

NORMA INTERNA TÉCNICA

Rede Coletora, Coletor-tronco, Interceptor e Emissário

Revisão 04

Identificador Anterior: NI-SPO-022

1. OBJETIVO

Esta Norma estabelece as condições mínimas a serem observadas na elaboração de projetos básicos e executivos de redes coletoras e coletores tronco componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário.

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se a todos os projetos elaborados e contratados pela Cagece e projetos de terceiros a serem analisados pela Cagece.

3. CONCEITOS

3.1 Rede coletora: conjunto de canalizações destinadas a receber e conduzir os esgotos sanitários, composto por coletores secundários e coletor tronco. Estas podem ser implantadas na via, tradicionalmente, ou no passeio (calçada), conforme será descrito nesta norma;

3.2 Coletor secundário: coletor que recebe diretamente as ligações prediais;

3.3 Coletor principal: coletor de esgoto de maior extensão dentro de uma mesma bacia;

3.4 Coletor tronco: tubulação do sistema coletor que recebe apenas as contribuições de outros coletores;

3.5 Emissário: canalização destinada a conduzir os efluentes de esgotos a um destino final, sem receber contribuição em marcha, ou seja, recebe contribuição exclusivamente na extremidade de montante;

3.6 Interceptor: canalização destinada a receber o efluente dos coletores, geralmente localizada próxima de cursos de água, lagos ou mar;

3.7 Ligação predial: conexão do ramal predial de esgoto a rede pública coletora de esgoto;

3.8 Órgãos acessórios: dispositivos fixos desprovidos de equipamentos mecânicos, construídos em pontos singulares da rede de esgoto;

3.9 Passagem forçada: trecho com escoamento sob pressão, sem rebaixamento;

3.10 Poço de Visita (PV): câmara visitável através da abertura existente na parte superior, destinada à execução de trabalhos de manutenção da rede coletora;

3.11 Ponta seca: ponto inicial de trecho de coletor de esgoto, constituído por tubulação tamponada com argamassa;

3.12 Sifão invertido: trecho rebaixado com escoamento sob pressão, com a finalidade de transpor obstáculos, depressões de terrenos ou cursos de água;

3.13 Singularidade: qualquer órgão acessório, mudança de direção, de forma de seção, de declividade e de vazão quando significativa;

3.14 Terminal de limpeza: dispositivo que permite a introdução de equipamentos de limpeza situado na cabeceira de qualquer coletor;

3.15 Trecho: segmento de rede coletora, interceptor ou emissário compreendido entre singularidades sucessivas;

3.16 Tubo de Queda: Dispositivo instalado no poço de visita que liga um coletor afluente em cota mais alta (> 0,70m) ao fundo do poço.

4. CARACTERÍSTICAS

4.1 Referências Normativas

4.1.1 Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT pertinentes à elaboração de Projetos de Esgotamento Sanitário;

4.1.2 NBR 17015 - Execução de obras lineares para transporte de água bruta e tratada, esgoto sanitário e drenagem urbana, utilizando tubos rígidos, semirrígidos e flexíveis;

4.1.3 Normas do Sistema de Projetos e Obras (SPO) para elaboração de projetos;

4.1.4 Projetos Padronizados da Cagece, conforme disponibilidade;

4.1.5 Termo de Referência, no caso de projetos contratados pela Cagece;

4.1.6 Manual de Encargos de Obras de Saneamento (MEOS) da Cagece;

4.1.7 Legislação ambiental pertinente.

4.2 Materiais Disponibilizados pela Cagece

4.2.1 Cadastro de redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário;

4.2.2 Informações e Relatórios Operacionais;

4.2.3 Projetos existentes: a consulta aos projetos existentes poderá ser realizada no Arquivo Técnico da Cagece, conforme procedimentos previstos na Norma Interna SPO-003 - Norma de Utilização do Arquivo Técnico;

4.2.4 A disponibilidade das informações supracitadas não exime responsabilidade da empresa projetista a realizar análises das informações cedidas e respectivas verificações em campo considerando as constantes intervenções realizadas pela Cagece.

4.3 Memorial Descritivo, Justificativo e de Cálculo

4.3.1 O memorial deverá ser apresentado de forma objetiva, incluindo todos os elementos e parâmetros de projeto, além da caracterização e dimensionamento das unidades do sistema proposto, contendo:

4.3.1.1 Apresentação da População Total e População Atendida pelo Sistema de Esgotamento Sanitário de cada Sub-Bacia;

4.3.1.2 Apresentação das vazões mínimas, médias e máximas de cada sub-bacia, anualmente, até o fim de plano e para as condições de saturação urbanística, contemplando as contribuições de infiltração e as vazões industriais.

4.3.1.3 Síntese do sistema proposto, com apresentação das características principais das unidades projetadas e descrição das particularidades do projeto;

4.3.1.4 Dimensionamento hidráulico de rede coletora (inclusive da rede existente que receba a contribuição da rede projetada), com apresentação das planilhas de cálculo (no anexo do relatório técnico, conforme Norma Interna SPO 005 - Apresentação de Projetos), para as vazões de início e final de plano, contendo:

4.3.1.4.1 - Identificação do coletor/trecho;

4.3.1.4.2 Identificação do PV Montante e Jusante;

4.3.1.4.3 Extensão do trecho, em metros;

4.3.1.4.4 Coeficientes de contribuição linear, inicial e final (L/s.m);

4.3.1.4.5 Coeficientes de contribuição no trecho, inicial e final (L/s);

4.3.1.4.6 Vazões concentradas: a montante e a jusante (L/s);

4.3.1.4.7 Diâmetro, em mm;

4.3.1.4.8 Declividade do trecho (em m/m);

4.3.1.4.9 Cotas do terreno: a montante e a jusante, em metros;

4.3.1.4.10 Cotas da geratriz inferior do coletor: a montante e a jusante, em metros;

4.3.1.4.11 Recobrimento do coletor e/ou profundidade da vala, a montante e a jusante, em metros; Relação Y/D (altura da lâmina), inicial e final, em %; 4.3.1.4.13 Velocidade no trecho (m/s), inicial e final;

4.3.1.4.14 Tensão trativa (Pa);

4.3.1.4.15 Velocidade crítica no trecho (m/s);

4.3.1.5 As planilhas deverão ser apresentadas por sub-bacias, devendo estar evidente os trechos (na mesma sub-bacias) que ficarão para 2ª etapa;

- 4.3.1.6 Os Poços de Visita poderão ser identificados por números, sucessivamente, ao longo das ruas, ou ao longo dos coletores, no sentido do escoamento, na sequência quemelhor facilitar sua localização na planta;
- 4.3.1.7 Os coletores deverão ser numerados de modo a facilitar a sua localização na planta, sendo compostos por dois números separados por hífen: o primeiro refere-se ao número do coletor e o segundo refere-se ao trecho daquele coletor;
- 4.3.1.8 A numeração dos coletores-tronco será igual à dos coletores, podendo ser precedida dasletras CT, se necessário;
- 4.3.1.9 A numeração dos interceptores será igual à dos coletores, podendo ser precedida da letra I, se necessário;
- 4.3.1.10 A numeração dos emissários será igual à dos coletores, podendo ser precedida da letra "E", se necessário;
- 4.3.2 A apresentação dos desenhos deverá atender a Norma Interna SPO 006 - Elaboração e Apresentação de Peças Gráficas;
- 4.3.3 Os coletores-tronco, emissários e interceptores em áreas de alta incidência de interferências (RMF), deverão apresentar perfil, conforme Norma Interna SPO 006 - Elaboração e Apresentação de Peças Gráficas;
- 4.3.4 Deverá ser apresentado um Plano de Desapropriação e de obtenção das Faixas de Servidão quando necessárias.
- 4.4 Caderno de Normas Técnicas para Projetos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário: volume de documentos disponibilizado no site oficial da Cagece, conforme apresentado no Anexo I;
- 4.5 O cadastro da rede de esgoto dimensionada deverá ser apresentado em formato shape e "*.kmz", georreferenciado, contendo, pelo menos, as seguintes informações para cada item:
- 4.5.1 Rede coletora, coletor tronco, emissário gravitário e extravassor: diâmetro, material da tubulação, extensão, declividade, situação (existente ou projetada) e sub-bacia;
- 4.5.2 Poço de visita: diâmetro, cota de fundo, cota do terreno, situação e sub-bacia;
- 4.5.3 Emissário pressurizado bombeado e gravitário: diâmetro, material da tubulação, extensão situação e sub-bacia;
- 4.5.4 Estação elevatória de Esgoto (EEE), estação de tratamento de Esgoto (ETE), caixa de quebra de pressão, travessia e outras estruturas pontuais: identificação, perímetro (para EEE e ETE), situação e sub-bacia.

5. PROCEDIMENTO

- 5.1 Para a elaboração dos projetos de rede coletora, coletor-tronco, interceptor e emissário, deverão ser realizadas as seguintes atividades:
- 5.1.1 Levantamento de estudos anteriores, tais como: Estudo Preliminar da Bacia Hidrográfica, Estudo de Concepção, Plano Diretor ou urbanístico da localidade, se houver;
- 5.1.2 Execução de levantamento Planialtimétrico Semicadastral da região e de suas zonas de extensão, escala 1:2.000, com curvas de níveis de metro em metro e hidrografia, conforme Normas Internas SPO 007 - Serviços de Topografia e SPO 006 - Apresentação das Peças Gráficas;
- 5.1.3 Elaboração de Plantas em escala reduzida, preferencialmente 1:5.000, com representação das bacias hidrográfica de interesse do projeto;
- 5.1.4 Levantamento de interferências superficiais e/ou subterrâneos, nos logradouros onde forem lançadas as redes;
- 5.1.5 Cadastro da rede existente e cadastral atualizado da região em ocupação;
- 5.1.6 Estudo populacional por sub-bacia;
- 5.1.7 No caso da existência de um Estudo de Concepção anterior, deverão ser reavaliadas as definições desse estudo;
- 5.1.8 Descrição do Sistema de Esgotamento Sanitário existente, considerando ao máximo, o possível aproveitamento das unidades na composição do novo sistema;
- 5.1.9 Avaliação da capacidade hidráulica e sanitária das unidades existentes a serem aproveitadas em função das vazões e cargas de projetos;
- 5.1.10 Execução de levantamentos topográficos complementares, conforme Norma Interna SPO-007 - Serviços de Topografia. Apresentar rede de RN (referencial de nível) de todo projeto a executar;
- 5.1.11 Iniciação do Plano de Escoamento, delimitando a área para a qual será projetada a rede, a divisão das bacias e sub-bacias de esgotamento contidas nela e traçado da rede coletora;
- 5.1.12 Fixação do período de projeto, inclusive a época de início de funcionamento do sistema, e as etapas de implantação;
- 5.1.13 Avaliação da existência de vazões industriais significativas que possam influenciar o dimensionamento do sistema no horizonte de projeto considerado;
- 5.1.14 Determinação de: densidade populacional atual e futura; quota per capita de esgoto; coeficientes do dia de maior consumo, horas de maior

e menor consumo, (K1, K2 e K3); taxa de retorno água/esgoto; taxa de infiltração (i), conforme diretrizes contidas na Norma Interna SPO 012 - Estudo de Concepção;

5.1.15 Cálculo de: contribuições domésticas, industriais e de infiltração, de início e fim de plano; taxas de contribuição linear inicial e final; contribuições pontuais mínimas e máximas para as áreas de expansão; vazões iniciais e finais de cada trecho de rede, interceptor e emissário;

5.1.16 Para o dimensionamento deverá seguir a orientação da Norma NBR 9649 - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário ou a NBR 14486- Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário e Projeto de redes coletoras com tubo de PVC;

5.1.17 Traçado das redes e os interceptores a serem projetados e suas interligações com as redes existentes aproveitáveis; 5.1.18 Estudo das alternativas para coleta de esgoto;

5.1.19 As redes coletoras de esgoto deverão ter profundidade máxima de 4,50m. Profundidades superiores a 4,50m deverão ser justificadas no Memorial Descritivo;

5.1.20 Verificação da capacidade da rede existente e detalhar a nova rede, quando for necessária sua substituição.

5.2 Para o desenvolvimento do projeto de rede coletora, coletor-tronco e emissário, deverão ser observadas as seguintes condições:

5.2.1 Avaliar as principais conclusões do estudo de concepção. Se, na atual fase de projeto, certas características ou parâmetros previamente definidos forem modificados com o surgimento de novas alternativas, ou suscitem dúvidas em relação às conclusões do estudo de concepção, deverá ser realizada uma reavaliação generalizada do estudo para otimização do sistema, considerar a área da bacia a esgotar na avaliação da profundidade do interceptor;

5.2.1.1 Levantar em consideração interferências e obstáculos como arborização, sistema de distribuição de eletricidade, de drenagem, de telefone, e outros;

5.2.2 Considerar, no dimensionamento, todas as contribuições futuras da bacia; se parte da bacia não estiver urbanizada ou contiver ruas sem greides definidos, sua contribuição será calculada baseando-se na extensão de ruas contribuintes ou na área contribuinte;

5.2.3 Indicar, no projeto, os pontos e as respectivas vazões, onde se verifiquem descargas concentradas, com vazões significativas, provenientes de indústrias, hospitais, escolas, quartéis e outros;

5.2.4 Localizar os coletores no terço médio mais desfavorável (com maior concentração de "utilities") das vias, exceto em situações impostas por interferências ou pelo tipo de ocupação;

5.2.5 No caso de vias públicas com largura igual ou superior a 20 m ou com canteiro central, projetar dois coletores na pista, um de cada lado da via, a 1,5 m de distância do meio-fio;

5.2.6 Projetar coletores auxiliares nas vias com interferências que impossibilite o assentamento do coletor ou que constituam empecilho à execução das ligações prediais ou que a profundidade da rede inviabilize sua execução;

5.2.6.1 Para as situações: rede coletora de esgotos com profundidade superior a 3,50m ou rede coletora de esgotos com diâmetro maior ou igual a 400 mm, ou coletor-tronco, deverá ser projetada uma rede coletora auxiliar para o recebimento das ligações domiciliares. Essa rede coletora auxiliar deverá ser sempre interligada ao PV de jusante, não sendo admitida que esteja coincidente, em planta, com a rede coletora ou coletor-tronco;

5.2.7 Em regiões de várzea, litorâneas e planas, com lençol freático elevado, deverá ser projetada rede coletora auxiliar quando a rede principal atingir profundidade superior a 3,00m. A adoção de rede coletora dupla (nos dois lados de uma via) depende, além dos critérios econômicos, das condições técnicas de implantação (ex.: tráfego intenso);

5.2.8 Levantar em consideração, no projeto, os trechos da rede existente nos seguintes casos: quando receberem o efluente das novas redes; quando contribuírem para as novas redes;

5.2.9 Em áreas não urbanizadas, que apresentem possibilidade de rápido desenvolvimento como futuras áreas residenciais, a extensão dos arruamentos previstos deverá ser calculada tomando-se o mínimo de 150 m/hectare ou seja 15 km de ruas por km² de área;

5.2.10 Para todos os trechos da rede, interceptores e emissários serão sempre escolhidas declividades que estejam compreendidas entre os valores mínimos e máximos admissíveis, conforme normas da ABNT (referenciais normativos); 5.2.11 As redes coletoras, interceptores e emissários deverão ser calculados com o uso da fórmula de Manning, com coeficiente $n=0,013$ e tensão trativa média de 1,00Pa, conforme NBR 9649/1986, ou $n=0,010$ e tensão trativa de 0,60Pa, conforme NBR 14.486/2000;

5.2.12 A interligação entre os trechos deverá ter ângulo mínimo de 90°, formado entre a tubulação montante e a tubulação jusante, conforme orientação do fluxo;

5.2.13 Não serão aceitos projetos de rede do Tipo Condominial em frente ou no fundo de lote ou quintal;

5.2.14 Todas as redes deverão estar locadas em logradouros públicos e/ou passeios abertos e acessíveis a qualquer tempo para fins de intervenção e manutenção. Em nenhuma hipótese serão aceitas redes em terrenos particulares sem que haja doação, sem ônus, de área necessária para manutenção de tais equipamentos pela Companhia;

5.2.15 Nas vias de tráfegos, os coletores deverão situar-se a uma distância de pelo menos um metro da canalização de água potável, e em cota mais baixa.

5.3 Poços de Visita deverão ser previstos nas seguintes situações:

5.3.1 Nas mudanças de direção, declividade, material do tubo, diâmetro dos coletores, mudanças de profundidade do tubo, ou seja, nos pontos onde haja degraus nos coletores e nos encontros dos coletores;

5.3.2 Para garantir as condições de acesso para equipamento de limpeza do trecho, pode ser usada caixa de passagem (CP), com dimensões 60x60cm em substituição ao poço de visita (PV), em locais em que o acesso, as residências, não possua largura para execução de PV (ex. acesso a vilas). A distância máxima entre CP's deverá ser 20,00m e recobrimento mínimo da rede coletora deverá ser 0,60m;

5.3.3 A distância entre os PV's para rede coletora deverá ser no máximo de 80m. Para as redes com diâmetro até 400mm o PV terá diâmetro mínimo de 1000mm. Os PV's com diâmetro de 600mm serão aceitos nas extremidades (PV de cabeceira ou ponta seca);

5.3.4 Os poços de visita que estiverem localizados fora dos arruamentos deverão ter sua altura acrescida em 0,50m acima do nível do terreno; O acréscimo na altura do poço de visita deverá ser considerado para a definição do tipo de PV;

5.3.5 Recobrimento mínimo: 0,90m, para assentamento na via de tráfego, a partir da geratriz superior do tubo;

5.3.6 A rede coletora não deve ser aprofundada para atendimento de economia com cota de soleira abaixo do nível da rua. Em caso de atendimento considerado necessário, deve ser feita análise da conveniência do aprofundamento, considerando seus efeitos nos trechos subsequentes e comparando-se com outras soluções;

5.3.7 Não é recomendada a interligação de rede projetada à rede existente diretamente na cota de fundo, devendo ser previsto o máximo desnível possível.

5.3.8 Redes coletoras implantadas no passeio

5.3.8.1 Serão aceitas redes projetadas no passeio, desde que, esses possuam espaço disponível (entre as interferências e obstáculos como arborização, sistema de distribuição de eletricidade, de drenagem, de telefone, outros e o limite de muro de imóvel) e obedecerá ao disposto na NBR 17015 / 2022, a qual devem ser atentadas as seguintes observações:

5.3.8.2 Para uso de rede coletora implantadas no passeio é necessário a aprovação do loteamento pelo Município com registro em cartório, assim como apresentar documento oficial da Prefeitura Municipal aprovando a implantação da rede no passeio;

5.3.8.3 O empreendedor deverá incluir no contrato de compra e venda condições de utilização do passeio, ou seja, não permitindo plantação de árvores, alterar o pavimento original ou outras intervenções;

5.3.8.4 Redes coletoras implantadas nos passeios, só poderão receber ligações de esgoto das unidades referentes a aquele passeio, sendo necessária uma rede coletora para cada passeio;

5.3.8.5 As ligações de esgoto não serão aceitas com alinhamento de 90° em relação a rede coletora, devendo ser dispostas com curvas de 45° e toco;

5.3.8.6 O eixo das tubulações de esgoto deve ser localizado a uma distância mínima de 1,40m do alinhamento dos lotes; 5.3.8.7 O eixo da tubulação de água ou esgoto deve ser localizado a uma distância mínima de 0,80m do alinhamento do meio fio;

5.3.8.8 A distância mínima horizontal entre as tubulações de água e de esgoto deve ser de 0,60m. Deverá ser considerada a interferência da rede de água com os poços de visita;

5.3.8.9 A rede de água deve estar no plano superior e a sua geratriz inferior deve distar no mínimo 0,20m da geratriz superior da rede de esgoto, inclusive nos casos de ramais;

- 5.3.8.10 O recobrimento mínimo das redes coletoras implantadas no passeio deverá ser 0,80m, a partir da geratriz superior do tubo;
- 5.3.8.11 O trecho da rede coletora situado na via de tráfego, deverá ter recobrimento mínimo de 0,90m, a partir da geratriz superior do tubo;
- 5.3.8.12 Poços de visita no passeio com profundidades menores que 1,00m, deverão ter diâmetro de 600mm;
- 5.3.8.13 Poços de visita no passeio com profundidades maiores que 1,00m, deverão ter diâmetro de 1000mm;
- 5.3.8.14 Os poços de visita no passeio terão profundidade máxima de 1,50m;
- 5.3.8.15 Outras informações:
- 5.3.8.15.1 Para execução de rede coletora no passeio a caixa de ligação domiciliar deverá diâmetro externo de 50cm; 5.3.8.15.2 Poderão ser executadas nos passeios apenas redes coletoras de DN150 e DN200;
- 5.3.8.15.3 Para implantação apenas da rede coletora o passeio deverá ter largura mínima de 2,20m, Anexo – II;
- 5.3.8.15.4 Para implantação de rede coletora e rede de abastecimento de água em paralelo, o passeio deverá ter largura mínima de 2,80m, Anexo – II;
- 5.4 Os projetos deverão detalhar:
- 5.4.1 Obras complementares: Poços de Visita Especiais; sifões invertidos; dissipadores de energia; PV de descarga;
- 5.4.2 Travessias de Curso D'Água; Travessias de estrada de ferro; Travessias de rodovias; Sifões invertidos; Travessias aéreas e outras;
- 5.4.3 Obras especiais, tais como passagem sob rodovias e ferrovias, transposição de vales, pontes, obras subaquáticas, aterros e outros, de acordo com as normas específicas dos órgãos envolvidos;
- 5.5 Na utilização de execução de trechos através de Método Não Destrutivo (MND), deverão ser apresentados: diâmetro, material, profundidade do PV Montante e Jusante, declividade e interferências. Para as situações de MND com a utilização de tubos camisas, esses deverão ser especificados e deverão obedecer aos normativos da travessia em questão (SOP, DNIT, ferrovias, dentre outros);
- 5.6 Interceptores
- 5.6.1 Aplicar ao projeto dos interceptores o que foi previsto para a rede coletora, com as devidas adaptações, atendendo a NBR 12207/2016 - Projeto de Interceptores de Esgoto Sanitário;
- 5.6.2 Deverão ser considerados os efeitos de equalização de vazão (abatimento de picos) nos interceptores e emissários longos, mediante análise da composição de hidrogramas de vazões dos trechos afluentes. Este procedimento é recomendado no caso de interceptor afluente a estação elevatória ou de tratamento, quando o amortecimento de vazões resulta em diminuição no dimensionamento hidráulico das instalações;
- 5.6.3 Os efeitos de agitação excessiva devem ser sempre evitados não sendo permitidos degraus e alargamentos bruscos; 5.6.4 Quando necessário, devem ser projetados dispositivos especiais de dissipação de energia e estudadas a formação de sulfetos, suas consequências, medidas de proteção do conduto e a utilização de materiais resistentes à sua ação;
- 5.6.5 Trecho com grande declividade (escoamento supercrítico) deve ser interligado ao de baixa declividade (escoamento subcrítico) por um segmento de transição com declividade crítica para a vazão inicial;
- 5.6.6 O ângulo de entrada entre o coletor troco e o interceptor deverá estar compreendido entre 60° e 90°, a favor do fluxo;
- 5.6.7 O lançamento de um interceptor num emissário deverá ser feito de maneira a haver concordância do nível de água nas tubulações para a vazão máxima. Deverá ser tomado especial cuidado no que diz respeito ao controle de remansos; 5.6.8 No Memorial de Cálculo deverá ser apresentado Fluxograma de Vazões, apresentando o número do trecho, número do PV e indicação das vazões contribuintes em cada trecho;
- 5.6.9 Os trechos dos interceptores poderão ser dimensionados conforme dimensionamento adotado para rede coletora, adotando tensão trativa mínima de 1,00 Pa e $n=0,013$;
- 5.6.10 Por questões executivas, adotar declividade mínima de 0,0005m/m; 5.6.11 Para os interceptores, recomenda-se como distância máxima entre PV's:
- 5.6.11.1 Para diâmetro menor 400mm - 100m;
- 5.6.11.2 Para diâmetro de 400 a 1200mm - 120m;
- 5.6.11.3 Para diâmetro acima de 1200mm - 150m;
- 5.6.12 Quanto ao diâmetro dos tampões dos Poços de Visita:
- 5.6.12.1 Para diâmetro até 1000mm, utilizar tampão de material ferro fundido de 600mm padrão Cagece;

5.6.12.2 Para diâmetro maior que 1000mm, utilizar tampão de material ferro fundido de 900mm padrão Cagece;

5.6.12.3 Deverá ser adotado tampão articulado classe CL-400;

5.7 Travessias

5.7.1 As travessias de rodovias, ferrovias, oleodutos, avenidas, etc. devem ser detalhadas em volume à parte, com a estrita observância das normas específicas das entidades envolvidas e exigências ambientais. Após a elaboração do projeto da travessia o mesmo deve ser submetido à aprovação da entidade responsável pela ferrovia, rodovia etc. antes do início das obras;

5.7.2 Para travessias de córregos e rios, devem ser elaborados os relatórios exigidos pela Prefeitura Municipal, órgãos ambientais e outras concessionárias. As travessias devem detalhar o dimensionamento estrutural (memorial de cálculo e desenhos), bem como o método construtivo, em função das normas e regulamentações aplicáveis;

5.7.3 O método construtivo da travessia deve ser estudado e proposto pelo projetista, em função das facilidades construtivas de cada caso, considerando-se os custos totais e o tempo necessário à realização da obra. O projeto deve estabelecer uma faixa ao longo do caminhamento da rede de maneira a garantir a integridade dessa rede.

6. RESPONSABILIDADE

O cumprimento da presente norma é de responsabilidade de todos os colaboradores da Cagece, contratados ou terceiros que necessitem de aprovação de projeto pela Cagece.

7. VIGÊNCIA

Esta Norma Interna entrará em vigor a partir da data de sua homologação no Sistema de Gestão Organizacional - SGO.

8. OBSERVAÇÃO

9. ANEXOS (opcional)

8.1 Anexo I: Relação das Normas do Sistema de Projetos (SPO) e Obras da Cagece para elaboração de projetos de abastecimento de água e esgotamento sanitário;

8.2 Anexo II: Layout do posicionamento das redes no passeio.

10. HISTÓRICO DE REVISÕES

Documento	Revisão	Revisado por	Alteração	Data de Homologação
SPO-022	4	Bruno Cavalcante de Queiroz, Ernandes Freire Alves, Leonardo Carvalho de Sousa e Francisco Josinete S. Araujo	Revisão Geral	24/02/2023
SPO-022	3	Jamily Murta de S. Sales	Revisão de valores de recobrimento	18/11/2020
SPO-022	2			13/12/2010
SPO-022	1			26/08/2009

RAUL MARCHESI DE CAMARGO NEVES

GERENTE

GPROJ