

## NORMA INTERNA TÉCNICA

# Critérios para recebimento de cadastro técnico georreferenciado de redes de água e esgoto

## 1. OBJETIVO

Estabelecer critérios para elaboração, padronização e recebimento do cadastro georreferenciado de redes, peças e órgãos acessórios dos sistemas de distribuição de água e esgotamento sanitário da Cagece para manutenção atualizada do cadastro georreferenciado.

## 2. CAMPO DE APLICAÇÃO

2.1 Aplica-se a todas as unidades de negócio, unidades de serviço e contratadas da Cagece, responsáveis pela gestão de ativos, execução, operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, contratados a partir da data de início de vigência desta norma.

2.2 Contratos vigentes, celebrados com data anterior à data de início de vigência desta norma interna, seguirão as diretrizes estabelecidas nas Normas Internas de Cadastro Técnico NIT-0013, NIT-0014, NIT-0016, NIT-0017 e NIT-0018.

## 3. CONCEITOS

### 3.1 DEFINIÇÕES GERAIS

**3.1.1 Cadastro Técnico:** conjunto de informações sistematicamente elaboradas e arquivadas, sob a forma de representações gráficas ou cartográficas, em meio digital e físico, que permite a identificação das características das redes de água e/ou de esgotamento sanitário.

**3.1.2 Cadastro de Redes de Água:** representação gráfica de trechos de elementos de adutoras, subaduras, redes de distribuição, peças e equipamentos que compõem os sistemas de abastecimento de água.

**3.1.3 Cadastro de Rede de Esgoto:** representação gráfica de trechos de elementos de redes coletoras, condominiais, interceptores, coletores troncos, emissários, equipamentos e órgãos acessórios que compõem os sistemas de esgotamento sanitário.

**3.1.4 Ramal predial de esgoto:** conjunto de tubulações e peças especiais situadas entre a rede pública de esgotamento sanitário e o ponto de coleta do esgoto.

**3.1.5 Amarração:** conjunto de medidas de distâncias entre pontos fixos e os elementos das redes de água, esgoto e ramais prediais, que permitem a sua locação precisa.

**3.1.6 As built:** sigla inglesa que significa “como construído”. Termo utilizado para indicar um projeto que teve lançado nele todas as modificações durante a realização da obra. Para fins da norma de cadastro técnico, representa os projetos dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento executados na fase final da obra, após todas as mudanças ocorridas, incluindo Estações de Tratamento de Água - ETA, Estações Elevatórias de Água - EEA, Estações de Tratamento de Esgoto - ETE, Estações Elevatórias de Esgoto, reservatório e demais infraestruturas realizadas pela contratada.

**3.1.7 Geodatabase:** banco de dados ou estrutura do arquivo utilizado principalmente para armazenar, consultar e manipular dados espaciais. Funcionalidade nativa da empresa ESRI, desenvolvedora do software arcgis. Os geodatabases armazenam geometria, um sistema de referência espacial, atributos e regras comportamentais para dados. Vários tipos de conjuntos de dados geográficos podem ser coletados dentro de um geodatabase, incluindo classes de feições, tabelas de atributo, conjuntos

de dados raster, conjuntos de dados de rede, topologias e podem ser armazenados em sistemas de gerenciamento de banco de dados relacional.

**3.1.8 Sistema Geodésico Brasileiro (SGB):** Conjunto de informações planimétricas, altimétricas e gravimétricas utilizadas para referência em atividades de posicionamento e às demais estações estabelecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE para correção e verificação de imagens do território.

**3.1.9 Sistema de Informação Geográfica:** São tecnologias de geoprocessamento que permitem a representação e análise espacial de informações geográficas, através da manipulação, interpretação e avaliação das relações existentes entre os dados, espaciais e descritivos, representados.

**3.1.10 Cartografia básica:** Conjunto de dados que representam o espaço físico que subsidiam o levantamento e o cadastro de informações espaciais. Para a companhia, serão considerados logradouros, quadras, bairros, setores comerciais, área de abrangência contratual, distritos, municípios, drenagem, bacias de esgotamento.

**3.1.11 Convenções cartográficas e topográficas:** base para a compreensão dos diferentes materiais cartográficos, repleta de símbolos, cores e formas com diversas variações garante as convenções à complexidade da linguagem gráfica.

**3.1.12 Levantamento topográfico:** Consiste na medição e representação - planimétrica ou planialtimétrica - das características do terreno levantado através de plantas ou carta.

**3.1.13 Logradouro:** É uma área pública de circulação de pessoas, veículos e mercadorias, reconhecida pela comunidade e cuja denominação oficial é definida pelo município.

**3.1.14 Lote:** é uma medida adotada pela companhia que corresponde a metragem da frente do imóvel somada sucessivamente e serve para individualizar os imóveis no sistema comercial.

**3.1.15 Sirgas 2000:** É o Sistema de Referência Geocêntrico das Américas (SIRGAS) utilizado como referencial geodésico para o Sistema Geodésico Brasileiro - SGB e Sistema Cartográfico Nacional - SCN.

**3.1.16 Camada (Layers):** É a representação espacial de um dado. A camada é a principal unidade de trabalho em software de geoprocessamento. A camada é representada por dados raster ou vetoriais.

**3.1.17 Dado raster:** Imagem composta por pixels dispostos em formato de matriz, onde cada um contém um valor correspondente ao atributo analisado, que representa uma condição da área coberta por este pixel.

**3.1.18 Dado Vetorial:** Representações de objetos através de vértices definidos por um par de coordenadas, podendo estes ser expressos por dados em formato de pontos, linhas e polígonos.

**3.1.19 Dado Espacial:** São quaisquer tipos de dados que descrevem fenômenos aos quais estejam associadas alguma dimensão espacial. A medida observada de um fenômeno ou ocorrência sobre ou sob a superfície terrestre é o que se denomina dado geográfico.

**3.1.20 Dados geográficos ou geoespaciais ou georreferenciados** são dados espaciais em que a dimensão espacial refere-se ao seu posicionamento na Terra e no seu espaço próximo, num determinado instante ou período de tempo.

**3.1.21 Feição:** É cada unidade de uma camada. A feição pode ser um dado vetorial de linha, ponto ou polígono, dependendo do tipo da informação a ser representada.

**3.1.22 Atributo/Campo:** Um atributo é uma informação de uma feição. Cada feição pode conter inúmeros atributos. No GIS, eles estão organizados em uma espécie de planilha, que é a tabela de atributos, onde constam todas as informações de cada feição. As tabelas são construídas para cada camada que se insere no programa.

**3.1.23 Domínio:** Possibilidades de valores para preenchimento dos atributos / campos. Objetiva a padronização de valores para a caracterização dos elementos cadastrados por meio de seus atributos. Pode estar associado a um ou vários campos.

**3.1.24 Topologias das camadas:** A conectividade entre os elementos de cadastro técnico em geral é imprescindível para o posterior entendimento da hidráulica dos SAA e SES.

**3.1.25 Georreferenciamento:** É o processo para definir a forma, dimensão e localização de objetos na superfície terrestre tornando as suas coordenadas conhecida em um sistema de referência conhecido.

**3.1.26 Unidades lineares:** são representações no cadastro técnico em formato de polilinha, como redes coletoras, redes de distribuição de água, adutoras, subadutoras, emissários, interceptores, extravasores e coletores-tronco.

**3.1.27 Unidades não lineares:** são os demais elementos do cadastro técnico, não representados por linha e que podem ser

representados por ponto (órgãos acessórios, reservatórios, peças, conexões, dentre outros) ou polígono (Estação de Tratamento de Água - ETA, Estação Elevatória de Água - EEA, Estação de Tratamento de Esgoto - ETE, Estação Elevatória de Esgoto - EEE, dentre outros).

**3.1.28 UTM:** Sistema universal de coordenadas utilizado internacionalmente para representar a superfície da Terra. Sua utilização permite minimizar todas as deformações de um mapa a níveis toleráveis, representando-os em um sistema ortogonal.

**3.1.29 Banco de Dados:** É um catálogo que armazena dados referenciados espacialmente em forma de linha, ponto ou polígonos. Esses bancos de dados são coleções de dados semelhantes que estão relacionados por meio de localização, estrutura ou tipo de dados ou propósito subjacente comum.

## **3.2 DEFINIÇÕES PARA SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

**3.2.1 Redes de distribuição de água:** parte do sistema de abastecimento formada de tubulações e órgãos acessórios, destinada a atender à demanda de água segura para consumo humano de uma população de forma contínua, em quantidade e pressão recomendadas.

**3.2.2 Ramal predial:** tubulação compreendida entre a rede pública de abastecimento de água e a extremidade a montante do alimentador predial ou de rede predial de distribuição. O ponto onde termina o ramal predial deve ser definido pela concessionária.

**3.2.3 Órgãos acessórios:** peças e equipamentos existentes ao longo da rede, utilizadas para a realização de serviços de operação e manutenção, adaptação, interligação e medição da água no sistema.

**3.2.4 Estação de Tratamento de Água:** equipamento cuja função é realizar o tratamento da água, captada em fontes superficiais ou subterrâneas, para torná-la própria para o consumo humano e assim utilizá-la para abastecer uma determinada população.

**3.2.5 Sistema de Abastecimento de Água:** é uma infraestrutura integrada e projetada para captar, transportar, tratar, reservar e distribuir a água por meio de tubulações para consumo doméstico, serviços públicos e diferentes atividades econômicas, como lojas comerciais, agronegócio e indústrias.

## **3.3 DEFINIÇÕES PARA SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

**3.3.1 Rede Coletora de Esgoto:** conjunto constituído por ligações prediais, coletores de esgoto, e seus órgãos acessórios.

**3.3.2 Ligação predial:** de acordo com a NBR 9649, é o trecho do coletor predial compreendido entre o limite do terreno e o coletor de esgoto. A ligação predial é compreendida de caixa de inspeção e tubos e conexões necessárias à ligação da caixa de inspeção ao coletor.

**3.3.3 Coletor tronco:** tubulação da rede coletora que recebe apenas contribuição de esgoto de outros coletores.

**3.3.4 Emissário:** tubulação que recebe esgoto exclusivamente na extremidade de montante. Tem por finalidade distanciar os efluentes da rede para o local de escoamento ou de tratamento.

**3.3.5 Interceptor:** segundo a NBR 12207, é a canalização cuja função precípua é receber e transportar o esgoto sanitário coletado, caracterizada pela defasagem das contribuições, da qual resulta o amortecimento das vazões máximas. Recebe contribuição dos coletores tronco e de alguns emissários.

**3.3.6 Órgãos acessórios:** dispositivos fixos desprovidos de equipamentos mecânicos. Os órgãos acessórios utilizados em redes coletoras de esgotos são os poços de visita, tubos de inspeção e limpeza, terminais de limpeza e caixas de passagem.

**3.3.7 Poço de visita (PV):** câmara visitável através de abertura existente em sua parte superior, destinada à execução de trabalhos de manutenção.

**3.3.8 Tubo de inspeção e limpeza (TIL):** dispositivo não visitável que permite inspeção e introdução de equipamentos de limpeza.

**3.3.9 Terminal de limpeza (TL):** dispositivo que permite introdução de equipamentos de limpeza, localizado na cabeceira de qualquer coletor.

**3.3.10 Estação elevatória de esgoto:** de acordo com a NBR 12208, é definida como a instalação que se destina ao transporte do esgoto do nível do poço de sucção das bombas ao nível de descarga na saída do recalque, acompanhando, aproximadamente, as variações da vazão afluente.

**3.3.11 Estação de tratamento de esgoto:** a NBR 12209 a define como o conjunto de unidades de tratamento, equipamentos, órgãos auxiliares, acessórios e sistemas de utilidades cuja finalidade é a redução das cargas poluidoras do esgoto sanitário e condicionamento da matéria residual resultante do tratamento.

## 4. CARACTERÍSTICAS

### 4.1 QUALIDADE DE DADOS ESPACIAIS

Para garantir a integridade e qualidade dos dados espaciais, o cadastro de informações no banco de dados georreferenciado devem respeitar as regras dispostas nos itens abaixo:

#### 4.1.1 Modelos de Relações Topológicas entre as Feições Geoespaciais

As feições de cada camada utilizada na representação de sistemas de abastecimento de água e coleta e transporte de esgotamento sanitário, conforme suas primitivas geométricas (1), estabelecem entre si relações topológicas distintas. A topologia dos objetos deverá seguir os relacionamentos apresentados nas figuras, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 na sequência deste documento.

Figura 01 : Geometria Primitivas - Ponto, Linha e Polígono.

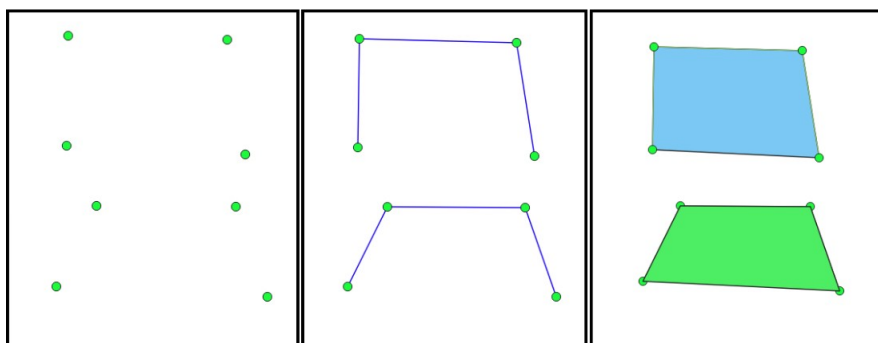


Figura 02: Relação topológica entre pontos.

PONTO / PONTO	
Disjunto	
Adjacente/Toca	
Perto de	
Dentro	
Acima/ Abaixo	
Em frente a	

Figura 03 : Relação topológica entre polígonos.









POLÍGONO / POLÍGONO			
			
Disjuntos	Contém	Dentro	Igual
			
Encontram	Cobre	Coberto por	Sobreposição

Figura 04 : Relação topológicas entre linhas

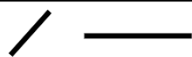

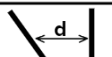






LINHA / LINHA	
Disjunto	
Adjacente	
Perto de	
Coincidente	
Acima/ Abaixo	
Cruza	
Entre	
Paralelo	
Sobre	

Figura 05: Relação topológica entre linha e ponto



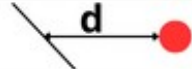


LINHA / PONTO	
Disjunto	
Toca/ Adjacente	
Perto de	
Sobre	
Acima/ Abaixo	

Figura 06 : Relação topológica entre ponto e polígono


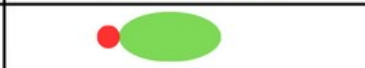


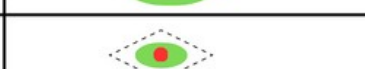

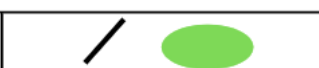
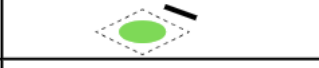


PONTO / POLÍGONO	
Disjunto	
Adjacente	
Perto de	
Dentro	
Acima/ Abaixo	
Em frente a	

Figura 07: Relação topológica entre linha e polígono

LINHA / POLÍGONO	
Disjunto	
Adjacente	
Perto de	
Dentro	
Acima/ Abaixo	
Cruza	
Atravessa	
Em frente a	
Toca	

**4.1.2 Conexões de rede:** Toda junção (dado com primitiva geométrica pontual), deve ter sua simbologia com base no elemento de cadastro que representa. Toda rede representada deve ter em seu início e fim de desenho um elemento de junção, seja ele qual for. A ausência destes elementos junções nesta situação, terá consideração de rede inválida, constituindo erro de cadastro. Duplicações de qualquer elemento junção na mesma coordenada, também constituirá em erro de cadastro.

As características de cada objeto do cadastro são modeladas na tabela de atributos. A consistência de um atributo envolve a sua nomenclatura, o seu tipo alfanumérico (texto, numéricos inteiros, numéricos decimais, datas etc) e seu tamanho (quantidade de caracteres).

**4.1.3 Conformidade da representação cartográfica:** As simbologias para representação das camadas / elementos do cadastro técnico são pré-definidas e disponibilizadas no projeto modelo digital em formato “.qgs”. Toda a padronização de simbologia deve ser seguida na entrega do modelo digital.

**4.1.4 Acurácia da classificação:** Os elementos cadastrados deverão estar contidos nas respectivas camadas representativas, sendo observando criteriosamente as definições de geometria, atributos (campos) e domínio.

## **5. PROCEDIMENTO**

**5.1** A elaboração do cadastro técnico é parte essencial para realização de manutenções e melhorias nos SAAs e SESs, além de ser indispensável para pesquisa de interferências relacionadas à implantação de outras obras de infraestrutura;

**5.2** A elaboração do cadastro técnico de sistemas implantados e/ou modificados deverá ser feita concomitantemente com a execução dos serviços que gerem ativos de redes, de forma a garantir o cadastramento preciso das estruturas e componentes no decorrer da evolução da obra, garantindo assim, maior acurácia ao cadastro elaborado.

**5.3** As diretrizes e especificações apresentadas nesta Norma Interna aplicam-se a Unidades de Negócios da Capital e Interior, gerências de obras, empreendimentos privados, órgãos públicos (prefeituras e Estado) e empresas com contratos de parceria;

**5.4** É atribuição das Unidades de Negócio manter atualizado, conforme orientações da Unidade Gestora de Cadastro, os dados cadastrais de todas as redes do SAA e SES operados pela Companhia, tanto por levantamento direto quanto por homologação do material cadastral entregue pelos empreendimentos privados, órgãos públicos (prefeituras, Estado) e empresas com contratos de parceria;

**5.5** No âmbito das parcerias, será de responsabilidade da contratada a atualização do cadastro das redes dos SAA e/ou SES nos municípios em que atua, conforme previsto no contrato de concessão e orientações da Unidade Gestora de Cadastro.

**5.6.** Todo cadastro elaborado e entregue pelas empresas e órgãos citados no item 5.3 serão previamente validados pela Unidade de Negócio ou Unidade Gestora dos contratos e, posteriormente, encaminhados à Unidade Gestora de Cadastro para análise e homologação.

**5.7** A não apresentação do cadastro técnico ao final da obra executada pelas contratadas implicará sanções administrativas pelas Unidades Gestoras dos Contratos, conforme previsto em normativos internos das respectivas unidades;

**5.8** A fiscalização das informações cadastrais será realizada por fiscais dos contratos de obras da Cagece.

**5.9** O cadastro técnico deverá ser entregue em arquivo digital em drive, obrigatoriamente georreferenciado no formato GeoPackage, e oficializado por meio de processo protocolado ao final de cada etapa de medição de recebimento de obra;

**5.10** Nas obras realizadas por contratadas, deverão constar na relação, além dos documentos anexados ao processo mencionado no item 5.9, o Boletim de Medição e Termo de Aprovação do Material Cadastral - TFC, todos devidamente assinados.

**5.11** Nos casos em que a obra tenha sido executada por empreendimentos privados e doados à Cagece, deverá constar o Termo de Doação e os documentos mencionados no item 5.9.

**5.12** O cadastro georreferenciado deverá conter informações de todos os elementos componentes da rede, conforme modelo de banco de dados georreferenciado disponível nos anexos desta norma.

**5.13** Está disponível na página da Cagece no endereço <https://www.cagece.com.br/documentos-publicacoes/documentos/> um arquivo espacial de referência que contém a modelagem citada no item 4.9 no formato de projeto do software livre QGIS.

5.14 Os arquivos entregues, referentes ao cadastro realizado, devem estar aderentes ao modelo conceitual estabelecido para o dado geoespacial cadastrado, ou seja, tipos dados vetoriais (ponto, linha, polígono), não sendo permitido a utilização de outro modelo senão os disponibilizados pela Cagece, por meio da Gerência de Cadastro e Geoprocessamento.

5.15 Para subsidiar o cadastramento das informações, a Cagece disponibilizará para contratadas e interessadas uma cartografia básica, quando existir, contendo localidades, setores comerciais, quadras, logradouros e o cadastro técnico das redes existentes de água e/ou esgoto na área de abrangência do contrato mediante solicitação direta do gestor do contrato à Gerência de Cadastro e Geoprocessamento.

5.16 Os cadastros das redes de abastecimento de água e coleta e transporte de esgotamento sanitário deverão ser elaborados em coordenadas geodésicas UTM, no sistema Datum SIRGAS 2000, fuso 24S.

5.17 O mapeamento deverá atender ao Padrão de Exatidão Cartográfica classe A (PEC A), Decreto Nº 89.817 de 20 de junho de 1984, para a escala de 1:1000. Ou seja, o erro máximo para cada objeto mapeado deverá ser de 50cm.

5.18 As coordenadas altimétricas coletadas do mapeamento deverão atender ao Padrão de Exatidão Cartográfica classe A (PEC A), Decreto Nº 89.817 de 20 de Junho de 1984, para a escala de 1:1000, com equidistância de curvas de 1 metro. Ou seja, o erro máximo para cada objeto mapeado deverá ser de 27cm.

5.19 Em se tratando de tubulações e peças enterradas, o levantamento e georreferenciamento dos dados deverá sempre ser efetuado com a vala aberta, para garantir a confiabilidade das informações inseridas no banco de dados georreferenciado.

5.20 Quando da identificação na cartografia básica de elementos existentes divergentes ou que não constarem no banco de dados georreferenciado, detectada durante a execução dos serviços, compete ao gestor do contrato comunicar à Gerência de Cadastro e Geoprocessamento o ocorrido para a realização de atualizações no banco de dados da Companhia.

2.21 Todos os documentos estabelecidos nesta norma e emitidos após análise do material cadastral, conforme anexos dispostos, deverão conter assinatura de todos os responsáveis e diretamente envolvidos com atividade a que se destinam.

5.22 As redes deverão ser cadastradas no banco de dados georreferenciado seguindo o posicionamento das coordenadas coletadas em campo no sistema de referência indicado no item 5.15.

5.23 O desenho de uma rede deve iniciar em um elemento de junção, seja ele qual for, e finalizar em outro elemento junção, também seja ele qual for. A ausência de algum elemento junção no início ou fim de qualquer linha que represente uma rede será considerado erro de topologia do cadastro. As quebras do desenho de redes devem ser garantidas entre as junções.

5.24 O cadastro de redes, peças e equipamentos terão campos com preenchimento de informações obrigatórios, conforme disposto nos anexos ao final dessa norma. Caso o campo obrigatório não seja preenchido, o cadastro será passível de reprovação.

5.25. As caixas de inspeção de esgoto deverão ser georreferenciadas no banco, conforme execução em campo, no formato de ponto, seguindo a precisão cartográfica exigida nos itens 5.15, 5.16 e 5.17.

## **6. RESPONSABILIDADE**



## 6.1 UNIDADE GESTORA DO CADASTRO

O órgão responsável pela gestão das informações de cadastro técnico da companhia é a Gerência de Cadastro e Geoprocessamento por meio da Coordenadoria de Cadastro Técnico, sendo responsável pela gestão, atualização, padronização e manutenção do cadastro técnico, bem como, a elaboração de normativos, estabelecimento de critérios e diretrizes para recebimento, validação e disponibilização das informações cadastrais na base de dados do GIS Corporativo.

## 6.2 UNIDADES GERADORAS DE INFORMAÇÕES CADASTRAIS

São unidades responsáveis pela produção, recebimento e gestão de processos internos que, por meio de obras e serviços executados, geram material cadastral que será enviado à Unidade Gestora do Cadastro.

As Unidades Geradoras de Informações tem por finalidade garantir a confiabilidade das informações repassadas à Unidade Gestora do Cadastro e que estas atendam aos padrões estabelecidos nos normativos da Companhia, além de responderem pela indisponibilidade de informações não repassadas à Unidade Gestora do Cadastro.

São consideradas Unidades Geradoras de Cadastro: Gerência de Obras Metropolitana, Gerência de Obras do Interior, Gerência de Saneamento Rural, Unidades de Negócios da Capital e Interior, empreendimentos privados, órgãos públicos (prefeituras, Governo do Estado) e empresas com contratos de parceria.

## 7. VIGÊNCIA

Esta norma interna entrará em vigor a partir da Publicação.

## 8. OBSERVAÇÃO

### Referências consultadas

Norma Técnica para Elaboração de Cadastro Técnico Digital - NTS 292, Sabesp, 2017.

Critérios para Elaboração e Aceitação de Cadastro Técnico das Redes dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, Saneago. 2022

Cadastro Técnico dos Sistemas de Água e Esgotos da CAGEPA, setembro/2023.

ABNT NBR 12586 NBR12586 - Cadastro de sistema de abastecimento de água.

ABNT NBR 12587 NBR12587 - Cadastro de sistema de esgotamento sanitário.

Norma Técnica de Cadastramento de SAA - NPO021, Compesa, 2017.

## 9. ANEXOS (opcional)

## 10. HISTÓRICO DE REVISÕES

Documento	Revisão	Revisado por	Alteração	Data da Homologação
NIT-0086	01	Francisco Jeffersson da Costa Silva	-	20/12/2023

JOSELITO TELES GONÇALVES JÚNIOR

GERENTE

GECAD- GECAD

**AGOSTINHO MOREIRA FILHO**

SUPERINTENDENTE

SCM- SCM

**CLÁUDIA E TOLENTINO C FREIRE**

DIRETOR

DMC -DMC