público;
 - m) NBR 12217 – Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público;
 - n) NBR 12587 – Cadastro de sistema de esgotamento sanitário.

3 INFORMAÇÕES GERAIS

- 3.1.1.1 O projeto será recebido para análise SOMENTE se TODA a documentação necessária for apresentada no momento da entrega (Entrega Qualificada 1), conforme indicado nos **ANEXOS C e D**.
- 3.1.1.2 O projeto deverá ser elaborado a partir das informações do “Ponto de Tomada” e do “Poço de Visita” informados pela CORSAN, devendo seguir as normas contidas no item 2 e prioritariamente os parâmetros contidos nestas DIRETRIZES TÉCNICAS.
- 3.1.1.3 Na elaboração dos projetos, **deverão** ser utilizados os modelos padronizados pela CORSAN, disponibilizados no site <http://www.corsan.com.br/parcelamentodesolo>.
- 3.1.1.4 Desde que seja formalmente solicitado pelo interessado, e que haja prévia concordância dos técnicos da Companhia, poderão ser utilizados os projetos padronizados pela CORSAN, tais como projetos estruturais, reservatórios enterrados e elevados, abrigo tipo para quadros de comando e bombas, poços de visita, cercas e portões, guarda corpo, casa do laboratorista, alas de descarga para lançamento de esgoto, ligações prediais, estações de tratamento de esgoto compactas e outros disponíveis no Departamento de Projetos Complementares (DEPCO/SUPRO);
- 3.1.1.5 Os projetos complementares (estrutural, elétrico, mecânico, etc.) deverão ser encaminhados para aprovação junto com os projetos hidráulicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
- 3.1.1.6 Para Estações Elevatórias, além das prescrições contidas nas Normas Brasileiras, serão submetidos à apreciação da CORSAN, os equipamentos eletromecânicos a serem utilizados, bem como o processo de automação.
- 3.1.1.7 As áreas ocupadas pelos reservatórios, estações elevatórias, estações de tratamento de esgotos, etc, serão urbanizadas e cercadas individualmente conforme padronização vigente na CORSAN bem como todas as demais obras do sistema de abastecimento de água e coleta de esgoto.
- 3.1.1.8 Os terrenos das eventuais estações elevatórias, dos reservatórios, poços profundos, áreas de tratamento, de passagem, servidão ou outros, deverão ser

definidos com dimensões suficientes para abrigar a obra. Os acessos a esses terrenos deverão estar livres e desimpedidos.

3.1.1.9 Os lotes para instalação das unidades acima mencionadas deverão ter área mínima de 150 m², sendo cada caso estudado individualmente, e possuir cercamento padrão CORSAN.

3.1.1.10 Deverá ser evitado, sempre que possível, o caminhamento das redes de água ou de esgotos através de áreas de recreação ou lazer, áreas verdes, terrenos particulares, escadas ou áreas institucionais. Caso essa passagem seja compulsória, deverão ser incluídos nos projetos urbanísticos dos empreendimentos, faixas de servidão de passagem, vias sanitárias ou faixas “**non aedificandi**” destinadas a tal fim, e os respectivos documentos oficiais comprobatórios da permissão de uso dessas áreas.

3.1.1.11 Na elaboração dos projetos de sistemas de água e esgotos, levar em consideração a existência de projetos de loteamentos próximos e a possibilidade de execução dos sistemas em conjunto, pelos empreendedores desses loteamentos.

4 PROJETO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.1 Rede de Abastecimento de Água

4.1.1.1 O projeto deverá ser elaborado a partir das informações do ponto de tomada informado pela CORSAN e devem seguir as normas contidas no item 2 e prioritariamente as contidas nos itens deste capítulo.

4.1.2 Materiais

4.1.2.1 Os materiais a serem utilizados obedecerão necessariamente às normas da ABNT, as especificações da CORSAN e de uso corrente pela Companhia. Os materiais previstos em projeto devem ser especificados conforme a padronização em uso pela CORSAN.

4.1.2.2 A fiscalização da CORSAN se reserva o direito de exigir inspeção, com respectiva apresentação de Laudos que certifiquem a qualidade e conformidade dos materiais em relação às Normas dos materiais a serem empregados na

implantação do sistema projetado, os quais serão executados por uma instituição tecnológica reconhecida e aceita pela CORSAN.

- 4.1.2.3 O Projeto deverá ser desenvolvido e executado de acordo com as normas da CORSAN, utilizando para o DN 50, DN 75 e DN 100, tubos de PVC (policloreto de vinil) 6,3 com junta elástica integrada (JEI) ou removível (JERI) conforme NBR 5.647 / 2004. Para aquisições superiores a 1.000 metros de tubulação será exigida inspeção em fábrica a ser realizada pelo CIENTEC. Os anéis dos tubos de PVC deverão obrigatoriamente ser fornecidos em EPDM (etileno-propileno-dieno-modificado), podendo ser inspecionados pela CORSAN mesmo em aquisições menores que 1.000 metros, sendo a inspeção sem ônus para a CORSAN.
- 4.1.2.4 Para a rede com diâmetro de DN 150, DN 200, DN 250 e DN 300, deverão ser utilizados tubos de PVC 12 DEFOFO com JEI ou JERI, conforme NBR 7.665 / 2007, devendo ser inspecionados pela CORSAN para qualquer metragem, sendo a inspeção sem ônus para a CORSAN.
- 4.1.2.5 Os materiais hidráulicos a serem utilizados que passarem por inspeção em fábrica, deverá atender as especificações técnicas dos projetos e da CORSAN vigentes, com as devidas inspeções respectivas.
- 4.1.2.6 As conexões para os DN 50, DN 75 e DN 100 obrigatoriamente serão de Ferro Dúctil (pressão de serviço admissível) $PSA=1,6$ Mpa compatível com os tubos de PVC 6,3 com JEI, e para os diâmetros maiores de DN 100 as conexões serão em Ferro Dúctil JE JGS.
- 4.1.2.7 No caso de tubulações de PVC 12 DEFOFO (diâmetro externo equivalente ao tubo de ferro fundido) com JEI ou JERI, conforme NBR 7.665 / 2007 será sempre exigida inspeção em fábrica onde o CIENTEC também será o laboratório responsável. A inspeção somente será dispensada mediante autorização expressa deste Departamento.
- 4.1.2.8 Deverão ser projetados registros de manobras e hidrantes com disposição adequada de maneira a permitir uma boa operação do sistema e manutenções. Também deverão ser previstos registros de descarga nos pontos baixos de rede.



- 4.1.2.9 As Válvulas de Gaveta com Cunha Emborrachada terão sua fixação à tampa com ou sem parafuso, sendo somente aceitas aquelas já qualificadas pela CORSAN.
- 4.1.2.10 As Válvulas de Retenção de fechamento rápido sendo somente aceitas aquelas já qualificadas pela CORSAN.
- 4.1.2.11 As Válvulas Redutoras de Pressão (VRP) serão somente aceitas aquelas já qualificadas pela CORSAN.
- 4.1.2.12 As Ventosas utilizadas serão somente aceitas aquelas já qualificadas pela CORSAN.
- 4.1.2.13 Os materiais não qualificados poderão ser aceitos, desde que passem pelo processo de homologação da CORSAN. (Todos os custos correrão por conta dos interessados - empreendedor e/ou fabricante).
- 4.1.2.14 A CORSAN somente aceitará as tubulações de PVC devidamente qualificadas pelo MINISTÉRIO DAS CIDADES, conforme Relatório Setorial (atualizado) para divulgação da Associação Brasileira de Fabricantes de Materiais e Equipamentos para Saneamento / Grupo Setorial de PVC ASFAMAS, ABIVINILA, CEDIPLAC e TESIS. O Relatório Setorial atualizado emitido pela ASFAMAS pode ser encontrado em: ([http://www.asfamas.org.br/Garantia da Qualidade](http://www.asfamas.org.br/Garantia_da_Qualidade)).
- 4.1.2.15 Obrigatoriamente a interligação do distribuidor com $DN \leq 150$ aos lotes, deverá ser através de ramal em PEAD AZUL, Tê de Serviço Integrado em Polipropileno, Adaptador em PEAD em Polipropileno fornecidos pela empresa Poly Easy (www.polyeasy.com.br) ou Doal Plastic (www.doalplastic.com.br), e Cavalete padrão CORSAN.
- 4.1.2.16 Dimensionar a capacidade de reservação, quando necessária, para 1/3 do consumo máximo diário, definido pela CORSAN, por ocasião do fornecimento do “Atestado de Pressão”, salvo quando tratar-se de condomínios verticais, os quais deverão seguir normas específicas da ABNT.
- 4.1.2.17 Os hidrantes deverão ser do tipo subterrâneo e deverão constar nos projetos e serem distribuídos ao longo da rede, obedecendo às normas da ABNT, critérios adotados pela CORSAN e instalados de acordo com as exigências do Corpo de Bombeiros da Brigada Militar do Estado. O diâmetro mínimo da rede de

distribuição de água para instalação de hidrante será de **DN 75**. Dependendo da legislação do município onde se encontra o empreendimento, poderão ser utilizados hidrantes de coluna.

4.1.2.18 Quando a rede for lançada no passeio, a borda da vala deve ter afastamento mínimo de **0,80** metros da divisa do lote.

4.1.3 Parâmetros de projeto

4.1.3.1 O Consumo Per Capita a ser adotado será de **q = 200 l / hab. dia** e a Pressão Dinâmica Mínima de **10 mca** e a Pressão Estática Máxima de **40 mca**.

4.1.3.2 Caso o Projeto seja de propriedade da Prefeitura Municipal local, o consumo per capita a ser adotado será de $q = 150 \text{ l/hab.dia}$. Sendo o projeto de empreendedor privado, mas de Caráter social, este deverá apresentar um ofício ou carta do órgão competente atestando esta condição, para assim poder também adotar $q = 150 \text{ l/hab.dia}$.

4.1.3.3 Havendo necessidade de instalações de recalque e/ou reservatórios, deverão ser apresentados os projetos mecânico, elétrico, arquitetônico e estrutural destas unidades, juntamente com as respectivas ART's dos projetos, sendo os terrenos descritos para fins de legalização e patrimônio.

4.1.3.4 A utilização de *Booster* somente será aceita pela área técnica da CORSAN nos casos que houver justificativa técnica.

4.1.3.5 Os reservatórios com volume de até 100 m^3 deverão ser metálicos (aço inox).

4.1.3.6 Para reservatórios com volume superior a 100 m^3 , apoiados ou elevados, deverão ser concebidos em concreto.

4.1.3.7 Os reservatórios deverão ser desenvolvidos conforme volumes adotados como referência pela CORSAN.

4.1.3.8 Nos reservatórios elevados a base deverá ser obrigatoriamente de concreto armado e se o reservatório for mais alto que $12,00 \text{ m}$ deverão possuir sistema de proteção contra descargas atmosféricas, balizamento aéreo e aterramento. Caso o reservatório se situe em uma região topograficamente desfavorável (colo alto),

ou a critério da CORSAN, poderá ser exigido o sistema de proteção contra descargas atmosféricas, balizamento aéreo e aterramento.

4.1.3.9 Nos casos de Condomínios, deve ser prevista a instalação de uma Válvula de Retenção de fechamento rápido a montante e próximo do medidor.

4.1.3.10 As pressões estática e dinâmica serão referidas ao nível de água médio do reservatório, quando for o caso de existir reservatório.

4.1.3.11 Apresentar o dimensionamento hidráulico conforme modelo apresentado no **ANEXO F** (Planilha de Cálculo – Rede de Água).

4.1.3.12 Coeficientes:

- Dia de maior consumo: $K1 = 1,2$;
- Hora de maior consumo: $K2 = 1,5$;
- Cálculo da vazão mínima: $K3 = 0,5$.

4.1.3.13 Número de habitantes por economia:

- 05 hab. / economia em área urbana;
- 08 hab. / economia em balneários;

4.1.3.14 Diâmetro Mínimo:

- DN 50 para áreas urbanas;
- DN 75 para distritos industriais;

4.1.3.15 Perda de Carga: Na fórmula recomendada para o cálculo da perda de carga (Hazen-Williams), adotar os Coeficientes de Rugosidade (**C**) conforme material a ser utilizado (PVC = **150**).

- Unitária (m / Km);

$$J = 10,643 \times Q^{1,852} \times C^{-1,852} \times D^{-4,87}$$

- Total (m);

$$H_p = J \times L$$

sendo Q em m³/s, Diâmetro Interno (D) e o comprimento do trecho (L) em m;

4.1.3.16 Deve-se respeitar apenas o limite **MÁXIMO** das velocidades na rede de distribuição, conforme a equação a seguir:

- $V_{m\acute{a}x.} = 0,6 + 1,5 \times D$

sendo, $V_{m\acute{a}x.}$ em m/s e Diâmetro Interno (D) em m;

4.1.4 Itens de verificação - Abastecimento de Água

- a) Documentação descrita no **ANEXO C**;
- b) Diâmetro nominal mínimo de 50 mm (DN 50), ou DN 75 (industrial);
- c) Pressão estática máxima de 40 mca;
- d) Pressão dinâmica mínima de 10 mca;
- e) Consumo de água “per capita” $q = 200$ l/hab.dia;
- f) Para empreendimentos da Prefeitura Municipal, ou particular de caráter social, adotar “per capita” $q = 150$ l/hab.dia;
- g) Quando houver reservatório, as pressões devem ser verificadas para o nível médio e mínimo;
- h) Velocidade máxima nas tubulações, $V_{máx.} = 0,6 + 1,5 \times D$ (m/s);
- i) Ocorrência de pontas de rede e, neste caso, a existência de sistema de limpeza da tubulação;
- j) Posição dos registros de manobra do sistema;
- k) Traçado da rede e atendimento de todos os lotes;
- l) Localização dos hidrantes, caracterização da rede para instalação (diâmetro mínimo DN 75 mm) e representação gráfica do raio de abrangência, de acordo com normas do Corpo de Bombeiros e ABNT;
- m) Posicionamento da tubulação na via, recobrimento mínimo e dimensionamento das valas (NBR 12.266/1992);
- n)** Quando no passeio, a borda da vala deve ter afastamento mínimo de **0,80** metros da divisa do lote;
- o) Especificação dos materiais a serem empregados;
- p) Detalhamento de caixas diversas;
- q) Existência de equipamentos (medidor de vazão, válvulas, hidrantes, reservatórios, etc.) e suas respectivas especificações e detalhamentos;
- r) Planilha de cálculo conforme o modelo (**ANEXO F**);
- s) Simulação hidráulica realizada no EPANET em meio digital.

5 PROJETO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- 5.1.1.1 O projeto deverá ser elaborado a partir das informações do Poço de Visita fornecido pela CORSAN e devem seguir as normas citadas no item 2 e prioritariamente as orientações contidas nos itens deste capítulo.
- 5.1.1.2 As diretrizes gerais a serem observadas nos projetos de Esgotos Sanitários serão aquelas determinadas nas Licenças Ambientais.
- 5.1.1.3 Deverá ser considerada prioritariamente a existência e localização do PV, fornecido pela CORSAN, assim, sempre que houver sistema público de coleta de esgotos sanitários, será estudada a sua interligação neste sistema.
- 5.1.1.4 Quando a Licença Ambiental fixar uma solução com extravasamento para as redes de esgoto pluvial, a CORSAN se pronunciará quanto à interferência ou não do ponto de lançamento dos efluentes em relação as suas captações de água, considerando também o tratamento proposto pelo empreendedor.
- 5.1.1.5 Os lançamentos de esgotos ou passagens de canalizações de água ou de esgoto em áreas de propriedade pública ou de terceiros, deverão estar claramente identificados no projeto e deverão ter autorização e demarcação da faixa não edificável registradas no Cartório de Registro de Imóveis, sendo necessária sua apresentação na fase de entrega da obra concluída.
- 5.1.1.6 O projeto do sistema de esgoto deverá ser aprovado em conjunto, ou seja, Rede Coletora, EBE e ETE, quando houver.

5.2 Nos casos de AUSÊNCIA da rede coletora

- 5.2.1.1 As diretrizes técnicas a serem observadas nos projetos de Esgotos Sanitários juntamente com as normativas em vigor da CORSAN serão aquelas determinadas nos ofícios emitidos pela FEPAM ou pela Prefeitura Municipal, quando credenciada pela FEPAM.
- 5.2.1.2 Quando não houver rede coletora de esgoto tipo separadora absoluta, a Licença Ambiental deve definir claramente o tratamento a ser utilizado pelo empreendimento.

- 5.2.1.3 O projetista deverá prever a solução de tratamento conforme Licenciamento Ambiental fornecido pelo órgão ambiental competente (Prefeitura Municipal ou FEPAM).
- 5.2.1.4 Caso a Licença Ambiental recomende o uso de Tratamento Individual, lembramos que não é da competência da CORSAN a análise de projetos e a fiscalização da execução de Sistemas de Tratamento de Esgoto Individuais, pois eles fazem parte do projeto Hidrossanitário.
- 5.2.1.5 A análise dos projetos destes sistemas fica a cargo da Prefeitura do município onde se localiza o empreendimento, que possui legislação específica que compreende o projeto.

5.3 Rede Coletora de esgoto sanitário

5.3.1 Materiais

- 5.3.1.1 Os materiais a serem utilizados obedecerão necessariamente as normas da ABNT, as especificações da CORSAN e de uso corrente pela Companhia. Os materiais previstos em projeto devem ser especificados conforme a padronização em uso pela CORSAN.
- 5.3.1.2 A fiscalização da CORSAN se reserva o direito de exigir inspeção, com respectiva apresentação de Laudos que certifiquem a qualidade e conformidade dos materiais em relação as Normas dos materiais a serem empregados na implantação do sistema projetado, os quais serão executados por uma instituição tecnológica reconhecida e aceita pela CORSAN.
- 5.3.1.3 Os tubos (PVC JEI/JERI – cor OCRE) e conexões de PVC para esgoto deverão obedecer às seguintes Normas Brasileiras e normas da CORSAN:
- NBR nº 7.362-1: Tubos de PVC Rígido com Junta Elástica para Coletor de Esgoto;
 - NBR nº 10.569: Conexões de PVC Rígido com Junta Elástica para Coletor de Esgoto Sanitário - Tipos e Dimensões.
 - Os elastômeros a serem utilizados deverão seguir as especificações descritas no Anexo “H” da NBR 15.750 – “Requisitos para os anéis de

elastômeros empregados em tubos de PVC-O para uso em esgoto”, juntamente com as Tabelas H.1, H.2 e H.3. Os anéis de borracha deverão ser inspecionados para verificação da utilização de borracha nitrílica através de laboratório indicado exclusivamente pela Contratante.

- 5.3.1.4 Os Tampões para Poços de Visita serão circulares e deverão ser fabricados em ferro fundido dúctil, com capacidade de carga de 40 toneladas, classe 400, articulado, com travamento automático, anéis anti-ruído e anti-vibração e sistema anti-furto da tampa. Na superfície da tampa terá as seguintes grafias impressas: “ESGOTO SANITÁRIO”, “CORSAN” e o ano da fabricação.
- 5.3.1.5 Os Tampões para fechamento das Inspeções Tubulares (IT’s) serão circulares e serão fabricados em ferro fundido dúctil, com capacidade de carga de 25 toneladas, classe 250, com corrente e travamento. Na superfície da tampa deverá ter as seguintes grafias impressas: “ESGOTO SANITÁRIO”, “CORSAN” e o ano da fabricação.
- 5.3.1.6 Os Tampões deverão ser revestidos integralmente com esmalte anti-corrosivo, aderente e não pegajoso e devem ser construídos de acordo com a Norma Técnica Brasileira: NBR nº 10.160 e demais normas complementares.

5.3.2 Parâmetros de projeto

5.3.2.1 Parâmetros para dimensionamento e complementos a apresentar:

- População atendida = 5 hab/economia;
- População atendida = 8 hab/economia (para balneários);
- Taxa de infiltração = 0,5 L/s.Km;
- Consumo de água considerado "per capita" = 200 L/hab.dia;
- Consumo de água considerado "per capita" = 150 L/hab.dia para Loteamento popular da Prefeitura Municipal;
- Coeficiente de máxima vazão diária: $K1 = 1,20$;
- Coeficiente de máxima vazão horária: $K2 = 1,50$;
- Coeficiente de mínima vazão horária: $K3 = 0,50$;
- Coeficiente de retomo esgoto (C) = 0,80;
- Recobrimento mínimo na via pública = 0,90 m;
- Diâmetro mínimo = 150 mm em PVC para esgoto;

- Rugosidade (Manning) = 0,010;
- Distância máxima entre PV' s = 120,00 m;
- Declividade mínima = 5,077 m/Km onde: $I_{\min.} = 0,006122 \times Q_i^{-6/13}$;
- Vazão inicial mínima (Q_i) = 1,50 l/s;
- Tensão trativa mínima = 1,00 Pa;
- Lâmina máxima (Y/D) = 75 %;
- Velocidade máxima de escoamento = 5,00 m/s;
- Fórmula adotada = Manning
- Comprimento total da rede coletora;
- Planilha de dimensionamento hidráulico (vide modelo – **ANEXO F**).

5.3.3 Itens de verificação - Rede Coletora de esgoto sanitário

- a) Documentação descrita no **ANEXO C**;
- b) Diâmetro nominal mínimo de 150 mm (DN 150);
- c) Verificação das velocidades (para cada trecho, devem ser maiores que a velocidade crítica);
- d) Tensão trativa mínima de 1,0 Pa;
- e) Vazão mínima de 1,5 l/s (deve ser adotado este valor quando a vazão real for menor);
- f) Verificação das declividades (devem ser maiores que as mínimas, para cada trecho);
- g) Traçado das redes (atendimento de todos os lotes);
- h) Posicionamento da tubulação na via, recobrimento mínimo e dimensionamento das valas (NBR 12.266/1992);
- i) Especificação dos materiais a serem empregados;
- j) Detalhamento de caixas e poços diversos;

5.4 Estação de tratamento de esgoto (ETE)

5.4.1.1 O projeto da ETE deverá prever o atendimento dos padrões de lançamento de efluentes e demais condicionantes da Licença Ambiental assim como a legislação ambiental no estado do Rio Grande do Sul.

5.4.1.2 No caso da implantação de Tratamentos Coletivos em loteamentos, o empreendimento poderá recair em 2 (duas) situações, Transitória ou Definitiva.

5.4.1.3 A situação TRANSITÓRIA é aquela onde **existe uma previsão** real e concreta da implantação de sistema de esgotamento sanitário convencional no município onde será construído o empreendimento. No entanto, esta previsão não poderá exceder ao período de 04 anos entre a aprovação do projeto do sistema de tratamento de esgotos e do início de operação do sistema público.

5.4.1.4 A situação DEFINITIVA é aquela onde o empreendimento está situado em um município onde **não há previsão** nenhuma da implantação do sistema de esgotamento sanitário convencional, ou ainda, que extrapole ao período de 04 anos explicado no parágrafo anterior.

5.4.2 Materiais/Equipamentos/Estruturas

5.4.2.1 Caso o empreendimento se enquadre na situação TRANSITÓRIA e a vazão média da estação de tratamento de esgotos a ser implantada não exceda a 2,5 L/s, poderão ser utilizadas estações compactas de PRFV – Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro.

5.4.2.2 As estações de PRFV deverão atender a “Norma para Padronização das ETes Compactas Comerciais Fabricadas com Material Compósito – PRFV – Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro”, publicada pela CORSAN e disponível na página da internet da Companhia.

5.4.2.3 Caso o empreendimento se enquadre na situação DEFINITIVA a estação de tratamento de esgotos deverá ser executada em concreto.

5.4.2.4 A CORSAN preferencialmente aceita tecnologias de tratamento que se enquadrem nas condições descritas a seguir. Desta forma, o projetista deverá promover o arranjo adequado das operações e processos, de tal forma a atender aos requisitos do licenciamento ambiental.

5.4.2.5 Processos possíveis para tratamento da **fase líquida**: Reator UASB, Filtros Aerados, Submersos, Lodos Ativados, Remoção de fósforo por processos físico-químicos e Desinfecção. O tratamento preliminar deverá ser composto por Gradeamento e Caixa de Areia.

- 5.4.2.6 Poderão existir diretrizes no licenciamento ambiental em que os tratamentos coletivos poderão estar associados a processos de tratamento simplificados contemplados na NBR 7229/93 e NBR 13969/97. No entanto, cabe salientar que para a utilização dos processos referendados nas citadas normas, deverá estar explicitado na licença ambiental os parâmetros a serem atendidos.
- 5.4.2.7 Ainda, deverá ser levada em consideração a Tabela 1 – Faixas prováveis de remoção dos poluentes conforme o tipo de tratamento, considerados em conjunto com os tanques sépticos, da NBR 13969/97 na escolha do processo de pós-tratamento e a possível remoção de determinados poluentes, tais como Nitrogênio Amoniaco, Fosfato e Coliformes Fecais, por exemplo.
- 5.4.2.8 Em relação ao lodo gerado nos processos de tratamento e respectivo desaguamento, a CORSAN sugere, para empreendimentos de pequeno porte, o uso de LEITOS DE SECAGEM. Para casos pontuais ou que apresentem algum tipo de restrição no local quanto ao uso de leitos de secagem, a SUPRO deverá ser consultada acerca de outro tipo de solução passível de ser adotada.
- 5.4.2.9 No caso da utilização de tanques sépticos coletivos, o empreendedor deverá, igualmente, consultar a CORSAN sobre a necessidade de utilizar leitos de secagem. Em princípio, caso o município onde o empreendimento será implantado apresente estação pública de tratamento de esgoto, o lodo gerado naquelas unidades poderá ser encaminhado para a unidade de tratamento central.
- 5.4.2.10 Em relação ao Projeto completo da ETE, este deverá ser apresentado obedecendo a seguinte estrutura: cada projeto (Hidráulico, Mecânico, Estrutural e Elétrico) deve ser apresentado em volumes (pastas) separadas.
- 5.4.2.11 O projeto Hidráulico deverá contemplar as unidades que fazem parte do processo, em planta baixa, cortes e detalhamento, de tal forma a garantir a perfeita compreensão da estação de tratamento proposta.
- 5.4.2.12 Cabe salientar que ainda deverá ser apresentado o perfil hidráulico do sistema proposto, desde as estruturas de pré-tratamento até a solução de disposição final (corpo receptor, solo ou rede de drenagem).

5.4.2.13 Será exigida uma planta de implantação das unidades propostas no processo.

Esta planta deverá contemplar, além das unidades, as canalizações de interligação. Inclusive, nesta planta, deverá aparecer o detalhamento da solução de pavimentação a ser adotada, bem como o cortinamento vegetal. O modelo padrão desta planta e diretrizes básicas para este elemento estão no site da CORSAN.

5.4.2.14 Os projetos mecânico e elétrico deverão ser analisados no departamento específico de projetos complementares. A necessidade destes projetos estará vinculada diretamente a concepção do sistema de tratamento a ser projetado e a respectiva inserção de equipamentos mecânicos.

5.4.2.15 O projeto estrutural também será analisado dentro do departamento de projetos complementares.

5.4.2.16 Na elaboração do projeto da ETE deve ser incluído:

- a) Sistema de desidratação de lodo (leito de secagem com cobertura) cujo lixiviado possa escoar para o sistema de tratamento por gravidade;
- b) Medidor de vazão na chegada do efluente bruto;
- c) Cercamento para isolamento da área da ETE;
- d) Pista de acesso pavimentada que suporte a entrada de caminhão para limpeza e manutenção;
- e) Tampas de inspeção resistentes e leves o suficiente para que possam ser feitas coletas para monitoramento da estação periodicamente;
- f) Sistema de tratamento preliminar;
- g) Cortina vegetal e disponibilização de pontos de água para a sua irrigação;
- h) Banheiros para uso dos operados da ETE;
- i) Depósito de produtos químicos e/ou materiais diversos;
- j) Projeto Estrutural e Arquitetônico/paisagístico, devidamente assinados pelo projetista e proprietários;
- k) Descrição no memorial do destino final do efluente da ETE;
- l) Planta baixa e perfil do trecho da ETE até o ponto final de lançamento;

m) ART do projetista da estação de tratamento com código da atividade técnica e código da descrição do trabalho compatíveis com projeto para ETE's. Informar telefone de contato.

5.4.2.17 Caso o projeto contemple uma ETE implantada, esta deverá comprovar (por meio de análises realizadas em laboratório credenciado pela FEPAM) o atendimento dos padrões de lançamento de efluentes estabelecidos pela LO e legislação vigente.

5.4.2.18 A FEPAM poderá exigir tanque séptico seguido de filtro anaeróbio conectado ao sistema coletor pluvial ou arroio. No caso de arroio, a CORSAN exigirá documento de órgão oficial informando a cota máxima de inundação.

5.4.3 Parâmetros de cálculo

5.4.3.1 O cálculo da vazão afluyente à estação de tratamento de esgoto deverá atender aos pressupostos contidos na NBR 9649/86, assim como quanto aos critérios adotados pelo DEAPPS quanto ao número de habitantes por lote e contribuição *per capita*.

5.4.3.2 Cabe ressaltar que para o cálculo de vazões afluentes à estações de tratamento de esgoto (ETEs), a vazão de infiltração deverá ser obtida através da adoção da seguinte taxa de infiltração: 0,00025 L/s.m.

5.4.4 Itens de verificação - ETE

5.4.4.1 Serão verificados pela CORSAN:

- 1) Documentação descrita no **ANEXO C**;
- 2) Vazões de projeto;
- 3) Sistema de tratamento e otimização do consumo de energia elétrica, produtos químicos e pessoal para operação;
- 4) Plantas com detalhamentos de todos os elementos e dispositivos do tratamento;
- 5) Eficiência do sistema proposto e atendimento de padrões ambientais;
- 6) Tratamento e destinação de lodos;
- 7) Facilidade de operação e manutenção;
- 8) Existência de projetos específicos e respectivas ART's.

5.5 Estação Elevatória de Esgoto e Linha de Recalque

5.5.1.1 Na elaboração dos projetos da Estação elevatória de Esgoto e da Linha de Recalque devem ser incluídos:

- ART do projetista da estação de tratamento com código da atividade técnica e código da descrição do trabalho compatíveis com projeto para EBE's. Informar telefone de contato;
- Memorial descritivo com dimensionamento, segundo NBR 12208/92. Deverá constar no Memorial Descritivo: descrição geral, vazão da elevatória, $Q_{m\acute{a}x}$ final, extravasor, onde será a descarga, distância total (em m), DN (em mm), cesto içável (gradeamento), poço de sucção, cálculo do volume útil, cálculo do volume efetivo, cálculo do tempo de detenção, faixa de operação e controle de alarme;
- Projeto Elétrico, Hidráulico, Mecânico e Arquitetônico/paisagístico, devidamente assinados pelo projetista e proprietário;
- Linha de Recalque (emissário): deverá constar no Memorial da Linha de Recalque a descrição geral e característica do emissário, planta baixa e perfil, blocos de ancoragem, caixa de ventosa, caixa de descarga e relação de materiais.

5.5.2 Materiais

5.5.2.1 Estações Elevatórias – Além das prescrições contidas nas Normas Brasileiras, serão submetidas à apreciação da CORSAN os equipamentos eletromecânicos a serem utilizados, bem como o processo de automação.

5.5.3 Parâmetros de cálculo

5.5.3.1 Escolha das bombas:

- $AMT_{m\acute{a}x} = Hg_{m\acute{a}x} + hp + hf$
- $AMT_{m\acute{i}n} = Hg_{m\acute{i}n} + hp + hf$
- Curva característica do sistema;
- Curva de desempenho da bomba;
- Ponto de operação;
- Potência dos conjuntos;

- Reserva de 100%;
- Apresentação do gráfico da bomba (fabricante);
- Velocidade nas Tubulações;
- Câmara de manobra afastada da elevatória;
- Ventilação;
- Planta da elevatória com Situação/localização.

5.5.4 Itens de verificação – Elevatória e Reservatório

5.5.4.1 Elevatória:

- a) Documentação descrita no **ANEXO C**;
- b) Cotas de sucção e recalque;
- c) Vazão e AMT;
- d) Existência de projeto eletromecânico e de instalação elétrica, com respectivas ART's;
- e) Especificação dos equipamentos;
- f) Detalhamento dos quadros de comando.

5.5.4.2 Reservatórios:

- a) Documentação descrita no **ANEXO C**;
- b) Volume útil;
- c) Níveis mínimo e máximo;
- d) Sistema de entrada e saída (deve ser evitada entrada afogada);
- e) Especificação dos materiais empregados;
- f) Existência de Projeto Estrutural e de Fundações, com respectivas ART's.