

NORMA INTERNA TÉCNICA

Estudo de Concepção

Revisão 03

Identificador Antigo: NI-SPO-012

1 OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes para a elaboração de Estudo de Concepção de Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se a todos os Estudos de Concepção para Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, elaborados e analisados pela Cagece.

3. CONCEITOS

3.1 - TAP - TERMO DE APROVAÇÃO DE PROJETO: Documento a ser assinado pelos membros da CAAP na aprovação do Projeto Técnico;

3.2 - CAAP - COMISSÃO DE ACOMPANHAMENTO E APROVAÇÃO DE PROJETOS: Comissão que tem a finalidade de acompanhar a elaboração de projeto de forma a identificar e solucionar problemas durante seu desenvolvimento e aprová-lo em sua finalização;

3.3 - Declaração de Anuência da Prefeitura: Documento no qual a prefeitura declara estar de acordo com o estudo de concepção ou projeto apresentado e que as unidades estão de acordo com as Leis de Uso e Ocupação do Solo.

4. CARACTERÍSTICAS

4.1 - O desenvolvimento do Estudo de Concepção deverá ser elaborado a partir das informações levantadas na etapa de serviços iniciais que incluem: visita técnica e serviços topográficos, conforme Norma Interna SPO 004-Diretrizes Gerais para Elaboração de Projetos;

4.2 - Para a elaboração de estudo de concepção de Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário deverão ser desenvolvidas as ações de caracterização da área de estudo, descrição do sistema existente, levantamento de estudos e planos existentes, estimativa populacional e de vazão, estudo do manancial, para projeto de sistema de abastecimento de água, formulação e pré-dimensionamento das unidades do sistema para cada alternativa, estimativa de custo das alternativas propostas, análise das alternativas propostas e apresentação da concepção selecionada;

4.3 - O Estudo de Concepção deverá ser composto pelos seguintes volumes;

4.3.1 - VOLUME I - Relatório Técnico do Estudo de Concepção, podendo ser composto de mais de um tomo para melhor organização de suas partes, conforme Norma Interna SPO-005. A quantidade de vias impressas deverá seguir orientação da GPROJ ou Termo de Referência;

4.3.2 - VOLUME II - Peças Gráficas: apresenta as peças gráficas elaboradas no estudo, podendo ser apresentados em tomos distintos, com apresentação atendendo ao estabelecido na SPO-005. A quantidade de vias impressas deverá seguir

orientação da GPROJ ou Termo de Referência;

4.3.3 - VOLUME III - Resumo do Estudo de Concepção: texto e peças gráficas para fins de aprovação pela Prefeitura (Declaração de Anuência) e licenciamento ambiental. A quantidade de vias impressas deverá seguir orientação da GPROJ ou Termo de Referência;

4.3.4 - VOLUME IV - Memorial Descritivo de Regularização de Área (SPO-008 e SPL-019). A quantidade de vias impressas deverá seguir orientação da GPROJ ou Termo de Referência;

4.3.5 - O relatório técnico e peças gráficas poderão compor volume único, desde que não prejudiquem a organização e manuseio do projeto.

4.4 - ESTRUTURA DO VOLUME I - Relatório Técnico do Estudo de Concepção: o volume I deverá ser organizado seguindo a estrutura abaixo:

4.4.1 - APA: a Cagece disponibiliza dois modelos, conforme Norma Interna SPO 005 - Apresentação do Projeto Técnico;

4.4.2 - EQUIPE TÉCNICA: lista os participantes do projeto por função/cargo;

4.4.3 - RESUMO DA ALTERNATIVA SELECIONADA: apresenta a ficha técnica e croqui ou layout geral da alternativa selecionada, conforme discriminados na Norma Interna SPO 005 - Apresentação do Projeto Técnico;

4.4.4 - APRESENTAÇÃO: apresenta o estudo, fazendo referência quanto à sua solicitação (se contrato, processo interno e interessado), programa de financiamento, número do contrato e da empresa projetista, bem como a relação de todos os volumes e tomos pertinentes, enfatizando o volume respectivo;

4.4.5 - SUMÁRIO: apresenta o nome dos títulos e subtítulos dos capítulos e respectiva numeração das páginas;

4.4.6 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS: como introdução, deverá discorrer sobre o histórico da necessidade de elaboração do estudo, incluindo as decisões tomadas em diferentes instâncias;

4.4.7 - CAPÍTULOS TÉCNICOS: refere-se ao detalhamento dos assuntos tratados nos itens ao 4.13 desta norma: caracterização da área de estudo, descrição do sistema existente, levantamento de estudos e planos existentes, estudo populacional e de vazão ou demanda, formulação e pré-dimensionamento das alternativas propostas, estimativa de custo das alternativas propostas, análise das alternativas propostas, comparação técnica, econômico-financeira e ambiental e apresentação da concepção selecionada;

4.4.8 - ANEXOS: Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, Declaração de Anuência da Prefeitura e Licenciamento Ambiental pertinente.

4.5 - CAPÍTULO 1 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

4.5.1 - Deverão ser apresentados textos, croquis e plantas que apresentem uma caracterização geral da área quanto aos aspectos geográficos, sociais, econômico e ambientais, infra-estrutura e condições sanitárias;

4.5.2 - Aspectos geográficos: deverão ser apresentados textos dissertativos sobre a localização da área de estudo, apresentando dados referentes à caracterização geográfica (latitude, longitude, limites, altitude e distância em relação à capital), mapa de localização do município em relação ao Estado, da localidade em relação ao município e de delimitação da área de estudo e acesso;

4.5.3 - Aspectos climáticos: clima, temperatura média, precipitação, evaporação e período chuvoso;

4.5.4 - Aspectos físicos e ambientais: quanto ao relevo, identificar os principais acidentes na área de projeto e suas influências; quanto ao solo, apresentar natureza e camadas constituintes do subsolo, mapas geológicos, relatórios de sondagem, ensaios de solo e informações locais, nível do lençol freático (aspectos gerais, zonas de lençol alto); quanto à vegetação, identificar áreas de proteção ambiental, identificar áreas de impacto direto e tipos de vegetação encontradas na área;

4.5.5 - Aspectos hidrográficos: considerações sobre a bacia hidrográfica a qual a área de estudo está inserida, principais recursos hídricos da bacia (rios e açudes), enquadramento, conforme legislação ambiental pertinente;

4.5.6 - Aspectos sociais e econômicos: descrição das principais atividades econômicas (% dos setores agropecuário, indústria e serviços, vocação econômica), e indicadores sócio-econômicos (PIB e PIB *per capita*) (Anuário do Ceará), IDM (índice de desenvolvimento municipal) e IDH (índice de desenvolvimento humano);

4.5.7 - Aspectos sanitários: discorrer sobre os principais problemas de ordem sanitária e saúde sobre a área de estudo, apresentando seus principais indicadores (nº de unidades de saúde, médicos por 100/hab, leitos e unidades de saúde por mil habitantes, número de nascidos vivos, taxa de mortalidade infantil, dados de crianças subnutridas).

4.5.8 - Infraestrutura existente:

4.5.8.1 - Esgoto sanitário: descrição sucinta do sistema de esgotamento sanitário quanto às unidades que o compõe, apresentando índice de cobertura do sistema de esgoto (população atendida, índices de atendimento com coleta e tratamento, volume coletado, volume tratado) com planta com indicação da área atendida;

4.5.8.2 - Abastecimento de Água: descrição sucinta do sistema de abastecimento de água quanto às unidades que o compõe, apresentando respectivo índice de cobertura (população atendida, índices de atendimento, volume produzido, volume micromedido) com planta indicando área atendida;

4.5.8.3 - Resíduos sólidos: sistema de coleta e disposição final, considerando a possibilidade de uso dos rejeitos gerados nos sistemas de água e esgotamento sanitário;

4.5.8.4 - Drenagem: infraestrutura existente, problemas verificados pela precariedade deste serviço e interferências a serem dirimidas no projeto dos sistemas de água e esgotamento sanitário;

4.5.8.5 - Energia elétrica: disponibilidade de energia elétrica na localidade, horas de interrupções do fornecimento.

4.6 - CAPÍTULO 2 - DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE

4.6.1 - Este item visa descrever, de forma mais detalhada, o sistema existente objeto do escopo do projeto (SAA ou SES);

4.6.2 - Apresentar, em forma discursiva, sua constituição e interligação entre suas unidades, os principais problemas levantados, capacidade do sistema, registro fotográfico e planta geral com curvas de nível, arruamento e respectivas denominações, e localização das unidades existentes com suas principais informações.

4.6.3 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.6.3.1 - Manancial

4.6.3.1.1 - Indicar o manancial (superficial ou subterrâneo); discorrer sobre as condições extremas (estiagens e enchentes) as quais está sujeito; características sanitárias e ambientais da sua bacia hidrográfica, considerando interferência de cidades, indústrias e focos de poluição à montante; distância e desnível em relação à cidade e facilidades de acesso. Apresentar outorga da SRH para capacidade para atendimento às demandas das etapas previstas de projeto;

4.6.3.1.2 - Mananciais superficiais: denominação, volume, vazões disponíveis, níveis de água (máximos e mínimos), análise físico-química (ferro, manganês, condutividade, dureza, cloretos, sulfetos, amônia, nitritos, nitratos e sulfatos), bacteriológica e hidrobiológica;

4.6.3.1.3 - Mananciais subterrâneos: denominação, características hidrogeológicas do aquífero (porosidade, permeabilidade, transmissividade); análise físico-química (ferro, manganês, condutividade, dureza, cloretos, sulfetos, amônia, nitritos, nitratos e sulfatos) e bacteriológica da água bruta.

4.6.3.2 - Captação:

4.6.3.2.1 - Superficial: apresentar localização georreferenciada, definir tipo (barragem, tomada direta, poço de sucção, torre de tomada, flutuante, canal de acesso), levantar os níveis de operação máximos e mínimos, a vazão de captação, os materiais, equipamentos, conjuntos elevatórios (vazões, altura manométrica, potência), válvulas e peças especiais;

4.6.3.2.2 - Subterrânea: apresentar localização com coordenadas geográficas, número de poços, profundidade, diâmetro, vazão, níveis estático e dinâmico, revestimento, equipamentos de bombeamento instalados, (vazões, altura manométrica, potência) e condições operacionais.

4.6.3.3 - Estação Elevatória de Água Bruta e Tratada: localização, tipo, nº de bombas ativas e reserva, potência, vazão e altura manométrica de operação, estado de conservação dos componentes de construção civil, barrilete hidráulico, equipamentos mecânico e elétrico e proteção anti-golpe;

4.6.3.4 - Adutora: Apresentar finalidade, denominação, tipo de funcionamento hidráulico, extensão, diâmetro, material, classe de pressão, acessórios, equipamentos de proteção, vazão aduzida, injeção existentes, avaliação da capacidade e estado de conservação;

4.6.3.5 - Estação de Tratamento de Água: Apresentar a tecnologia de tratamento, denominação, dimensões principais, capacidade de tratamento, dispositivo de medição, materiais e estado de conservação;

4.6.3.6 - Reservação: Apresentar finalidade, tipo, capacidade, material de construção, cota do terreno, fuste, altura, níveis máximo e mínimo, acessórios e tubulações, equipamentos de medições e de controle, estado de conservação;

4.6.3.7 - Rede de distribuição: Apresentar finalidade, tipo, cadastro da rede e acessórios; quadro resumo com diâmetro, extensão e tipo de material; data de implantação e estado de conservação; com indicação das áreas de influência por zonas de pressão, se houver;

4.6.3.8 - Ligação de prediais: Apresentar número de ligações (ativas, potenciais, reais e factíveis) e economias; número de hidrômetros, percentual de hidrometração.

4.6.4 - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.6.4.1 - Ligação de Esgoto: Nº de economias residenciais, comerciais e industriais, nº de ligações medidas e totais, % de atendimento;

4.6.4.2 - Rede coletora: Apresentar área e bacias atendidas, quadro resumo com diâmetro, extensão e tipo de material; ano de implantação, estado de conservação e possibilidades de aproveitamento e pontos de deficiência;

4.6.4.3 - Coletor-tronco e interceptor: extensão, diâmetro, material, ano de implantação, condições de funcionamento e estado de conservação;

4.6.4.4 - Estação elevatória e linha de recalque: localização, objetivo, tipo, nº de bombas ativas e reserva, potência, vazão e altura manométrica de operação, estado de conservação dos componentes de construção civil, barrilete hidráulico, equipamentos mecânico e elétrico e de proteção anti-golpe;

4.6.4.5 - Linha de recalque e emissário: extensão, diâmetro, material e ano de implantação, estado de conservação, equipamentos de proteção anti-golpe;

4.6.4.6 - Estação de tratamento de esgoto: discorrer sobre tipo (biológico, físico-químico), tecnologia de tratamento, nº de unidades, ano de implantação, capacidade de tratamento, qualidade do afluente e efluente, condições de projeto, emissário final (extensão, diâmetro e material) e croqui;

4.6.4.7 - Corpo receptor: apresentar denominação, regime de escoamento (intermitente ou perene) e respectivo enquadramento.

4.7 - CAPÍTULO 3 - LEVANTAMENTO DOS ESTUDOS E PLANOS EXISTENTES

4.7.1 - Identificação e análise crítica de todos os estudos, projetos e planos existentes que interfiram quanto aos parâmetros, critérios e alternativas a serem propostas;

4.7.2 - Levantamento de áreas protegidas ambientalmente ou com restrições à ocupação e uso;

4.7.3 - Levantamento de loteamentos e grandes empreendimentos aprovados pela Prefeitura e previsão de implantação de outros no prazo de 5 anos;

4.7.4 - Apresentar planta geral com indicação das áreas de proteção ambiental, uso e ocupação do solo (caso haja disponibilidade pela prefeitura) e localização de loteamentos existentes e aprovados para implantação.

4.8 - CAPÍTULO 4 - ESTUDO POPULACIONAL E DE VAZÃO OU DEMANDAS

4.8.1 - Estudo de população fixa:

4.8.1.1 - A estimativa populacional para projetos de abastecimento de água e esgotamento sanitário deverá ser elaborada conforme respectivos planos diretores ou projetos existentes (que contemplem o último Censo) e na ausência destes, o plano diretor de desenvolvimento urbano;

4.8.1.2 - Definição da área e alcance do projeto: Caso não haja diretrizes contrárias, o alcance do projeto será de 20 anos;

4.8.1.3 - Caso o estudo não contemple o último censo do IBGE, deverá ser elaborado outro estudo populacional, conforme procedimento abaixo;

4.8.1.4 - População Inicial: O levantamento da população inicial do projeto deverá ser definido, através do Censo do IBGE (se disponível), considerando os setores censitários do último censo ou contagem de população, ou do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) ou pela contagem de casas da localidade aplicando-se a taxa de ocupação

definida pelo IBGE (tabela 156 - média de moradores por domicílio). Na falta da informação para a localidade poderá se fazer uso do de uma cidade mais próxima, ou então da sede municipal;

4.8.1.5 - O estudo de projeção populacional da localidade poderá ser baseado na taxa de crescimento do município, utilizando os seguintes métodos;

4.8.1.6 - Para população do último Censo do IBGE inferior a 5.000 habitantes (população de início de plano), adotar método de crescimento geométrico, aplicando a taxa de crescimento populacional definido a partir dos dois últimos censos;

4.8.1.7 - Para maior que 5.000 até 50.000 adotar método de extrapolação gráfica, utilizando todos os censos do IBGE disponibilizados. Neste método, os dados do censo são lançados em um par de eixo coordenado (ano x população) e a eles são aplicadas curvas de tendência, com obtenção de respectivas equações e coeficientes de determinação (R^2). Em geral, adota-se aquela que apresente maior coeficiente de determinação, tendo-se o cuidado de evitar curvas com tendência a resultados inconsistentes;

4.8.1.8 - Em caso de população inicial acima de 50.000 habitantes, deve-se elaborar estudo demográfico por bairros, com auxílio de demógrafo ou representante da Prefeitura, levando em consideração suas tendências de zoneamento; neste caso, apresentar planta de densidade demográfica por bacia de esgotamento ou zona de pressão para início de plano, 10 anos e 20 anos.

4.8.2 - Deve-se verificar a taxa de crescimento geométrico anual equivalente do estudo realizado, calculado a partir da população de fim de plano e a população inicial. Deverá estar compreendido entre 2,0 e 3,5% a.a. Se o resultado for menor que o intervalo recomendado, adotar 2% a.a, e se for maior, adotar 3,5% a.a. Somente em casos específicos e a critério da Cagece, poderão ser utilizadas taxas diferentes do intervalo determinado;

4.8.3 - Cálculo de População Flutuante: o cálculo da população flutuante deverá ser realizado a partir de levantamentos junto a instituições de turismo do estado e prefeituras;

4.8.4 - Apresentar quadro de estimativa populacional ano a ano até fim de plano de projeto;

4.8.5 - Estudo de demanda;

4.8.5.1 - Consumo per capita:

4.8.5.1.1 - Para localidades do interior, deve-se adotar per capita de 100L/hab.d;

4.8.5.1.2 - Para sedes e distritos do município, deverá ser realizado levantamento do consumo per capita ou por economia, tendo como base os consumos medidos no período de 01 ano. Na falta dessa informação, adotar os dados de comunidades de características semelhantes;

4.8.5.1.3 - Deverão ser consultados consumos comercial, público, industrial e especial, tendo como base a pesquisa dos mesmos e efetuando suas projeções. Na falta dessa informação, adotar os dados de atividades similares;

4.8.5.1.4 - Levantamento e avaliação de contribuintes com fonte própria de abastecimento.

4.8.5.2 - Coeficientes de variação de vazão:

4.8.5.2.1 - Mínima: $K3=0,5$;

4.8.5.2.2 - Máxima diária: $K1=1,2$;

4.8.5.2.3 - Máxima horária: $K2=1,5$.

4.8.5.3 - Coeficiente de Retorno: para projeto de esgotamento sanitário, adotar valor de 0,80;

4.8.5.4 - Taxa de infiltração: para projeto de esgotamento sanitário, adotar o valor de 0,25L/s.Km;

4.8.5.5 - Índice de atendimento: deverá ser estabelecido em função da implantação do projeto.

4.8.6 - A estimativa populacional e de vazão deverão ser apresentadas em quadro ano a ano.

4.9 - CAPÍTULO 5 - FORMULAÇÃO e PRÉ-DIMENSIONAMENTO DAS ALTERNATIVAS PROPOSTAS

4.9.1 - Formular pelo menos três alternativas a partir dos estudos anteriormente realizados, contemplando aspectos quanto à localização, tecnologia, estrutura, operação e aproveitamento total ou parcial de sistemas existentes. Justificar quando o número de alternativas for menor que três;

4.9.2 - Cada alternativa deverá apresentar descrição da concepção, pré-dimensionamento das unidades que compõe o sistema com respectivos quadros resumo e croqui.

4.9.3 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.9.3.1 - Na formulação das alternativas devem ser consideradas: recuperação das águas de lavagem das unidades da ETA; tratamento e disposição dos resíduos gerados na ETA; proximidade da ETA próximo ao centro urbano da localidade a ser atendida; levantamento de demandas potenciais ao longo da adutora de água bruta e desapropriação e planos de implantação de empreendimentos, priorizando a utilização de áreas do Estado e de eventuais restrições institucionais, legais e ambientais.

4.9.3.2 - No pré-dimensionamento das alternativas deverão ser apresentados resumos dos memoriais de cálculo, plantas e croquis para seu perfeito entendimento, apresentando as informações conforme itens a seguir:

4.9.3.3 - MANANCIAL

4.9.3.1 - O manancial será definido pela Cagece através de sua unidade especialista Gerenciado Meio Ambiente;

4.9.3.2 - Em caso de projetos contratados, o manancial será discriminado no respectivo termo de referência;

4.9.3.3 - Em caso de estudo de concepção proveniente de terceiros, o manancial será objeto de análise para aprovação da Cagece;

4.9.3.4 - Em caso de injeção em adutora, deverá ser consultada a norma interna SOP.037 - REGULAMENTAÇÃO DE DERIVAÇÃO EM ADUTORA;

4.9.3.5 - Apresentar descrição do manancial (superficial ou subterrâneo), condições extremas (estiagens e enchentes) as quais está sujeito; características sanitárias e ambientais da bacia hidrográfica, considerando a interferência de cidades, indústrias e focos de poluição à montante; distância e desnível em relação à cidade; facilidades de acesso. Avaliar a capacidade do manancial para atendimento das demandas das etapas de projeto;

4.9.3.6 - Mananciais superficiais: Apresentar quadro com denominação, volume, vazões disponíveis, níveis de água (máximos e mínimos), análise físico-química (ferro, manganês, condutividade, dureza, cloreto, sulfeto, amônia, nitrito, nitrato e sulfato) bacteriológica e hidrobiológica;

4.9.3.7 - Mananciais subterrâneos: apresentar quadro com denominação, características hidrogeológicas do aquífero (porosidade, permeabilidade, transmissividade); análise físico-química (ferro, manganês, condutividade, dureza, cloreto, sulfeto, amônia, nitrito, nitrato e sulfato) bacteriológica e hidrobiológica.

4.9.3.4 - CAPTAÇÃO

4.9.3.4.1 - Localização, tipo e capacidade;

4.9.3.4.2 - Pré-dimensionamento hidráulico da tomada d'água com identificação do tipo e forma;

4.9.3.4.5 - Identificação de rede de energia elétrica e de telefonia, indicando suas características. Se necessário apresentar estudo e respectivo custo de implantação de rede de energia elétrica e telefonia até o local;

4.9.3.4.4 - Caracterização topográfica, batimétrica e geotécnica das áreas estudadas;

4.9.3.4.5 - Croqui com as áreas a serem regularizadas (incluindo as coordenadas UTM dos vértices das áreas);

4.9.3.4.6 - Delimitação da área de inundação e seus impactos.

4.9.3.5 - INJEÇÃO EM ADUTORA

4.9.3.5.1 - Atender a SOP.037 - REGULAMENTAÇÃO DE DERIVAÇÃO EM ADUTORA;

4.9.3.5.2 - Identificação e caracterização da adutora a qual será realizado o injeção (diâmetro, material);

4.9.3.5.3 - Localização e caracterização do injeção (vazão de sangria, pressão, diâmetro, material).

4.9.3.5.4 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA e ADUTORAS

4.9.3.6.1 - Localização;

4.9.3.6.2 - Pré-dimensionamento dos conjuntos elevatórios, incluindo tipo, arranjo (número de bombas ativas e reservas), vazão, altura manométrica e potência;

4.9.3.6.3 - Pré-dimensionamento hidráulico-sanitário de tubulações (material, diâmetro e extensão), peças e acessórios;

4.9.3.6.4 - Pré-dimensionamento da estação elevatória (dimensões e formas geométricas);

4.9.3.6.5 - Identificação de travessias de rios, rodovias e ferrovias, faixa de servidão/desapropriação, áreas de proteção ambiental e pontos notáveis bem como interferências com as instalações de concessionárias; Identificação das áreas a serem regularizadas (incluindo as coordenadas UTM dos vértices das áreas) e de proteção ambiental;

4.9.3.6.6 - Identificação de rede de energia elétrica e de telefonia, indicando suas características;

4.9.3.6.7 - Alternativas de traçado da linha de recalque, evitando na medida do possível, instalação em terreno de terceiros, fazendo uso de vias públicas e áreas institucionais;

4.9.3.6.8 - Croqui com as áreas a serem regularizadas (incluindo as coordenadas UTM dos vértices das áreas);

4.9.3.7 - TRATAMENTO DE ÁGUA

4.9.3.7.1 - A definição da tecnologia deverá ser submetida à Cagece, através de Relatório Preliminar, para aprovação;

4.9.3.7.2 - Apresentar alternativas quanto à localização, modulação e material;

4.9.3.7.3 - Pré-dimensionamento hidráulico das unidades da ETA;

4.9.3.7.4 - Caracterização geotécnica das áreas estudadas através de sondagens;

4.9.3.7.5 - Identificação de rede de energia elétrica e de telefonia, indicando suas características;

4.9.3.7.6 - Tratamento e disposição final dos resíduos gerados na ETA;

4.9.3.7.7 - Definição de vias de acesso ao futuro empreendimento;

4.9.3.7.8 Croqui com as áreas a serem regularizadas (incluindo as coordenadas UTM dos vértices das áreas);

4.9.3.8 - RESERVATÓRIO

4.9.3.8.1 - Estudo de alternativas técnicas e locais identificando tipo, capacidade e fuste;

4.9.3.8.2 - Caracterização geotécnica das áreas estudadas através de sondagens;

4.9.3.8.3 - Identificação de rede de energia elétrica e de telefonia, indicando suas características;

4.9.3.8.4 - Croqui com as áreas a serem regularizadas (incluindo as coordenadas UTM dos vértices das áreas);

4.9.3.9 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO

4.9.3.9.1 - Setorização;

4.9.3.9.2 - Pré-dimensionamento hidráulico de tubulações principais;

4.9.3.9.3 - Identificação de travessias de rios, rodovias, ferrovias, faixas de servidão/desapropriação e de áreas de proteção ambiental.

4.9.4 - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.9.4.1 - Deverá ser realizado plano de escoamento a partir da base topográfica, definido as bacias e sub-bacias da área de estudo;

4.9.4.2 - Deverão ser formuladas pelo menos três alternativas, considerando aspectos de localização das unidades e tecnologias de solução, considerando alternativas de aproveitamento total ou parcial de sistemas existentes;

4.9.4.3 - Na formulação das alternativas devem ser consideradas: tecnologia de tratamento e destinação dos resíduos sólidos, destino final do efluente tratado; geração de odor e direção predominante dos ventos; caracterização da ocupação urbana no entorno da área da ETE; desapropriação e planos de implantação de empreendimentos, priorizando a utilização de áreas do Estado e de eventuais restrições institucionais, legais e ambientais;

4.9.4.4 - No pré-dimensionamento das alternativas propostas deverão ser apresentados resumos dos memoriais de cálculo, plantas e croquis para seu perfeito entendimento.

4.9.4.5 - REDE COLETORA

4.9.4.5.1 - Texto: discorrer sobre o plano de escoamento e definições de sub-bacias, com estimativas de extensão da rede, vazão e população por sub-bacia;

4.9.4.5.2 - Planta: planta geral com plano de escoamento definido, constando de curvas de nível de metro em metro da área de estudo, com definição e denominação das bacias e sub-bacias de contribuição; estimativa de extensão da rede, vazão e população por sub-bacia;

4.9.4.5 - REDE COLETORA

4.9.4.5.1 - Texto: discorrer sobre o plano de escoamento e definições de sub-bacias, com estimativas de extensão da rede, vazão e população por sub-bacia;

4.9.4.5.2 - Planta: planta geral com plano de escoamento definido, constando de curvas de nível de metro em metro da área de estudo, com definição e denominação das bacias e sub-bacias de contribuição; estimativa de extensão da rede, vazão e população por sub-bacia;

4.9.3.9.4 - Croquis com as áreas a serem regularizadas (incluindo as coordenadas UTM dos vértices das áreas);

4.9.4.6 - COLETORES-TRONCO, INTERCEPTORES E EMISSÁRIOS

4.9.4.6.1 - Texto: discorrer sobre alternativas de traçado e pré-dimensionamento hidráulico-sanitário a partir da estimativa de carregamento do coletor;

4.9.4.6.2 - Planta: na mesma planta geral, deverá apresentar traçado dos coletores-tronco, interceptores e emissários com denominação, diâmetro, extensão e material proposto, com identificação de travessias de rios, rodovias e ferrovias, faixa de servidão/desapropriação, áreas de proteção ambiental e pontos notáveis bem como interferências com as instalações de concessionárias;

4.9.4.6.3 - Croquis com as áreas a serem desapropriadas.

4.9.4.7 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA E LINHA DE RECALQUE

4.9.4.7.1 - Texto: descrever a elevatória, finalidade, localização, tipo, características principais, unidades que a compõe, alternativas levantadas quanto ao tratado da linha de recalque e identificação de curso d'água e da cota de inundação;

4.9.4.7.2 - Pré-dimensionamento dos conjuntos elevatórios, incluindo tipo, arranjo (número de bombas ativas e reservas), vazão, altura manométrica e potência. O arranjo dos conjuntos elevatórios deverá ser modulado conforme modulação da ETE;

4.9.4.7.3 - Pré-dimensionamento da estação elevatória (dimensões e forma geométrica);

4.9.4.7.4 - Pré-dimensionamento hidráulico-sanitário de tubulações (material, diâmetro e extensão), peças e acessórios;

4.9.4.7.5 - Planta: na planta geral apresentar localização da estação elevatória e alternativas de traçado da linha de recalque, indicando as principais características destas unidades, e identificação da cota de inundação da área da estação elevatória;

4.9.4.7.6 - Identificação de rede de energia elétrica e de telefonia, indicando suas características;

4.9.4.7.7 - Identificação de travessias de rios, rodovias e ferrovias, faixa de servidão/desapropriação, áreas de proteção ambiental e pontos notáveis bem como interferências com as instalações de concessionárias;

4.9.3.9.5 - Croqui com as áreas a serem regularizadas (incluindo as coordenadas UTM dos vértices das áreas);

4.9.4.8 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

4.9.4.8.1 - Texto: determinação do grau de tratamento de esgoto em função dos padrões de lançamento conforme legislação ambiental pertinente; estudo de alternativas técnicas quanto à tecnologia e localização; pré-dimensionamento das unidades da ETE, prevendo modulação quanto às etapas de implantação e de localização da ETE e do ponto de lançamento em planta com curvas de nível, identificação da cota de inundação do corpo receptor e faixa de proteção, conforme legislação ambiental pertinente;

4.9.4.8.2 - Planta: na planta geral, indicar alternativas de localização, tecnologia, modulação, corpo receptor (coordenadas georreferenciadas) e faixa de proteção. Poderão ser apresentadas plantas de layout geral da ETE em função das alternativas de tecnologia, área disponibilizada e modulação proposta;

4.9.4.8.3 - Identificação de rede de energia elétrica e de telefonia, indicando suas características;

4.9.4.8.4 - Estudo de áreas de empréstimo e bota-fora: localização, acesso, caracterização geotécnica, desapropriação e considerações sobre a recuperação da área envolvida;

4.9.4.8.5 - Identificação das áreas a serem regularizadas (incluindo as coordenadas UTM dos vértices das áreas), priorizando a utilização de áreas do Estado e de eventuais restrições institucionais, legais e ambientais e respectivos croquis;

4.9.4.8.6 - Avaliação quanto a planos e programas governamentais existentes que possam interferir com o futuro empreendimento;

4.9.4.8.7 - Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos;

4.9.4.8.8 - Destino final do efluente tratado, considerando, se possível, seu reuso nas instalações da ETE;

4.9.4.8.9 - Definição de vias de acesso ao futuro empreendimento.

4.9.4.9 - DESTINO FINAL

4.9.4.9.1 - Em cursos de águas interiores, identificar e caracterizar o local de destino final dos efluentes tratados quanto as suas vazões, cota de inundação, condições sanitárias e usos de montante e jusante atuais e futuros. Devem ser verificados os aspectos previstos nas legislações federal, estadual e municipal e resoluções do CONAMA quanto aos padrões de lançamento, padrão de qualidade e classificação do corpo d'água. Quando o corpo receptor não tiver classificação oficial, adotar-se-á Classe 2 da Resolução nº 357/2005 do CONAMA, devendo considerar a sua capacidade de autodepuração e seus usos de jusante;

4.9.4.9.2 - Outras formas de destino final serão objeto de estudo específico e no caso de projetos contratados, serão detalhados no termo de referência.

4.10 - CAPÍTULO 6 - ESTIMATIVA DE CUSTO DAS ALTERNATIVAS PROPOSTAS

4.10.1 - Os orçamentos preliminares deverão ser elaborados de acordo com o pré-dimensionamento das unidades dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, tendo como base os preços de materiais e serviços da tabelada SINAPI e SEINFRA vigente na data. Para itens específicos, consultar fornecedores, avaliando inclusive os custos de instalações elétricas (obras, quadros, transformadores, extensões de linha etc.);

4.10.2 - O custo das eventuais áreas a desapropriar deverá ser levantado criteriosamente com consulta à Prefeitura Municipal, órgãos locais e imobiliárias;

4.10.3 - Deverão ser apresentados para cada alternativa:

4.10.3.1 - Data base da tabela da SINAPI e SEINFRA;

4.10.3.2 - Resumo das planilhas de orçamento, conforme padrão Cagece;

4.10.3.3 - Estimativa de custos operacionais e manutenção;

4.10.3.4 - Estimativa de custos de desapropriação.

4.11 - CAPÍTULO 7 - ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS PROPOSTAS

4.11.1 - Deverá ser elaborado um quadro comparativo entre as alternativas estudadas apresentando as vantagens, desvantagens sobre os aspectos técnico, econômico e ambiental;

4.11.2 - ANÁLISE TÉCNICA: A análise técnica deverá considerar a compatibilidade entre: a tecnologia empregada, a comunidade atendida, a equipe operacional mínima necessária, a flexibilidade operacional, a vulnerabilidade do sistema ao longo da vida útil esperada, o prazo previsto de execução, entre outros aspectos relevantes para cada caso.

4.11.3 - ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRO

4.11.3.1 - A análise econômica deverá considerar o valor presente dos correspondentes investimentos previstos na implantação e nas despesas de exploração e manutenção durante o alcance de projeto de cada alternativa, adotando a taxa de desconto e o período definido no termo de referência do estudo em questão.

4.11.4 - ANÁLISE AMBIENTAL

4.11.4.1 - O objetivo deste item é identificar e avaliar os principais impactos inerentes a cada alternativa estudada e que podem ocorrer em função das diversas ações previstas para a implantação e operação do empreendimento proposto;

4.11.4.2 - Pretende-se fornecer subsídios para escolha da melhor alternativa, devendo os impactos associados à alternativa escolhida serem mais bem detalhados por ocasião da elaboração dos Estudos Ambientais necessários ao licenciamento prévio;

4.11.4.3 - A avaliação pretendida deverá contemplar os seguintes aspectos:

4.11.4.3.1 - Localização do empreendimento: evitando locação em Área de Preservação Permanente (APP) e estando de acordo com a Lei Municipal de Uso e Ocupação do Solo.

4.11.4.3.2 - Localização das áreas a serem desapropriadas;

4.11.4.3.3 - Localização das áreas a serem desmatadas;

4.11.4.3.4 - Necessidade de relocação de população;

4.11.4.3.5 - Impactos decorrentes do lançamento pretendido;

4.11.4.3.6 - Verificação do atendimento aos padrões de emissão e de qualidade do efluente, previstos na legislação ambiental vigente;

4.11.4.3.7 - Compatibilização do empreendimento com a legislação incidente: municipal, estadual e federal;

4.11.4.3.8 - Interferências em áreas sob proteção ambiental;

4.11.4.3.9 - Interferências com infraestrutura existente;

4.11.4.3.1 - Geração de odor e ruído.

4.11.4.4 - Demais estudos deverão ser realizados conforme solicitação do órgão ambiental competente.

4.12 - CAPÍTULO 8 - COMPARAÇÃO TÉCNICA, ECONÔMICO-FINANCEIRA E AMBIENTAL

4.12.1 - Será ser apresentado QUADRO RESUMO COMPARATIVO das alternativas levantadas abrangendo os aspectos técnicos, econômico e ambiental;

4.12.2 - As alternativas estudadas serão objeto de apreciação da Cagece para análise, discussão, e definição da alternativa mais viável através da CAAP;

4.12.3 - A concepção mais adequada será definida a partir de um estudo comparativo de viabilidade técnica, econômica, ambiental e institucional entre as alternativas estudadas, mediante apresentação do elenco das vantagens e desvantagens inerentes a cada aspecto em consideração;

4.12.4 - Escolhida a alternativa, apresentar o diagnóstico esperado com e sem a implantação do empreendimento, mostrando os impactos negativos e positivos associados às fases de construção e operação.

4.13 - CAPÍTULO 9 - APRESENTAÇÃO DA CONCEPÇÃO SELECIONADA

4.13.1 - Deverá ser apresentada justificativa para seleção da alternativa bem como a apresentação resumo descritivo de todos as unidades do sistema, de modo a permitir seu perfeito entendimento e visualização, fornecendo também os elementos necessários e suficientes à elaboração do respectivo projeto básico e relatórios ambientais.

4.13.2 - Dos elementos a serem apresentados, ressaltam-se:

4.13.2.1 - Resumo da caracterização da área de estudo;

4.13.2.2 - Quadro-resumo de população e vazão;

4.13.2.3 - Locação e descrição do sistema proposto em texto e planta com fluxograma do sistema, conforme SPO.005 e SPO.006;

4.13.2.4 - Resumo dos impactos ambientais;

4.13.2.5 - Etapa de implantação do empreendimento;

4.13.2.6 - Resumo dos custos envolvidos..

4.14 - ANEXOS

4.14.1 - Deverão compor anexos do estudo de concepção a declaração de anuência da Prefeitura e o licenciamento ambiental pertinente, bem como planilhas complementares de cálculo.

4.15 - ESTRUTURA DO VOLUME II - Peças Gráficas

4.15.1 - Deverá ser elaborado conforme SPO.006 e apresentado seguindo estrutura abaixo:

4.15.1.1 - CAPA: conforme modelo disponibilizado pela Cagece;

4.15.1.2 - EQUIPE TÉCNICA: lista dos participantes do projeto por função/cargo;

4.15.1.3 - APRESENTAÇÃO: apresenta o projeto ou estudo, fazendo referência quanto à solicitação de sua elaboração (se contrato, processo interno e interessado), programa de financiamento, número do contrato e nome da empresa projetista, bem como a relação de todos os volumes e tomos pertinentes, enfatizando o volume/tomo respectivo;

4.15.1.4 - SUMÁRIO: apresenta tabela com a numeração do desenho, prancha, nome do arquivo e assunto das pranchas que compõem o projeto (SPO.006). Cada tomo deverá listar também a relação de peças dos demais tomos referentes ao volume de peças gráficas;

4.15.1.5 - PEÇAS GRÁFICAS: as peças gráficas poderão ser apresentadas em sacos plásticos (espessura 0,20mm), devidamente dobradas conforme prescreve norma da ABNT, de forma que o volume final apresente formato A4. Cada saco deverá conter no máximo duas plantas.

4.15.2 - É recomendável a utilização, no máximo, de 20 peças gráficas por volume impresso;

4.15.3 - Todas as peças gráficas, em todas as vias, deverão ter a assinatura do engenheiro projetista e/ou a etiqueta do CREA.

4.16 - ESTRUTURA DO VOLUME III - RESUMO DO ESTUDO DE CONCEPÇÃO

4.16.1 - Deve ser apresentado um volume específico contendo o resumo do estudo de concepção, apresentando a estrutura a seguir:

4.16.2 - Capa, Equipe Técnica, Apresentação e Sumário;

4.16.3 - Introdução;

4.16.4 - Quadro da Estimativa de Crescimento Populacional e de Demanda;

4.16.5 - Condições atuais do sistema existente (uma página);

4.16.6 - Resumo das alternativas estudadas (uma página para cada alternativa, com respectivo layout em A3);

4.16.7 - Análise das alternativas e solução escolhida (uma página);

4.16.8 - Quadro resumo comparativo;

4.16.9 - Apresentação da alternativa selecionada com respectiva justificativa técnica, econômica e ambiental (uma página);

4.16.10 - Etapas de implantação da solução escolhida (uma página);

4.16.11 - Planta geral da alternativa selecionada;

4.16.12 - Resumo do Orçamento da Alternativa Selecionada;

4.16.13 - Declaração de anuência, após aprovação na prefeitura;

4.16.14 - Licenciamento prévio, após emissão do órgão ambiental.

4.17 - ESTRUTURA DO VOLUME IV - MEMORIAL DESCRITIVO DE REGULARIZAÇÃO DE ÁREA

4.17.1 - Deverá ser composto memorial descritivo de regularização de área e croqui, conforme norma SPO-008 e SPL-019.

5 PROCEDIMENTO (opcional)

5.1 - Tanto os projetos elaborados internamente pela Cagece, como os projetos contratados e de terceiros deverão ser elaborados e analisados conforme procedimentos estabelecidos na norma interna SPO.029 - Termo de Aprovação de Projeto.

5.2 - REFERÊNCIAS NORMATIVAS

5.2.1 - Deverão ser consultadas, além das normas técnicas da ABNT e da Cagece pertinentes à elaboração de projetos de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, os seguintes documentos normativos em vigor:

5.2.1.1 - Normas da ABNT pertinentes à elaboração de projetos de abastecimento de água e esgotamento sanitário;

5.2.1.2 - Normas do Sistema de Projetos (SPO) e Obras da Cagece para elaboração de projetos de abastecimento de água e esgotamento sanitário (Anexo I);

5.2.1.3 - Projetos Padronizados da Cagece, conforme disponibilidade;

5.2.1.4 - Termo de Referência, no caso de projetos contratados pela Cagece;

5.2.1.5 - Manual de Encargos de Obras de Saneamento - MEOS;

5.2.1.6 - Norma Interna SOP.037 - REGULAMENTAÇÃO DE DERIVAÇÃO EM ADUTORA, que estabelece critérios e regulamenta o processo de autorização para a execução de derivação em adutora da Cagece;

5.2.1.7 - Legislação ambiental pertinente.

5.2.1.8 - 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;

5.3 - MATERIAIS DISPONIBILIZADOS PELA CAGECE

5.3.1 - Cadastro de redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário;

5.3.2 - Projetos padronizados, conforme disponibilidade;

5.3.3 - Informações e Relatórios Operacionais;

5.3.4 - Projetos existentes: a consulta a projetos existentes poderá ser realizada no Arquivo Técnico da Cagece conforme procedimentos previstos na SPO-003;

5.3.5 - 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.

5.4 - DEMAIS PROVIDÊNCIAS

5.4.1 - Após definição da alternativa selecionada, o projetista deverá consolidar um volume do Estudo de Concepção, um volume de Resumo do Estudo de Concepção e um volume do Memorial Descritivo de Regularização de Área, conforme Norma Interna SPO 008. Estes produtos deverão ser submetidos à análise final da GPROJ e dos membros da CAAP. Cada gerência do membro da CAAP deverá emitir laudo de Análise ou Laudo de Aprovação, conforme respectivo Termo de Referência; A quantidade de vias impressas deverá seguir orientação da GPROJ ou Termo de Referência;

5.4.2 - Uma via impressa do Volume do Estudo de Concepção e uma via do Volume do Resumo do Estudo de Concepção deverão permanecer no Arquivo Técnico da Cagece, para consulta futura;

5.4.3 - Uma via impressa do Volume do Resumo do Estudo de Concepção deverá seguir para a prefeitura para aquisição da Declaração de Anuência e posteriormente encaminhada para a Gerência do Meio Ambiente para providências quanto ao Licenciamento Ambiental;

5.4.4 - Uma via impressa do Volume do Memorial Descritivo de Regularização de Área deverá seguir para o setor responsável para dar início ao processo de regularização das áreas;

5.4.5 - A Norma Interna SPO 005 apresenta demais orientações a serem consideradas na apresentação dos trabalhos;

5.4.6 - Todos os arquivos utilizados na elaboração do estudo de concepção deverão ser entregues em meio digital (CD/DVD), em formato aberto (arquivos originalmente criados nos respectivos softwares, como Word, Excel, Autocad, entre outros) e

em pdf (Acrobat Reader), devidamente organizado, conforme volume impresso.

6. RESPONSABILIDADE

O cumprimento da presente norma é de responsabilidade de todos os colaboradores quedemandem a elaboração ou contratação de estudo de concepção, 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.

8. OBSERVAÇÃO

9. ANEXOS (opcional)

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;

10. HISTÓRICO DE REVISÕES

Documento	Revisão	Revisado Por	Alteração	Data da homologação
SPO-012	3	GPROJ	Revisão Geral	17/11/2022
SPO-012	2	GPROJ/GECOB	Sem alterações	18/11/2020
SPO-012	1	-	-	19/10/2010

RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITAO
GERENTE
GPROJ

RICHARD FRANCIS BROWN
SUPERINTENDENTE
SOB

JOSE CARLOS LIMA ASFOR
DIRETOR
DEN