



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
CONSELHO GESTOR DE PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA - CGPPP
EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL S.A. - SANESUL



CADERNO 2 - MODELAGEM TÉCNICA

Estudos de Engenharia, Ambiental e Social

ITEM 5 - PLANO DE OPERAÇÃO

REV. 01 - Entrega Final



AEGEA

Procedimento de Manifestação de Interesse
Março 2017

Sumário

1. PLANO DE OPERAÇÃO	5
Polos Operacionais	5
1.1 Objetivos.....	8
1.2 Normas, procedimentos e manuais de operação para todas as unidades do sistema.....	10
1.2.1 Normas Técnicas.....	10
1.2.2 Procedimentos	11
1.2.3 Manuais de Operação	29
1.3 Procedimentos de Cadastros Informatizados para todas as Unidades do Sistema.....	36
1.3.1 Procedimento de Atualização Cadastral	37
1.3.2 Responsabilidades do setor de cadastro da SPE.....	38
1.4 Procedimentos de Automação e Controle Operacional para todas as Unidades do Sistema	39
1.5 Procedimentos de Segurança Operacional	47
1.5.1 Segurança e Medicina do Trabalho.....	47
1.5.2 Sinalização de Segurança.....	50
1.5.3 Produtos Químicos.....	54
1.5.4 Monitoramento e controle de falta de energia	56
1.5.5 Monitoramento e controle de níveis de elevatórias e ETE's	57
1.5.6 Monitoramento e controle dos equipamentos de bombeamento e painéis de acionamentos	57
1.5.7 Fator estrutural.....	58
1.5.8 Monitoramento e controle de segurança patrimonial	59
1.6 Plano de contingência.....	62
1.7 Programas de eficiência energética para os sistemas de esgotamento sanitário.....	65
1.7.1 Estruturação do programa de Eficiência Energética a ser implantado .	65
1.7.2 Levantamento do perfil de consumo da unidade e potencial redução em horário de pico.....	67
1.7.3 Realizar as análises contratuais de fornecimento de energia elétrica das unidades	67
1.7.4 Verificar os indicadores de desempenho produtivo das unidades (kWh/m ³ e R\$/m ³).....	67
1.7.5 Monitoramento e controle da energia reativa das unidades	68
1.7.6 Mercado livre de energia	68

1.7.7	Tableau de energia.....	68
1.7.8	Relatório de perfil de consumo.....	69
1.7.9	Ações de origem técnico-operacional a serem implantadas para a redução das despesas operacionais de energia elétrica.....	69
1.7.10	Plano operacional das unidades.....	71
1.7.11	Elaboração de metas de operação.....	71
1.7.12	Instalação e manutenção de grupos geradores.....	72
1.7.13	Projetos de geração de energia pelo biogás.....	72
1.7.14	Projetos de melhoria dos quadros de acionamento dos motores.....	73
1.7.15	Relatório de Análise de viabilidade técnica-financeira das melhorias.....	73
1.8	Descrição dos indicadores de desempenho operacional (DBO, DQO, Nitrogênio, Fósforo, outros).....	74
1.8.1	Remoção de Carga Orgânica.....	74
1.8.2	Disponibilidade das ETEs.....	75
1.9	Avaliação dos equipamentos, veículos e recursos necessários que serão utilizados na realização das atividades de operação.....	81
1.9.1	Descrição de Equipamentos e Ferramentas.....	81
1.9.2	Veículos.....	82
1.9.3	Recursos.....	83
1.9.4	Estratégia de renovação dos ativos.....	89
1.10	Descrição da sistemática das etapas de operação.....	90
1.10.1	Inventário das Unidades Operacionais.....	90
1.10.2	Definição de padrões de Operação.....	90
1.10.3	Diagnóstico Técnico.....	91
1.10.4	Metodologia de Execução dos Serviços.....	91
1.10.5	SGS- Sistema de Gestão de Serviço.....	92
1.10.6	Painel de Manutenção de Serviços.....	93
1.10.7	Manutenção Rede Coletora.....	94
1.10.8	Manutenção Eletromecânica.....	95
1.10.9	Manutenção Elétrica, Automação e Telecomunicação.....	96
1.10.10	Conservação Geral.....	97
1.11	Interface da rotina de trabalho da operação do sistema operado pela SPE com a SANESUL.....	99
1.11.1	Descrição da interface da rotina de trabalho.....	99
1.12	Descrição do plano de gerenciamento para o controle do desempenho da operação dos sistemas contendo os principais itens e indicadores a serem monitorados.....	101
1.12.1	Indicador de disponibilidade das EEE's.....	102
1.12.2	Indicador de Extravasamentos de esgotos sanitários.....	103



Av. Brig. Faria Lima 1744 Cj. 71
Jd. Paulistano São Paulo SP
CEP 01451 910
Tel +55 11 3818 8150
Fax +55 11 3818 8166
www.aegea.com.br

1.12.3 Indicador de Obstrução de Ramais..... 103

1. PLANO DE OPERAÇÃO

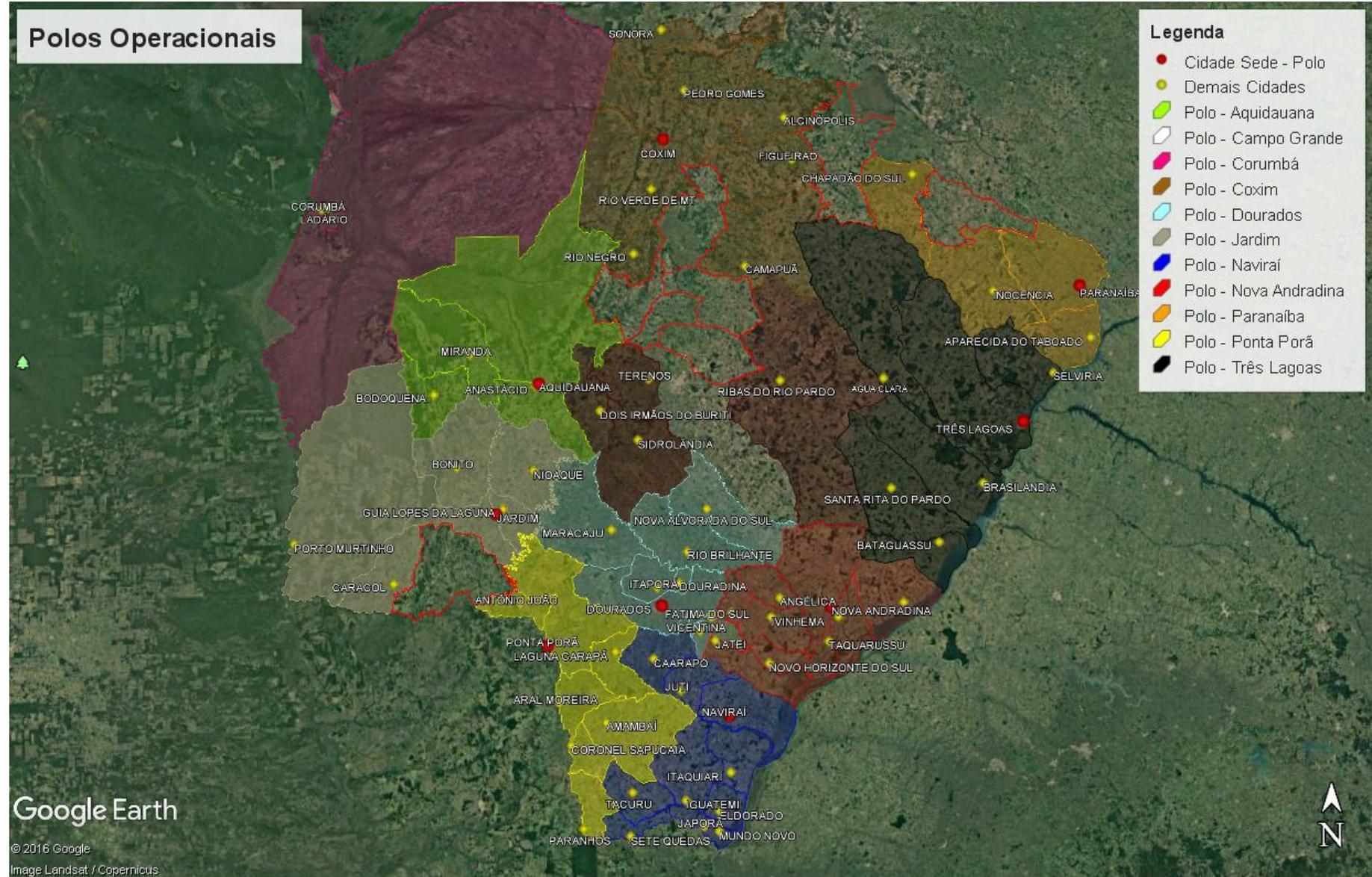
Polos Operacionais

No tocante à manutenção e operação dos sistemas de Saneamento, os municípios de abrangência da Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul (SANESUL), são organizados em 10 (dez) Gerências Regionais, sendo: Bolsão - Três Lagoas, Bolsão - Paranaíba, Cone-Sul, Grande Dourados, Leste, Norte, Sudoeste, Sul-Fronteira, Pantanal - Corumbá, Pantanal - Aquidauana.

Os municípios que fazem parte da PMI, foram agrupados em Polos Operacionais, em função de fatores geográficos, logísticas e das condições atuais dos serviços. Os municípios que contempla o estudo foram divididos em 11 (onze) Polos Operacionais, considerando as 10 (dez) Gerências da Sanesul e a criação de um novo Polo Operacional Campo Grande.

1. Polo Aquidauana
 - 1.1. Aquidauana
 - 1.2. Anastácio
 - 1.3. Bodoquena
 - 1.4. Miranda
2. Polo Corumbá
 - 2.1. Corumbá
 - 2.2. Ladário
3. Polo Coxim
 - 3.1. Alcinópolis
 - 3.2. Camapuã
 - 3.3. Coxim
 - 3.4. Figueirão
 - 3.5. Pedro Gomes
 - 3.6. Rio Negro
 - 3.7. Rio Verde de Mato Grosso
 - 3.8. Sonora
4. Polo Dourados
 - 4.1. Douradina
 - 4.2. Dourados
- 4.3. Fátima do Sul
- 4.4. Itaporã
- 4.5. Maracaju
- 4.6. Nova Alvorada do Sul
- 4.7. Rio Brilhante
- 4.8. Vicentina
5. Polo Jardim
 - 5.1. Bonito
 - 5.2. Caracol
 - 5.3. Guia Lopes da Laguna
 - 5.4. Jardim
 - 5.5. Nioaque
 - 5.6. Porto Murtinho
6. Polo Naviraí
 - 6.1. Caarapó
 - 6.2. Eldorado
 - 6.3. Iguatemi
 - 6.4. Itaquiraiá
 - 6.5. Japorã
 - 6.6. Juti

- 6.7. Mundo Novo
- 6.8. Naviraí
- 6.9. Sete Quedas
- 6.10. Tacuru
- 7. Polo Nova Andradina
 - 7.1. Anaurilândia
 - 7.2. Angélica
 - 7.3. Batayporã
 - 7.4. Deodápolis
 - 7.5. Ivinhema
 - 7.6. Jateí
 - 7.7. Nova Andradina
 - 7.8. Novo Horizonte do Sul
 - 7.9. Taquarussu
- 8. Polo Paranaíba
 - 8.1. Paranaíba
 - 8.2. Inocência
 - 8.3. Chapadão do Sul
 - 8.4. Aparecida do Taboado
- 9. Polo Ponta Porã
 - 9.1. Amambaí
 - 9.2. Antônio João
 - 9.3. Aral Moreira
 - 9.4. Coronel Sapucaia
 - 9.5. Laguna Carapã
 - 9.6. Paranhos
 - 9.7. Ponta Porã
- 10. Polo Três Lagoas
 - 10.1. Água Clara
 - 10.2. Bataguassu
 - 10.3. Brasilândia
 - 10.4. Santa Rita do Pardo
 - 10.5. Selvíria
- 10.6. Três Lagoas
- 11. Polo Campo Grande
 - 11.1. Terenos
 - 11.2. Sidrolândia
 - 11.3. Ribas do Rio Pardo
 - 11.4. Dois Irmãos do Buriti



1.1 Objetivos

O Programa de Esgoto a ser implantado atenderá às necessidades da população, quanto ao nível de atendimento, a redução de doenças de veiculação hídrica e qualidade na prestação do serviço.

O Plano de Operação dos sistemas de esgotamento sanitário tem a finalidade de orientar práticas de gerenciamento da operação e deverá ser a referência para a gestão dos contratos de concessão. Neste plano serão descritas as ações que serão executadas para a operação das unidades, mantendo as condições de segurança e operacionalidade ao longo de sua vida útil.

O objetivo do plano de operação definido para os sistemas de esgoto sanitário é garantir o pleno funcionamento das:

- **Redes Coletoras e dos Ramais Prediais** de esgoto reparando os rompimentos da rede, reduzindo as infiltrações, eliminando as obstruções, extravasamentos e mantendo as estruturas da rede coletora em condições plenas de operação (tubulações, poços de visita, caixas de calçadas e inspeção tubular);
- **Estações de Bombeamento** reduzindo as incidências de paralisações da operação, eliminando os vazamentos nas colunas de recalque, removendo os sólidos grosseiros e areia através de dispositivos tecnológicos adequados;
- **Estações de Tratamento de Esgoto** eliminando os riscos de paralisação da operação, mantendo em pleno funcionamento os equipamentos instalados e atendendo as exigências ambientais definidas pelos órgãos agentes de fiscalização.

E, conseqüentemente, reduzir os custos operacionais nas unidades da rede coletora, estação de bombeamento e de tratamento através de boas práticas da adequada operação do sistema e do plano de manutenção corretiva, preventiva e a preditiva.

Visando melhorar a gestão operacional do Sistema de Esgotamento Sanitário dos municípios, a SPE implantará um moderno Centro de Controle Operacional (CCO), que monitorará os Sistemas por meio de telemetria e telecomando com funcionamento durante 24 horas por dia.

Através do CCO, será possível controlar, em tempo real, os serviços de afastamento e tratamento dos efluentes sanitários e a programação dos serviços

nas redes, instalações e equipamentos, bem como efetuar a segurança patrimonial das instalações da empresa.

Essa integração permitirá que a comunicação interna seja mais rápida, encurtando os prazos e a solução de eventuais problemas.

1.2 Normas, procedimentos e manuais de operação para todas as unidades do sistema

1.2.1 Normas Técnicas

Sob todos os aspectos, serão respeitados os conceitos definidos pelas normas vigentes com relação ao Sistema de Esgotamento Sanitário.

As seguintes normas da ABNT serão consideradas nos estudos de planejamento e concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário.

Normas da ABNT para o Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário

Norma	Ano	Descrição
NBR 5645	1991	Tubo cerâmico para canalizações
NBR 5688	2010	Tubos e conexões de PVC-U para os sistemas prediais de água pluvial, esgotos sanitários e ventilação - Requisitos
NBR 6118	2014	Projeto e execução de obras de concreto armado
NBR 7229	1993	Construção e operação de sistemas de tanques sépticos
NBR 7362-1	2007	Sistemas enterrados para a condução de esgotos - Parte 1: Requisitos para os tubos de PVC com junta elástica
NBR 7367	1988	Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para os sistemas de esgotos sanitários
NBR 7369	1988	Junta elástica de tubos de PVC rígido para os coletores de esgotos - Verificação do desempenho
NBR 7531	1982	Anel de borracha destinado a tubos de concreto simples ou armado para os esgotos sanitários - Determinação da absorção de água
NBR 7968	1983	Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgotos e interceptores
NBR 8160	1999	Sistemas prediais de esgotos sanitários - Projeto e execução
NBR 8161	1983	Tubos e conexões de ferro fundido para esgotos e ventilação - Formatos e dimensões - Padronização
NBR 8409	1996	Conexão cerâmica para canalizações - Especificação
NBR 8890	2008	Tubo de concreto de seção circular para as águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaios
NBR 9051	1985	Anel de borracha para as tubulações de PVC rígido para os coletores de esgotos sanitários
NBR 9054	1985	Tubo de PVC rígido - coletores de esgotos sanitários - Verificação da estanqueidade de juntas elásticas submetidas à pressão - Método de ensaio hidrostático externo
NBR 9055	1985	Tubo de PVC rígido - coletores de esgotos sanitários - Verificação da estanqueidade de juntas elásticas submetidas ao vácuo parcial interno - Método de ensaio
NBR 9062	2006	Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado

Normas da ABNT para o Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário

Norma	Ano	Descrição
NBR 5645	1991	Tubo cerâmico para canalizações
NBR 5688	2010	Tubos e conexões de PVC-U para os sistemas prediais de água pluvial, esgotos sanitários e ventilação - Requisitos
NBR 6118	2014	Projeto e execução de obras de concreto armado
NBR 7229	1993	Construção e operação de sistemas de tanques sépticos
NBR 7362-1	2007	Sistemas enterrados para a condução de esgotos - Parte 1: Requisitos para os tubos de PVC com junta elástica
NBR 7367	1988	Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para os sistemas de esgotos sanitários
NBR 7369	1988	Junta elástica de tubos de PVC rígido para os coletores de esgotos - Verificação do desempenho
NBR 7531	1982	Anel de borracha destinado a tubos de concreto simples ou armado para os esgotos sanitários - Determinação da absorção de água
NBR 7968	1983	Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgotos e interceptores
NBR 8160	1999	Sistemas prediais de esgotos sanitários - Projeto e execução
NBR 8161	1983	Tubos e conexões de ferro fundido para esgotos e ventilação - Formatos e dimensões - Padronização
NBR 8409	1996	Conexão cerâmica para canalizações - Especificação
NBR 8890	2008	Tubo de concreto de seção circular para as águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaios
NBR 9051	1985	Anel de borracha para as tubulações de PVC rígido para os coletores de esgotos sanitários
NBR 9063	1985	Anel de borracha do tipo toroidal para os tubos de PVC rígido - coletores de esgotos sanitários - Dimensões e dureza - Padronização
NBR 9064	1985	Anel de borracha do tipo toroidal para a tubulação de PVC rígido para os esgotos prediais e ventilação - Dimensões e dureza - Padronização
NBR 9648	1986	Estudo de concepção de sistemas de esgotos sanitários - Procedimento
NBR 9649	1986	Projeto de redes coletoras de esgotos sanitários - Procedimento

Normas da ABNT para o Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário

Norma	Ano	Descrição
NBR 5645	1991	Tubo cerâmico para canalizações
NBR 5688	2010	Tubos e conexões de PVC-U para os sistemas prediais de água pluvial, esgotos sanitários e ventilação - Requisitos
NBR 6118	2014	Projeto e execução de obras de concreto armado
NBR 7229	1993	Construção e operação de sistemas de tanques sépticos
NBR 7362-1	2007	Sistemas enterrados para a condução de esgotos - Parte 1: Requisitos para os tubos de PVC com junta elástica
NBR 7367	1988	Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para os sistemas de esgotos sanitários
NBR 7369	1988	Junta elástica de tubos de PVC rígido para os coletores de esgotos - Verificação do desempenho
NBR 7531	1982	Anel de borracha destinado a tubos de concreto simples ou armado para os esgotos sanitários - Determinação da absorção de água
NBR 7968	1983	Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgotos e interceptores
NBR 8160	1999	Sistemas prediais de esgotos sanitários - Projeto e execução
NBR 8161	1983	Tubos e conexões de ferro fundido para esgotos e ventilação - Formatos e dimensões - Padronização
NBR 8409	1996	Conexão cerâmica para canalizações - Especificação
NBR 8890	2008	Tubo de concreto de seção circular para as águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaios
NBR 9051	1985	Anel de borracha para as tubulações de PVC rígido para os coletores de esgotos sanitários
NBR 9651	1986	Tubo e conexão de ferro fundido para esgotos - Especificação
NBR 9800	1987	Critérios para o lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgotos sanitários - Procedimento
NBR 9814	1987	Execução de rede coletora de esgotos sanitários - Procedimento
NBR 9914	1987	Tubos de aço ponta e bolsa, para junta elástica - Especificação
NBR 9915	1987	Anel de vedação de borracha para junta elástica de tubos e

Normas da ABNT para o Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário

Norma	Ano	Descrição
NBR 5645	1991	Tubo cerâmico para canalizações
NBR 5688	2010	Tubos e conexões de PVC-U para os sistemas prediais de água pluvial, esgotos sanitários e ventilação - Requisitos
NBR 6118	2014	Projeto e execução de obras de concreto armado
NBR 7229	1993	Construção e operação de sistemas de tanques sépticos
NBR 7362-1	2007	Sistemas enterrados para a condução de esgotos - Parte 1: Requisitos para os tubos de PVC com junta elástica
NBR 7367	1988	Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para os sistemas de esgotos sanitários
NBR 7369	1988	Junta elástica de tubos de PVC rígido para os coletores de esgotos - Verificação do desempenho
NBR 7531	1982	Anel de borracha destinado a tubos de concreto simples ou armado para os esgotos sanitários - Determinação da absorção de água
NBR 7968	1983	Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgotos e interceptores
NBR 8160	1999	Sistemas prediais de esgotos sanitários - Projeto e execução
NBR 8161	1983	Tubos e conexões de ferro fundido para esgotos e ventilação - Formatos e dimensões - Padronização
NBR 8409	1996	Conexão cerâmica para canalizações - Especificação
NBR 8890	2008	Tubo de concreto de seção circular para as águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaios
NBR 9051	1985	Anel de borracha para as tubulações de PVC rígido para os coletores de esgotos sanitários conexões de aço ponta e bolsa - Especificação
NBR 10160	2005	Tampões e grelhas de ferro fundido dúctil - Requisitos e métodos de ensaios
NBR 10569	2002	Conexões de PVC rígido com junta elástica, para o coletor de esgotos sanitários - Tipos e dimensões - Padronização
NBR 10570	1988	Tubos e conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor predial e sistema condominial de esgotos sanitários -

Normas da ABNT para o Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário

Norma	Ano	Descrição
NBR 5645	1991	Tubo cerâmico para canalizações
NBR 5688	2010	Tubos e conexões de PVC-U para os sistemas prediais de água pluvial, esgotos sanitários e ventilação - Requisitos
NBR 6118	2014	Projeto e execução de obras de concreto armado
NBR 7229	1993	Construção e operação de sistemas de tanques sépticos
NBR 7362-1	2007	Sistemas enterrados para a condução de esgotos - Parte 1: Requisitos para os tubos de PVC com junta elástica
NBR 7367	1988	Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para os sistemas de esgotos sanitários
NBR 7369	1988	Junta elástica de tubos de PVC rígido para os coletores de esgotos - Verificação do desempenho
NBR 7531	1982	Anel de borracha destinado a tubos de concreto simples ou armado para os esgotos sanitários - Determinação da absorção de água
NBR 7968	1983	Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgotos e interceptores
NBR 8160	1999	Sistemas prediais de esgotos sanitários - Projeto e execução
NBR 8161	1983	Tubos e conexões de ferro fundido para esgotos e ventilação - Formatos e dimensões - Padronização
NBR 8409	1996	Conexão cerâmica para canalizações - Especificação
NBR 8890	2008	Tubo de concreto de seção circular para as águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaios
NBR 9051	1985	Anel de borracha para as tubulações de PVC rígido para os coletores de esgotos sanitários
		Tipos e dimensões - Padronização
NBR 10845	1988	Tubo de poliéster reforçado com fibras de vidro, com junta elástica, para esgotos sanitários - Especificação
NBR 11781	1990	Mangueiras de plástico para desobstrução e limpeza de tubulações de PVC rígido por hidrojateamento - Especificação
NBR 11885	1991	Grade de barras retas, de limpeza manual - Especificação

Normas da ABNT para o Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário

Norma	Ano	Descrição
NBR 5645	1991	Tubo cerâmico para canalizações
NBR 5688	2010	Tubos e conexões de PVC-U para os sistemas prediais de água pluvial, esgotos sanitários e ventilação - Requisitos
NBR 6118	2014	Projeto e execução de obras de concreto armado
NBR 7229	1993	Construção e operação de sistemas de tanques sépticos
NBR 7362-1	2007	Sistemas enterrados para a condução de esgotos - Parte 1: Requisitos para os tubos de PVC com junta elástica
NBR 7367	1988	Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para os sistemas de esgotos sanitários
NBR 7369	1988	Junta elástica de tubos de PVC rígido para os coletores de esgotos - Verificação do desempenho
NBR 7531	1982	Anel de borracha destinado a tubos de concreto simples ou armado para os esgotos sanitários - Determinação da absorção de água
NBR 7968	1983	Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgotos e interceptores
NBR 8160	1999	Sistemas prediais de esgotos sanitários - Projeto e execução
NBR 8161	1983	Tubos e conexões de ferro fundido para esgotos e ventilação - Formatos e dimensões - Padronização
NBR 8409	1996	Conexão cerâmica para canalizações - Especificação
NBR 8890	2008	Tubo de concreto de seção circular para as águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaios
NBR 9051	1985	Anel de borracha para as tubulações de PVC rígido para os coletores de esgotos sanitários
NBR 11992	1990	Mangueiras de plástico para desobstrução e limpeza de tubulações de PVC rígido do coeficiente de atrito - Método de ensaio
NBR 11993	1990	Mangueiras de plástico para desobstrução e limpeza de tubulações de PVC rígido por hidrojateamento - Determinação da força resistiva na passagem por TIL de PVC - Método de ensaio
NBR 11994	1990	Mangueiras de plástico para desobstrução e limpeza de tubulações de PVC rígido por hidrojateamento - Verificação da resistência

Normas da ABNT para o Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário

Norma	Ano	Descrição
NBR 5645	1991	Tubo cerâmico para canalizações
NBR 5688	2010	Tubos e conexões de PVC-U para os sistemas prediais de água pluvial, esgotos sanitários e ventilação - Requisitos
NBR 6118	2014	Projeto e execução de obras de concreto armado
NBR 7229	1993	Construção e operação de sistemas de tanques sépticos
NBR 7362-1	2007	Sistemas enterrados para a condução de esgotos - Parte 1: Requisitos para os tubos de PVC com junta elástica
NBR 7367	1988	Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para os sistemas de esgotos sanitários
NBR 7369	1988	Junta elástica de tubos de PVC rígido para os coletores de esgotos - Verificação do desempenho
NBR 7531	1982	Anel de borracha destinado a tubos de concreto simples ou armado para os esgotos sanitários - Determinação da absorção de água
NBR 7968	1983	Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgotos e interceptores
NBR 8160	1999	Sistemas prediais de esgotos sanitários - Projeto e execução
NBR 8161	1983	Tubos e conexões de ferro fundido para esgotos e ventilação - Formatos e dimensões - Padronização
NBR 8409	1996	Conexão cerâmica para canalizações - Especificação
NBR 8890	2008	Tubo de concreto de seção circular para as águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaios
NBR 9051	1985	Anel de borracha para as tubulações de PVC rígido para os coletores de esgotos sanitários à abrasão - Método de ensaio
NBR 11995	1990	Mangueiras de plástico para desobstrução e limpeza de tubulações de PVC rígido por hidrojateamento - Verificação da resistência à pressão hidrostática interna - Método de ensaio
NBR 11996	1990	Mangueiras de plástico para desobstrução e limpeza de tubulações de PVC rígido, por hidrojateamento - Determinação da pressão de ruptura após 1.000 ciclos de flexão - Método de ensaio

Normas da ABNT para o Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário

Norma	Ano	Descrição
NBR 5645	1991	Tubo cerâmico para canalizações
NBR 5688	2010	Tubos e conexões de PVC-U para os sistemas prediais de água pluvial, esgotos sanitários e ventilação - Requisitos
NBR 6118	2014	Projeto e execução de obras de concreto armado
NBR 7229	1993	Construção e operação de sistemas de tanques sépticos
NBR 7362-1	2007	Sistemas enterrados para a condução de esgotos - Parte 1: Requisitos para os tubos de PVC com junta elástica
NBR 7367	1988	Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para os sistemas de esgotos sanitários
NBR 7369	1988	Junta elástica de tubos de PVC rígido para os coletores de esgotos - Verificação do desempenho
NBR 7531	1982	Anel de borracha destinado a tubos de concreto simples ou armado para os esgotos sanitários - Determinação da absorção de água
NBR 7968	1983	Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgotos e interceptores
NBR 8160	1999	Sistemas prediais de esgotos sanitários - Projeto e execução
NBR 8161	1983	Tubos e conexões de ferro fundido para esgotos e ventilação - Formatos e dimensões - Padronização
NBR 8409	1996	Conexão cerâmica para canalizações - Especificação
NBR 8890	2008	Tubo de concreto de seção circular para as águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaios
NBR 9051	1985	Anel de borracha para as tubulações de PVC rígido para os coletores de esgotos sanitários
NBR 11997	1990	Sistema de desobstrução e limpeza de tubulações de PVC com hidrojato - Determinação da máxima força de avanço hidráulico - Método de ensaio
NBR 11998	1990	Sistema de desobstrução e limpeza de tubulações de PVC com hidrojato - Determinação do tempo de desobstrução - Método de ensaio
NBR 12207	1992	Projeto de interceptores de esgotos sanitários - Procedimento

Normas da ABNT para o Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário

Norma	Ano	Descrição
NBR 5645	1991	Tubo cerâmico para canalizações
NBR 5688	2010	Tubos e conexões de PVC-U para os sistemas prediais de água pluvial, esgotos sanitários e ventilação - Requisitos
NBR 6118	2014	Projeto e execução de obras de concreto armado
NBR 7229	1993	Construção e operação de sistemas de tanques sépticos
NBR 7362-1	2007	Sistemas enterrados para a condução de esgotos - Parte 1: Requisitos para os tubos de PVC com junta elástica
NBR 7367	1988	Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para os sistemas de esgotos sanitários
NBR 7369	1988	Junta elástica de tubos de PVC rígido para os coletores de esgotos - Verificação do desempenho
NBR 7531	1982	Anel de borracha destinado a tubos de concreto simples ou armado para os esgotos sanitários - Determinação da absorção de água
NBR 7968	1983	Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgotos e interceptores
NBR 8160	1999	Sistemas prediais de esgotos sanitários - Projeto e execução
NBR 8161	1983	Tubos e conexões de ferro fundido para esgotos e ventilação - Formatos e dimensões - Padronização
NBR 8409	1996	Conexão cerâmica para canalizações - Especificação
NBR 8890	2008	Tubo de concreto de seção circular para as águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaios
NBR 9051	1985	Anel de borracha para as tubulações de PVC rígido para os coletores de esgotos sanitários
NBR 12208	1992	Projeto de estações elevatórias de esgotos sanitários - Procedimento
NBR 12209	2011	Projeto de estações de tratamento de esgotos sanitários - Procedimento
NBR 12266	1992	Projeto e execução de valas para o assentamento de tubulações de água, esgotos ou drenagem urbana - Procedimento
NBR 13059	1993	Grade fixa de barras retas com limpeza mecanizada - Especificação

Normas da ABNT para o Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário

Norma	Ano	Descrição
NBR 5645	1991	Tubo cerâmico para canalizações
NBR 5688	2010	Tubos e conexões de PVC-U para os sistemas prediais de água pluvial, esgotos sanitários e ventilação - Requisitos
NBR 6118	2014	Projeto e execução de obras de concreto armado
NBR 7229	1993	Construção e operação de sistemas de tanques sépticos
NBR 7362-1	2007	Sistemas enterrados para a condução de esgotos - Parte 1: Requisitos para os tubos de PVC com junta elástica
NBR 7367	1988	Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para os sistemas de esgotos sanitários
NBR 7369	1988	Junta elástica de tubos de PVC rígido para os coletores de esgotos - Verificação do desempenho
NBR 7531	1982	Anel de borracha destinado a tubos de concreto simples ou armado para os esgotos sanitários - Determinação da absorção de água
NBR 7968	1983	Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgotos e interceptores
NBR 8160	1999	Sistemas prediais de esgotos sanitários - Projeto e execução
NBR 8161	1983	Tubos e conexões de ferro fundido para esgotos e ventilação - Formatos e dimensões - Padronização
NBR 8409	1996	Conexão cerâmica para canalizações - Especificação
NBR 8890	2008	Tubo de concreto de seção circular para as águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaios
NBR 9051	1985	Anel de borracha para as tubulações de PVC rígido para os coletores de esgotos sanitários
NBR 13160	1994	Grade fixa de barras curvas, com limpeza mecanizada
NBR 13969	1997	Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação
NBR 14208	2005	Sistemas enterrados para a condução de esgotos - Tubos e conexões cerâmicos com junta elástica - Requisitos
NBR 14486	2000	Sistemas enterrados para a condução de esgotos sanitários -

Normas da ABNT para o Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário

Norma	Ano	Descrição
NBR 5645	1991	Tubo cerâmico para canalizações
NBR 5688	2010	Tubos e conexões de PVC-U para os sistemas prediais de água pluvial, esgotos sanitários e ventilação - Requisitos
NBR 6118	2014	Projeto e execução de obras de concreto armado
NBR 7229	1993	Construção e operação de sistemas de tanques sépticos
NBR 7362-1	2007	Sistemas enterrados para a condução de esgotos - Parte 1: Requisitos para os tubos de PVC com junta elástica
NBR 7367	1988	Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para os sistemas de esgotos sanitários
NBR 7369	1988	Junta elástica de tubos de PVC rígido para os coletores de esgotos - Verificação do desempenho
NBR 7531	1982	Anel de borracha destinado a tubos de concreto simples ou armado para os esgotos sanitários - Determinação da absorção de água
NBR 7968	1983	Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgotos e interceptores
NBR 8160	1999	Sistemas prediais de esgotos sanitários - Projeto e execução
NBR 8161	1983	Tubos e conexões de ferro fundido para esgotos e ventilação - Formatos e dimensões - Padronização
NBR 8409	1996	Conexão cerâmica para canalizações - Especificação
NBR 8890	2008	Tubo de concreto de seção circular para as águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaios
NBR 9051	1985	Anel de borracha para as tubulações de PVC rígido para os coletores de esgotos sanitários
		Projeto de redes coletoras com tubos de PVC
NBR 14931	2004	Execução de estruturas de concreto - Procedimento
NBR 15243	2005	Tubos de PVC com parede de núcleo celular - Determinação da espessura de camada interna
NBR 15420	2006	Tubos, conexões e acessórios de ferro dúctil para canalizações de esgotos - Requisitos

Normas da ABNT para o Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário

Norma	Ano	Descrição
NBR 5645	1991	Tubo cerâmico para canalizações
NBR 5688	2010	Tubos e conexões de PVC-U para os sistemas prediais de água pluvial, esgotos sanitários e ventilação - Requisitos
NBR 6118	2014	Projeto e execução de obras de concreto armado
NBR 7229	1993	Construção e operação de sistemas de tanques sépticos
NBR 7362-1	2007	Sistemas enterrados para a condução de esgotos - Parte 1: Requisitos para os tubos de PVC com junta elástica
NBR 7367	1988	Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para os sistemas de esgotos sanitários
NBR 7369	1988	Junta elástica de tubos de PVC rígido para os coletores de esgotos - Verificação do desempenho
NBR 7531	1982	Anel de borracha destinado a tubos de concreto simples ou armado para os esgotos sanitários - Determinação da absorção de água
NBR 7968	1983	Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgotos e interceptores
NBR 8160	1999	Sistemas prediais de esgotos sanitários - Projeto e execução
NBR 8161	1983	Tubos e conexões de ferro fundido para esgotos e ventilação - Formatos e dimensões - Padronização
NBR 8409	1996	Conexão cerâmica para canalizações - Especificação
NBR 8890	2008	Tubo de concreto de seção circular para as águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaios
NBR 9051	1985	Anel de borracha para as tubulações de PVC rígido para os coletores de esgotos sanitários
NBR 15423	2006	Válvulas de escoamento - Requisitos e métodos de ensaio
NBR 15551	2008	Sistemas coletores de esgotos - Tubos corrugados de dupla parede de polietileno - Requisitos
NBR 15552	2008	Sistemas coletores de esgotos - Conexões para tubos corrugados de dupla parede de polietileno - Requisitos

1.2.2 Procedimentos

1.2.2.1 Procedimentos para a Operação dos Coletores-tronco, Interceptores e Emissários

A seguir, estão descritos os principais procedimentos que serão implantados pela SPE, para a operação do sistema de afastamento de esgotos sanitários.

a) Procedimentos para Evitar o Lançamento de Águas Pluviais na Rede Coletora de Esgotos e Vice-versa

Atualmente, os sistemas de esgotos existentes no Brasil apresentam muitos problemas de obstrução, geralmente, em decorrência de lançamentos inadequados de materiais sólidos e de lançamentos de águas pluviais no Sistema de Esgotos.

Esse quadro agrava-se nos períodos chuvosos, em decorrência das ligações clandestinas de águas pluviais no Sistema de Esgotos, que promovem sobrecargas hidráulicas.

Essa condição geralmente ocorre em residências de moradores de baixa renda, devido ao pouco conhecimento sobre os problemas que essas atitudes podem ocasionar.

Em construções mais antigas, onde o terreno encontra-se em situação desfavorável ou numa cota inferior ao greide da rua, a drenagem das águas pluviais para a rua se torna difícil e onerosa.

Nessa situação, os moradores geralmente encaminham essas águas para a rede de esgotos, pois torna-se a solução mais fácil e barata.

As condições de impermeabilização das tampas dos poços de visita também propiciam a entrada de água pluvial nos coletores.

O lançamento de águas pluviais ocasiona os seguintes problemas na rede coletora:

- Extravasamentos de esgotos nos poços de visitas, contaminando os cursos d'água;
- Sobrecarga dos coletores com retorno dos esgotos;

- Sobrecarga da rede provocando seu rompimento;
- Aumento da vazão dos despejos na ETE, prejudicando o Sistema, através da diminuição de sua eficiência no tratamento dos mesmos;
- Aumento no número de ocorrências de entupimento nas redes coletoras, pois as águas pluviais carregam diversos materiais (areia, folhas) que obstruem os coletores.

De forma a sanar os problemas elencados anteriormente, a SPE, após a execução do sistema coletor, implantará as seguintes medidas:

- Trabalho de educação ambiental, visando à conscientização e sensibilização das pessoas;
- Fiscalização das propriedades, visando à eliminação dos casos de lançamentos de águas pluviais na rede coletora, através de aplicação de penalização;
- Veiculação de material subsidiando a população com informações técnicas, para a instalação correta da drenagem de águas pluviais.

A implantação desse programa objetivará alcançar as seguintes metas:

- Garantir o bom funcionamento das redes coletoras de esgotos sanitários;
- Proteger o meio ambiente contra o vazamento de esgotos em função da sobrecarga do Sistema;
- Minimizar os riscos de entupimentos das redes, em função de resíduos sólidos arrastados pelas águas pluviais;
- Viabilizar o atendimento aos padrões legais referentes às características do efluente final da ETE;
- Promover o controle de odores e vetores de doenças.

b) Procedimentos para o Monitoramento do Lançamento Indevido de Efluentes Industriais e de Grandes Consumidores nos Coletores de Esgotos

O lançamento de efluentes industriais exerce uma influência muito negativa nos Sistemas de Coleta de Esgotos Sanitários e nas Estações de Tratamento, em função das seguintes características:

- Toxidez aos micro-organismos responsáveis pelo tratamento biológico dos esgotos;
- Toxidez ao tratamento do lodo gerado no tratamento dos esgotos e necessidade de maior rigor na sua disposição final;
- Riscos à segurança dos trabalhadores do Sistema;
- Presença de contaminantes no efluente da ETE não removidos durante o tratamento, com a possibilidade de causar riscos às vidas aquática e humana.

A única e correta destinação dos efluentes industriais deverá ser seu tratamento em sistema destinado exclusivamente ao tratamento de efluentes industriais, em estação de tratamento própria, e o seu lançamento direto no corpo d'água receptor.

Procedimento

Será feito levantamento, em conjunto com os órgãos competentes, das condições de tratamento dos efluentes industriais e dos locais de lançamento.

Após a execução do Sistema de Esgotos, a SPE implantará um programa com o objetivo de assegurar que futuros lançamentos de efluentes industriais nos coletores só ocorram após o tratamento dos mesmos.

A SPE implantará um programa com o objetivo de assegurar que futuros lançamentos de efluentes industriais nos coletores só ocorram após o tratamento dos mesmos.

- A implantação desse programa objetivará alcançar as seguintes metas:
- Assegurar a integridade das tubulações que receberão os despejos;
- Proteger o sistema coletor contra corrosão, incrustação, obstrução e vapores tóxicos;
- Reduzir os riscos relacionados à saúde dos trabalhadores que lidarão com o Sistema Público de Esgotos;
- Prevenir a introdução de poluentes que passem pela ETE e continuem a poluir os cursos d'água;
- Viabilizar o atendimento aos padrões legais referentes às características do efluente final e lodos produzidos na ETE;
- Promover o controle de odores e vetores.

c) Procedimentos Operacionais para o Monitoramento e Controle de Extravasamentos de Esgotos pelos PVs de Coletores-tronco, Interceptores e Emissários

Os extravasamentos que poderão ocorrer nessas singularidades serão decorrência de obstruções que impedem a passagem do material transportado.

As obstruções poderão ser ocasionadas pelas seguintes causas:

- Deposição de graxa, gordura e óleo oriundos, principalmente, dos resíduos de restaurantes, hotéis, postos de lavagem e indústrias;

- Deposição de detritos provocados pela infiltração de águas superficiais ou do lençol freático nos coletores de esgotos;
- Penetração de raízes provenientes de árvores com sistema radicular de crescimento acelerado e agressivo que, muitas vezes, em busca de água ou matéria orgânica, penetram pelas juntas da tubulação, causando a obstrução;
- Outras deposições, como pequenos objetos, papéis e panos lançados indevidamente através das instalações sanitárias ou poços de visita.

1.2.2.2 Procedimentos para a Operação das Estações Elevatórias de Esgotos

As Estações Elevatórias do Sistema de Esgotamento Sanitário serão operadas por um sistema automatizado, a partir do Centro de Controle Operacional

a) Procedimentos para a Limpeza do Material Retido no Cesto e Grades de Retenção de Sólidos

A retenção de sólidos será feita através de gradeamento grosseiro ou cestos de retenção.

A remoção de sólidos será realizada por dispositivo de limpeza manual, que removerá os sólidos que estiverem fixados nos cestos e grades. Serão sólidos provenientes da rede coletora de esgotos (material procedente do uso inadequado das instalações prediais e dos coletores públicos).

O material que estiver retido no cesto e nas grades será descarregado em contentor específico e removido com sistema de movimentação adequado.

A quantidade e qualidade do material retido, evidentemente, serão consequências da educação sanitária da população beneficiada.

b) Procedimentos Operacionais de Limpeza do Poço de Sucção

Os procedimentos operacionais para as Estações Elevatórias de Esgotos envolverão as seguintes principais atividades:

- Verificação diária do funcionamento;

- Procedimentos para a operação das Estações Elevatórias, incluindo limpeza de grades, manutenção dos poços de sucção, remoção de areia e outros.

A limpeza do poço da Elevatória será feita da seguinte forma:

- Fechamento do registro de entrada de efluente na Elevatória;
- Esvaziamento do efluente no interior do poço, mantendo-se a motobomba ligada na posição manual até a cota mínima de sucção;
- Esvaziamento completo do poço pela utilização do vácuo do caminhão que será usado na manutenção de redes e ramais;
- Retirada da grade retentora de sólidos existente na entrada da Elevatória e posterior limpeza;
- Lavagem do interior do poço e da motobomba;
- Verificação visual do estado físico da motobomba, bem como a realização de testes com ela energizada para a detecção de possíveis ruídos;
- Colocação do quadro de comando na posição automática e abertura do registro de entrada.



Figura 1: Jateamento e succionamento em poço de Elevatória de Esgotos

c) Procedimentos para o Controle e Monitoramento do Nível Operacional do Poço de Sucção das EEE's

Para o controle e monitoramento do nível d'água do poço de sucção, a SPE implantará um Sistema de Telemetria que controlará o nível à distância, através de sensores que serão instalados no interior do poço.

d) Procedimentos para Garantir a Operação das EEE's, em Caso de Queda de Energia Elétrica

Para garantir a operação das EEE's em caso de queda de energia elétrica, a SPE instalará geradores movidos a óleo diesel.

Este plano está dimensionado para ser aplicado pelo período de 30 anos nos sistemas de coleta e tratamento de esgoto, contemplando as unidades existentes e as previstas nos planos de expansão e a introdução de novas tecnologias de monitoramento e gestão, modernização de equipamentos de manutenção e operação, treinamento das equipes, estabelecimento de padrões de atendimento de operação e manutenção e uma interface com o sistema de comunicação da SANESUL.

1.2.3 Manuais de Operação

O plano de operação que deverá ser implantado, no período da concessão, será desenvolvido de acordo com normas de procedimento e manuais de operação definidos pela SPE e aprovados pela SANESUL, em vista da falta de normatização sobre processos operacionais e da necessidade de modernização dos processos. A normatização deverá atender os seguintes aspectos:

1.2.3.1 Rede Coletora de Esgoto

- ET- Especificação Técnica definindo procedimentos de reparos da rede coletora descrevendo detalhadamente os serviços preliminares de intervenção (Emissão da OS, Programação), tipo de materiais, sinalização, remoção de pavimento, escavação, segurança das valas e do ambiente, metodologia de execução dos serviços hidráulicos, reaterro, repavimentação, bem como a descrição dos equipamentos a serem utilizados em toda a operação.

- ET- Especificação Técnica definindo procedimentos de desobstrução da rede coletora descrevendo detalhadamente os serviços preliminares de intervenção (Emissão da OS, Programação), sinalização, segurança do ambiente, metodologia de execução dos serviços, limpeza dos poços de visita, bem como a descrição dos equipamentos a serem utilizados em toda a operação.
- ET- Especificação Técnica definindo procedimentos de limpeza do poço de visita descrevendo detalhadamente os serviços preliminares de intervenção (Emissão da OS, Programação), sinalização, segurança do ambiente, metodologia de execução dos serviços, remoção dos resíduos sólidos, limpeza do local, bem como a descrição dos equipamentos a serem utilizados em toda a operação.
- ET- Especificação Técnica definindo procedimentos de novas ligações de esgoto descrevendo detalhadamente os serviços preliminares de intervenção (Emissão da OS, Programação), tipo de materiais, sinalização, remoção de pavimento, escavação, segurança das valas e do ambiente, metodologia de execução dos serviços hidráulicos, reaterro, repavimentação, vistoria do ramal predial (lançamento de águas pluviais), bem como a descrição dos equipamentos a serem utilizados em toda a operação.
- ET- Especificação Técnica definindo procedimentos de vistoria de ligações irregulares (identificação de lançamento de águas pluviais na rede coletora e de esgoto na rede pluvial) descrevendo detalhadamente, os serviços preliminares de intervenção (Emissão da OS, Programação), tipo de materiais, metodologia de execução dos testes hidráulicos, a descrição dos equipamentos a serem utilizados, bem como os procedimentos de notificação das situações irregulares.
- ET- Especificação Técnica definindo procedimentos de limpeza da rede coletora e poço de visita abordando detalhadamente os serviços preliminares de intervenção (Emissão da OS, Programação), sinalização, segurança do ambiente, metodologia de execução dos serviços, remoção dos resíduos sólidos, limpeza do local, bem como a descrição dos equipamentos a serem utilizados em toda a operação.
- ET- Especificação Técnica definindo procedimentos de recuperação de pavimentação oriunda dos serviços de manutenção abordando detalhadamente os serviços preliminares de intervenção (Emissão da OS, Programação), sinalização,

segurança do ambiente, metodologia de execução dos serviços, materiais a serem utilizada, remoção dos excedentes, bem como a descrição dos equipamentos e limpeza final do local da intervenção.

- ET- Especificação Técnica definindo procedimentos de monitoramento de lançamento e transporte de substancias inorgânicas na rede coletora (óleos, graxas, produtos químicos) descrevendo detalhadamente os procedimentos de identificação, de inspeção do local de lançamento, dos responsáveis, da notificação de irregularidade e da mitigação dos eventuais danos.

1.2.3.2 Estação Bombeamento de esgoto

- ET- Especificação Técnica definindo procedimentos de operação descrevendo a rotina de limpeza de sólidos grosseiros na caixa de areia ou cesto içável abordando detalhadamente a frequência mínima de inspeção, os equipamentos de segurança EPI, os equipamentos de remoção, acondicionamento e o descarte para aterros sanitários, bem como a limpeza final do local.

- ET- Especificação Técnica definindo procedimentos de rotina de inspeção visual de variáveis elétricas e emissão de ruídos, vibração e temperatura do conjunto motor-bomba abordando detalhadamente a frequência mínima de vistoria, os equipamentos utilizados, o registro dos dados e as notificações de alarmes de inconformidades;

- ET- Especificação Técnica definindo procedimentos de partida manual de grupo motor-bomba abordando detalhadamente o protocolo de autorização, a comunicação à equipe executora, os equipamentos de proteção EPI, a sequência de operações técnicas (fechamento e abertura de válvulas etc.), monitoramento de variáveis elétricas e mecânicas, a regularidade do fluxo e a frequência mínima de acompanhamento da operação manual até que o sistema volte a operar no automático.

- ET- Especificação Técnica definindo procedimentos de segurança das instalações abordando tipo de instalações físicas, instrumentos de controle e alarme, rotinas de intervenção e procedimentos administrativos de combate aos eventuais riscos a danos nas instalações.

1.2.3.3 Estação Tratamento de Esgoto

- ET- Especificação Técnica definindo procedimentos de operação descrevendo a rotina de limpeza de sólidos grosseiros na caixa de areia ou cesto içável abordando detalhadamente a frequência mínima de inspeção, os equipamentos de segurança EPI, os equipamentos de remoção, acondicionamento e o descarte para aterros sanitários, bem como a limpeza final do local.

- ET- Especificação Técnica definindo procedimentos de coleta e processamento de amostras do esgoto para controle do processo do tratamento abordando os parâmetros e a frequência mínima de coleta das amostras, do método de coleta, acondicionamento e processamento, dos materiais, dos equipamentos, dos resultados das amostras e dos procedimentos de intervenção em caso de inconformidade de parâmetros;

- ET- Especificação Técnica definindo procedimentos de descarte e destino final do lodo gerado na estação abordando os aspectos de frequência de remoção pela idade do lodo; do carregamento, do transporte, da descarga, dos EPI utilizados, bem como do tipo de equipamento de transporte adotado para atendimento da legislação ambiental.

- ET- Especificação Técnica definindo procedimentos de controle da qualidade do efluente final abordando os parâmetros e a frequência mínima de coleta das amostras, do método de coleta, acondicionamento e processamento, dos materiais, dos equipamentos, dos resultados das amostras e dos procedimentos de intervenção em caso de inconformidade de parâmetros da qualidade do efluente final atendendo as exigências ambientais;

- ET- Especificação Técnica definindo procedimentos de dosagem de produtos químicos para utilização no tratamento de estações de tratamento de esgoto abordando os aspectos de dosagens, tipo de produto utilizado, preparo das soluções, instalações e equipamento utilizados, bem como o monitoramento dos resultados finais no processo de tratamento.

1.2.3.4 CCO- Centro de Controle Operacional

- ET- Especificação Técnica definindo procedimentos de monitoramento da operação dos sistemas abordando os aspectos de rotina de varredura de

variáveis de controle, emissão de alarmes de inconformidades, processamento das informações e protocolos de intervenção destacando as ações de emergência a serem tomadas, a hierarquia das decisões e a forma de comunicação interna dos eventos, bem como o acompanhamento das soluções.

1.2.3.5 Identificação Visual SPE

A SPE seguirá as premissas de identidade visual definidas no Manual de Identidade Visual específico para a SPE para integrar as suas diretrizes.

Esta conduta será aplicada não apenas ao fardamento dos funcionários da SPE, mas também a todos os bens, móveis e imóveis objetos do estudo.

1.2.3.5.1 Identificação

Para a identificação dos funcionários, a SPE considera o crachá de identificação uso obrigatório a todos os seus integrantes, com a finalidade de:

- Manter a segurança dos funcionários;
- Facilitar a comunicação com o cliente.

As figuras ilustrativas abaixo, apresentam os modelos de crachá, veículo e uniformes que poderão ser utilizados pela SPE.



Figura 2: Modelo de Crachá

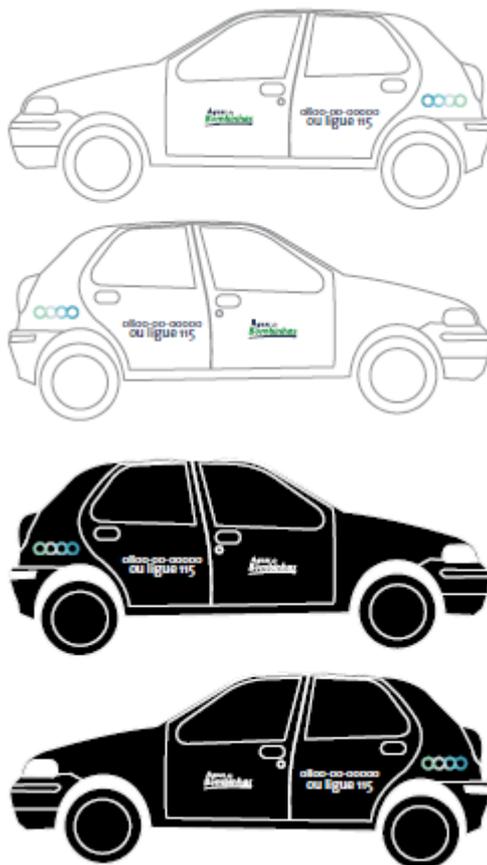


Figura 3: Modelo de Identificação Veículos



Figura 4: Modelo de Uniforme

1.3 Procedimentos de Cadastros Informatizados para todas as Unidades do Sistema

A SPE se utilizará de software específico que permite e facilita a análise, gestão ou representação do espaço e dos fenômenos que nele ocorrem, o qual integra dados, equipamentos e pessoas com objetivo de coletar, armazenar, recuperar, manipular, visualizar (Figura 5) e analisar dados espacialmente referenciados a um sistema de coordenadas conhecido.

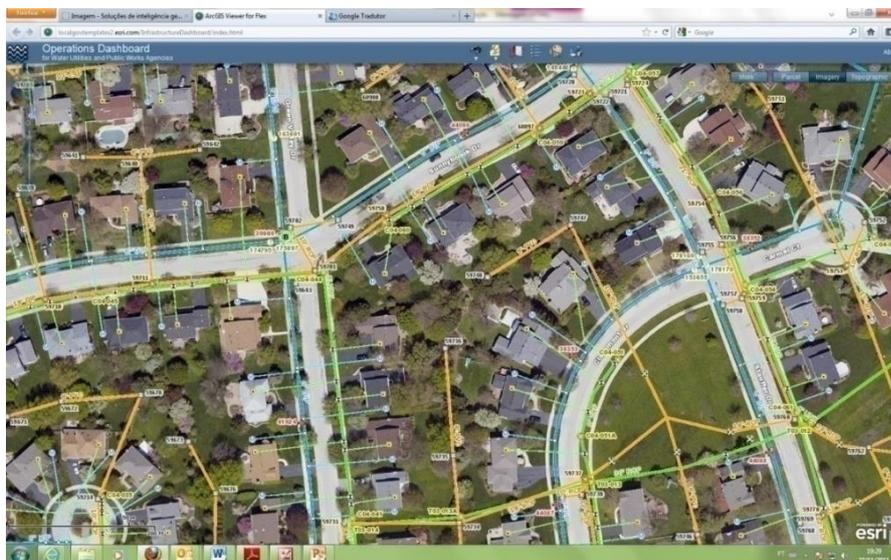


Figura 5: Redes coletoras (SIG)

Com a implantação do Sistema de Geoprocessamento, serão obtidos:

- Maior velocidade no acesso às informações do cadastro;
- Melhor qualidade do cadastro de rede e do cadastro dos consumidores;
- Melhores serviços a serem prestados pelo setor de cadastro.

Após o término da obra de cada unidade do Sistema de Esgotamento Sanitário, será realizado o cadastro técnico dessa unidade, conforme mencionado no item 3 do cardeno 2 (*APRESENTAÇÃO DA TECNOLOGIA A SER EMPREGADA PARA CADASTRAMENTO DAS OBRAS A SEREM IMPLANTADAS*).

1.3.1 Procedimento de Atualização Cadastral

A metodologia utilizada para o monitoramento e atualização de cadastro é simples e consiste essencialmente nos seguintes passos: após a execução de uma nova ligação ou de uma extensão de rede, um croqui é gerado em campo. Com o croqui da nova ligação encaminhado ao setor de cadastro, o mesmo pode ser adicionado ao sistema digitalizado.

Assim sendo, a manutenção das informações cadastrais é um reflexo direto da dinâmica ordens de serviço referentes à novas implementações e manutenções enviadas a campo e, portanto, de fácil controle. Ou por demanda do próprio setor de cadastro, havendo necessidade de verificação dos dados, e, assim sendo, sem agregar custos na forma de equipes adicionais.

Para pequenas manutenções de rede e ligações prediais, croquis como o da Figura 6 são preenchidos em campo, sendo posteriormente levados ao setor de cadastramento técnico da SPE para servir de base para a elaboração de planilhas e mapas cadastrais.

	BARRIO: _____ NÚMERO: _____ SETOR: _____ QUADRA: _____ MEDIÇÃO / OS: _____	TIPO DE SERVIÇO: _____ PRANCHA: _____ EXECUTOR DO SERVIÇO: _____ EXECUTOR DO CROQUI: _____ DATA E HORA: ____/____/____ OBSERVAÇÕES: _____	TIPO DO PAVIMENTO: _____ MATERIAL: _____ DIÂMETRO(mm): _____ PROFUNDIDADE(m): _____ DISTÂNCIA AL. PREDIAL(m): _____ DISTÂNCIA AL. GUIA(m): _____
	ÁGUAS GUARAROBA - INFORMAÇÕES PARA CADASTRAMENTO DE REDE DE ESGOTO - RE_7.2_03-006		
LEGENDA: □ CAIXA DE PASSAGEM ○ POÇO VISITA (PV) — REDE EXISTENTE — REDE EXECUTADA	— TL — TL — REDE EXISTENTE	PROF. #9 COTA DA TUBO. COTA DO FUNDO PROF. #10 COTA DA TUBO. COTA DO FUNDO COMPIMENTO DE DIÂMETRO ANO (DOL/DBA) (mm) PROF. #11 COTA DA TUBO. COTA DO FUNDO PROF. #12 COTA DA TUBO. COTA DO FUNDO	INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Figura 6: Exemplo de croqui de rede de esgoto

A metragem do imóvel será obtida, quando possível, através do carnê do imposto predial territorial expedido pela prefeitura.

1.3.2 Responsabilidades do setor de cadastro da SPE

São de responsabilidade da SPE reportar à SANESUL periodicamente o registro de novas ligações, das extensões de rede, dos coletores e interceptores novos e das novas unidades instaladas. Assim como relatar a atual situação do sistema sempre que solicitado pela mesma, não impactando assim, no faturamento e cobrança dos serviços de coleta e tratamento de esgoto.

Internamente, serão gerados relatórios referentes aos factíveis, índice de adesão, evolução das redes e ligações e quaisquer outros dados que o setor possa prover para a avaliação e acompanhamento pelos gestores responsáveis.

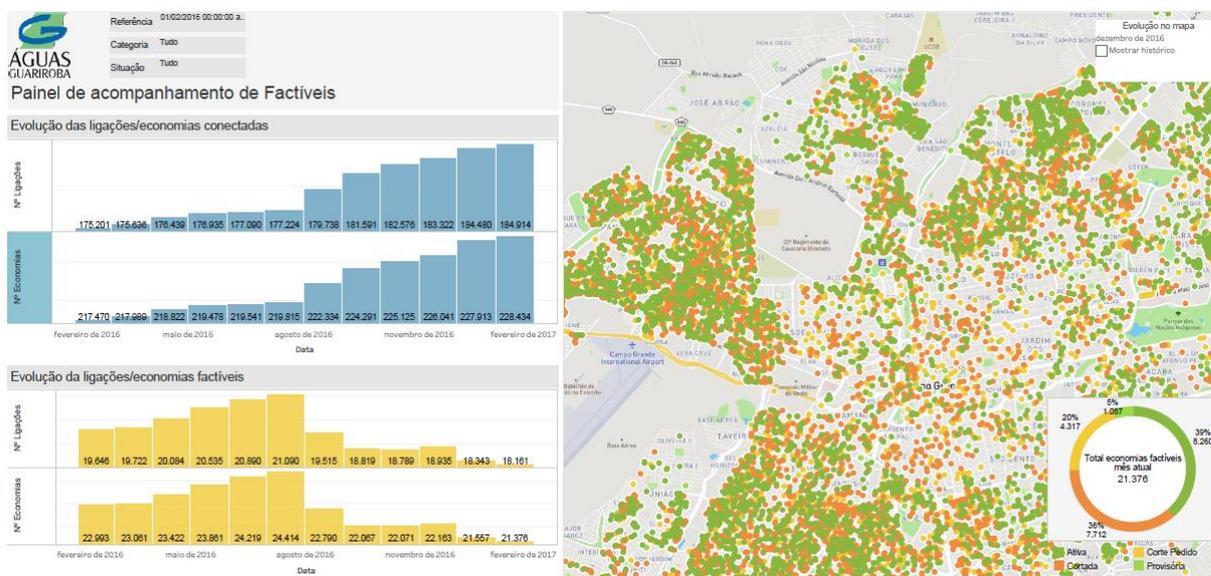


Figura 7: Exemplo de painel de monitoramento das ligações factíveis de esgoto.

1.4 Procedimentos de Automação e Controle Operacional para todas as Unidades do Sistema

O planejamento da operação dos sistemas de esgotamento sanitário está fundamentado em prática de tomada de decisão em tempo real, através de sistemas de monitoramento que permitam o acompanhamento das operações nas unidades de tratamento e bombeamento. Este sistema utiliza a transmissão de dados gerados por sensores instalados nas unidades operacionais para um Centro de Controle Operacional - CCO, que deverão gerar alarmes e informes sempre que ocorrer uma inconformidade, bem como relatórios periódicos de gestão.

O CCO a ser implantado deverá exercer o monitoramento da operação de todas as unidades operacionais durante o período de 24 horas por dia, todos os dias da semana, através de um sistema de telecomunicação, de acordo com as etapas definidas pelo cronograma a ser apresentado pela SPE e aprovado pela SANESUL.



Figura 8: Foto CCO Águas Guariroba - AEGEA

A localização prevista para a instalação do CCO é na sede da SPE, abrigando as instalações, todas as centrais de telecomunicação e comando, o banco de dados operacionais e do sistema de atendimento. O CCO a ser implantado deverá operar e intervir diretamente ou acionar a estrutura de manutenção para intervenção na operação em tempo real e deverá incorporar as unidades operacionais existentes nas 68 cidades que foram divididas em 11 Polos,

devidamente adaptadas para a função de controle por comando e a incorporação ao sistema das novas unidades no momento do início da operação.

A especificação técnica, o software, os periféricos e o manual de operação, deverão detalhar os procedimentos de instalação, operação e administrativos referentes aos procedimentos de gestão com a devida aprovação da SANESUL.

Serão monitoradas grandezas elétricas das bombas, status de liga e desliga de equipamentos, sensores de presença e imagens das principais unidades, atendendo a segurança operacional, bem como segurança patrimonial.

A localização prevista para a instalação do CCO é na sede da SPE, abrigando as instalações, todas as centrais de telecomunicação e comando, o banco de dados operacionais e do sistema de atendimento.

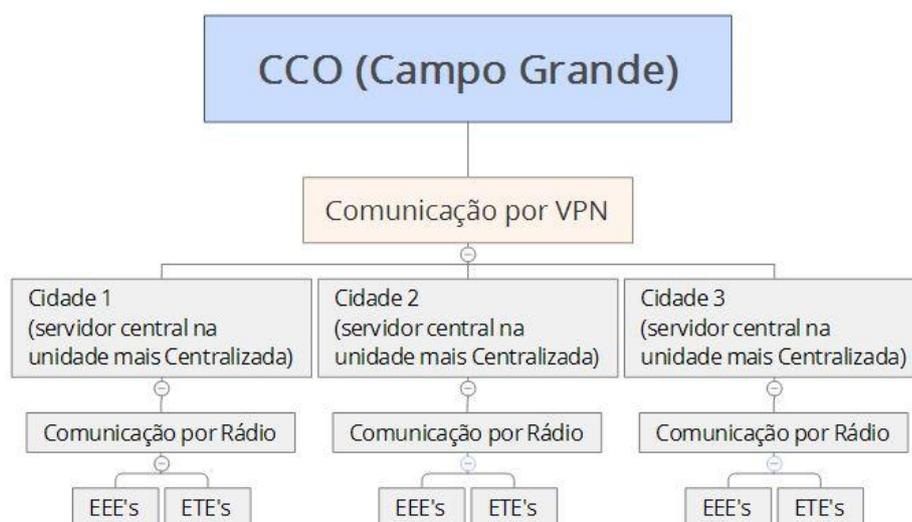


Figura 9: Modelo de Comunicação com o CCO

O CCO a ser implantado deverá operar e intervir diretamente ou acionar a estrutura de manutenção on-line para intervenção na operação em tempo real e deverá incorporar as unidades operacionais existentes, devidamente adaptadas para a função de controle por comando a distância e a incorporação ao sistema das novas unidades no momento do início da operação.

a) Automação dos sistemas

Uma das metas da SPE será a automação de 100% dos sistemas. O CCO possibilitará ligar e desligar os equipamentos à distância, ter informações se as unidades estão ligadas ou desligadas, a origem, elétrica ou mecânica para facilitar as equipes de manutenção.



Figura 10: Exemplo de Painel CCO - Águas do Mirante (AEGEA).

O CCO possuirá diversos controles e informações para que haja uma eficiente operação do Sistema, de forma que a resposta à necessidade da população seja imediata.



Figura 11: Exemplo de Supervisório ETE Bela Vista (Águas do Mirante - AEGEA)

Nos próximos itens, estão descritas algumas ferramentas que o Centro de Controle Operacional da SPE disponibilizará para o atendimento da população.

b) Controle operacional de esgoto

Para o controle operacional do esgoto, a SPE instalará um Sistema de Monitoramento por telemetria, que por meio de instalação de conjunto de sensores, estes propiciarão informações de vazões, de qualidade do tratamento por meio dos parâmetros definidos para cada tipo de tratamento e as variáveis elétricas do funcionamento de cada conjunto moto-bomba das estações de tratamento de esgoto.

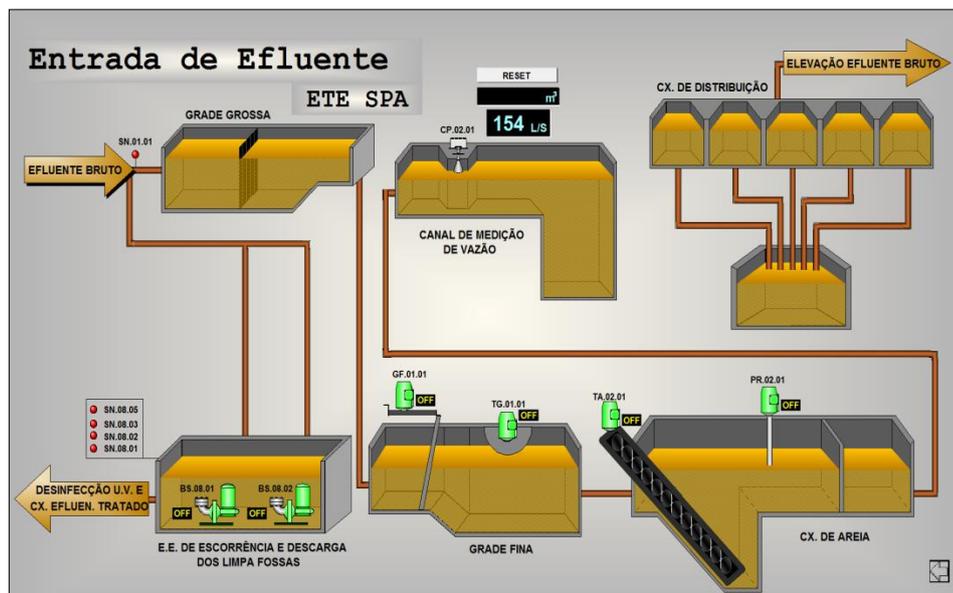


Figura 12: Exemplo de Tela de Operação de ETE

Para as estações elevatórias de esgoto, serão monitoradas as variáveis elétricas (tensão, corrente, potência), a frequência (medido em Hz) para controle de rotação acionado por inversor e comando à distância através de um sistema supervisor de nível.

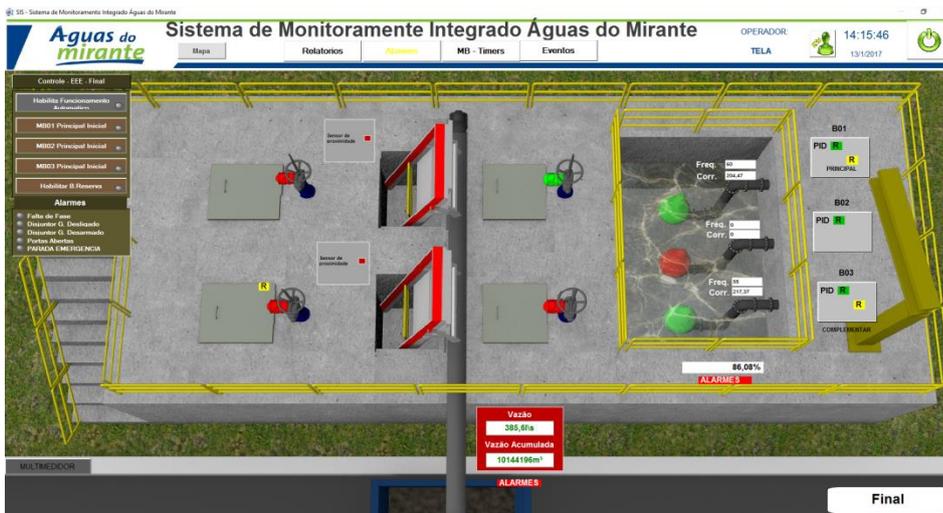


Figura 13: Exemplo de Sistema de Monitoramento de EEE

c) Instalação e parametrização de “set point”

Será implantado, no sistema de elevatórias de esgoto, um recurso denominado de “set point”, que será uma ferramenta de grande importância para garantir o fornecimento de serviço com um custo menor de energia elétrica.

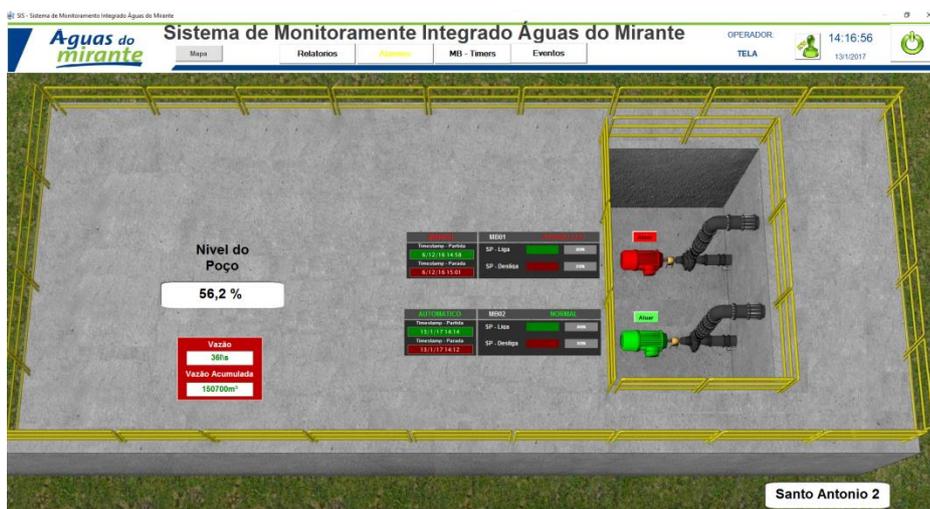


Figura 14: Exemplo de “set point” EEE

Será feita uma programação de funcionamento por meio do “set point” de nível e controle de rotação do equipamento (parâmetro frequência), ou a operação de mais um conjunto.



Figura 15:Exemplo de controle de EEE por nível

O valor de controle do “set-point” dependerá dos fatores que alteram o comportamento de coleta de esgoto da população como: clima, hora do dia, dia da semana e localidade, e será determinado com base em séries históricas.

Com a parametrização, em horários de baixa vazão a bomba trabalhará com rotação adequada, ou conjuntos menores de bombas operantes, gerando economia de energia.

d) Rastreamento de erros e alertas

A SPE implantará Sistema de alertas, apontando irregularidades no Sistema, e o mesmo será armazenado em um banco de dados, sendo disponível para a consulta de todas as ocorrências no período, seja por manobra indevida do operador ou fator externo.

EVENTOS DE USUÁRIO		
HORA DO EVENTO	EVENTO	COMENTARIO
19/01/2017 10:56:28	EEAB_03/04 - Comporta 01 - SETPOINT de ABERTURA alterado de 70% para 5% pelo Usuário LAGEADO	
19/01/2017 10:35:01	PORTAL CAIOBÁ II - REGISTRO - RAP_093 - Abertura alterada de 0% para 12% pelo Usuário MIGUEL	
19/01/2017 10:10:05	NOVA LIMA - CGR-163 - ATUAÇÃO IMEDIATA - SP DESLIGA: 100% SP LIGA: 90% pelo usuário MIGUEL	NÍVEL.....
19/01/2017 10:07:23	NOVA LIMA - EAT_045 - SETPOINT - Alterado de 10mca para 11,4mca pelo Usuário MIGUEL	
19/01/2017 10:06:44	NOVOS ESTADOS - EAT_044 - SETPOINT - alterado de 15mca para 10mca pelo Usuário MIGUEL	
19/01/2017 09:53:40	PIONEIROS - REGISTRO DE CHEGADA - Atuado para FECHAR pelo Usuário MIGUEL	
19/01/2017 09:41:07	NOVA OLINDA - EAT_071 - HABILITADA pelo Usuário MIGUEL	recuperar nível nova lima e novos estados!
19/01/2017 09:31:08	CORONEL ANTONINO - EAT_004 - SETPOINT Alterado de 27mca para 33mca pelo Usuário MIGUEL	
19/01/2017 09:31:01	CORONEL ANTONINO - EAT_004 - MB-3 HABILITADA pelo Usuário MIGUEL	
19/01/2017 09:30:25	COOPHASUL - REGISTRO DE CHEGADA - Atuado para ABRIR pelo Usuário MIGUEL	
19/01/2017 09:28:25	PCP_022 - Joana Darc - SETPOINT Alterado de 10mca para 14mca pelo Usuário MIGUEL	
19/01/2017 09:01:44	PIONEIROS - REGISTRO DE CHEGADA - Atuado para ABRIR pelo Usuário MIGUEL	
19/01/2017 08:58:31	NOVOS ESTADOS - EAT_044 - SETPOINT - alterado de 9mca para 10mca pelo Usuário MIGUEL	
19/01/2017 08:58:07	NOVA LIMA - EAT_045 - SETPOINT - Alterado de 10mca para 11,3mca pelo Usuário MIGUEL	
19/01/2017 08:38:45	UNIVERSITÁRIO - EAT_063 - SETPOINT - alterado de 6mca para 10mca pelo Usuário MIGUEL	

Figura 16:Exemplo de Relatório de usuário CCO

São exemplos de parâmetros que podem apresentar irregularidades: falta de energia, parâmetros elétricos de corrente, tensão e potência nos equipamentos, nível, vazão e segurança patrimonial.

DataHora	Área	Mensagem	DataHora (Entrada)	DataHora (Saída)	Operador	Reconhecido	DataHora (Reconhecido)
02/07/16 15:00	EEE VINHATEIRO	EEE VINHATEIRO FALHA DE COMUN. COM O MU...	02/07/16 15:00	02/07/16 15:00		Não	
02/07/16 15:00	EEE CEM BRACAS	QUEIDA DE SINAL NA EEE CEM BRACAS	02/07/16 14:59	02/07/16 15:00		Não	
02/07/16 14:57	EEE BREZES	QUEIDA DE SINAL NA EEE BREZES	02/07/16 14:57	02/07/16 14:57		Não	
02/07/16 12:18	RES.SAOJOSE	NIVEL BAXO RESERVATORIO SÃO JOSÉ	02/07/16 10:24		paulo.fernandes	Sim	02/07/16 12:18
02/07/16 09:02	BOOSTER_VIEIRA..	CORRENTE ALTA NO BOOSTER VIEIRA CANARA	02/07/16 07:34		paulo.fernandes	Sim	02/07/16 09:02
02/07/16 09:02	M. CRISTIA	NIVEL ALTO RESERVATÓRIO DA CRISTIA	01/07/16 21:53		paulo.fernandes	Sim	02/07/16 09:02
01/07/16 21:12	Site15.G06.Event...	G06 - CCR Fechado ON	01/07/16 21:12			System	01/07/16 21:12
01/07/16 21:11	Site03.G01.Event...	G01 - CCR Fechado ON	01/07/16 21:11			System	01/07/16 21:11
01/07/16 21:10	Site01.G01.Event...	G01 - CCR Fechado ON	01/07/16 21:10			System	01/07/16 21:10
01/07/16 21:07	Site13.G04.Event...	G04 - CCR Fechado ON	01/07/16 21:07			System	01/07/16 21:07
01/07/16 21:06	Site08.G01.Event...	G01 - CCR Fechado ON	01/07/16 21:06			System	01/07/16 21:06
01/07/16 21:03	Site04.G01.Event...	G01 - CCR Fechado ON	01/07/16 21:03			System	01/07/16 21:03
01/07/16 18:02	Site06.G01.Event...	G01 - Alarme Common ON	01/07/16 18:02			System	01/07/16 18:02
01/07/16 18:02	Site06.G01.Event...	G01 - Parada ON	01/07/16 18:02			System	01/07/16 18:02
01/07/16 18:02	Site06.G01.Event...	G01 - CCR Fechado ON	01/07/16 18:02			System	01/07/16 18:02
01/07/16 21:11	Site06.G01.Alarme...	Sub Frequencia ON	01/07/16 18:02		paulo.henrique	Sim	01/07/16 21:11
01/07/16 18:01	ETE_JARDIM	FALHA NO AERADOR 21	01/07/16 18:00		joze.francisco	Sim	01/07/16 18:01
01/07/16 18:01	ETE_JARDIM	FALHA NO AERADOR 23	01/07/16 18:00		joze.francisco	Sim	01/07/16 18:01
01/07/16 18:01	ETE_JARDIM	FALHA NO AERADOR 14	01/07/16 18:00		joze.francisco	Sim	01/07/16 18:01
01/07/16 17:16	Site14.G06.Event...	G06 - Modo Parado ON	01/07/16 17:16			System	01/07/16 17:16
01/07/16 17:11	Site12.G01.Event...	G01 - Modo Parado ON	01/07/16 17:11			System	01/07/16 17:11
01/07/16 17:11	Site12.G02.Event...	G02 - Modo Parado ON	01/07/16 17:11			System	01/07/16 17:11
01/07/16 17:10	Site11.G01.Event...	G01 - Modo Parado ON	01/07/16 17:10			System	01/07/16 17:10
01/07/16 16:51	Site03.G01.Event...	G01 - Modo Auto ON	01/07/16 16:51			System	01/07/16 16:51
01/07/16 18:01	ETE_JARDIM	FALHA NO AERADOR 12	01/07/16 11:18		joze.francisco	Sim	01/07/16 18:01
01/07/16 18:37	Site06.G01.Event...	G01 - Modo Auto ON	01/07/16 18:37			System	01/07/16 18:37
01/07/16 09:19	Site01.G01.Event...	G01 - Modo Auto ON	01/07/16 09:19			System	01/07/16 09:19
01/07/16 18:01	EEE VINHATEIRO	EEE VINHATEIRO FALHA NA LEITURA DO SENSOR	01/07/16 08:47		joze.francisco	Sim	01/07/16 18:01
01/07/16 18:01	ETE_JARDIM	FALHA NO AERADOR 10	01/07/16 08:20		joze.francisco	Sim	01/07/16 18:01
01/07/16 18:01	ETE_JARDIM	FALHA NO AERADOR 22	01/07/16 08:07		joze.francisco	Sim	01/07/16 18:01
01/07/16 18:01	ETE_JARDIM	FALHA NO AERADOR 13	01/07/16 08:07		joze.francisco	Sim	01/07/16 18:01
30/06/16 21:36	Site13.G04.Event...	G04 - Modo Auto ON	30/06/16 21:36			System	30/06/16 21:36
30/06/16 14:24	Site14.G02.Event...	G02 - Modo Auto ON	30/06/16 14:24			System	30/06/16 14:24
30/06/16 14:31	Site14.G04.Event...	G04 - Modo Auto ON	30/06/16 14:31			System	30/06/16 14:31
30/06/16 14:28	Site14.G03.Event...	G03 - Modo Auto ON	30/06/16 14:28			System	30/06/16 14:28
30/06/16 14:26	Site14.G02.Event...	G02 - Modo Auto ON	30/06/16 14:26			System	30/06/16 14:26
30/06/16 14:25	Site14.G01.Event...	G01 - Modo Auto ON	30/06/16 14:25			System	30/06/16 14:25
30/06/16 12:01	Site15.G06.Event...	G06 - Modo Auto ON	30/06/16 12:01			System	30/06/16 12:01

Figura 17: Exemplo de Painel de Alertas do CCO

e) Monitoramento de veículos

Para agilidade no atendimento à população, a SPE implantará um sistema de rastreamento de veículos, que visará o monitoramento da frota que atuará na prestação de serviço à comunidade. Ocorrendo um problema, será identificada a equipe mais próxima do local, para o adequado direcionamento e gerenciamento dos serviços a serem executados.

A frota da SPE possuirá um sistema de GPS de envio de sinal, que será recebido no Centro de Controle Operacional, que mostrará a localização exata da equipe que será informada via sistema de ordem de serviço *on-line*.

Na ilustração, a seguir, está apresentado o exemplo de tela de monitoramento de veículos que será utilizado pela SPE.

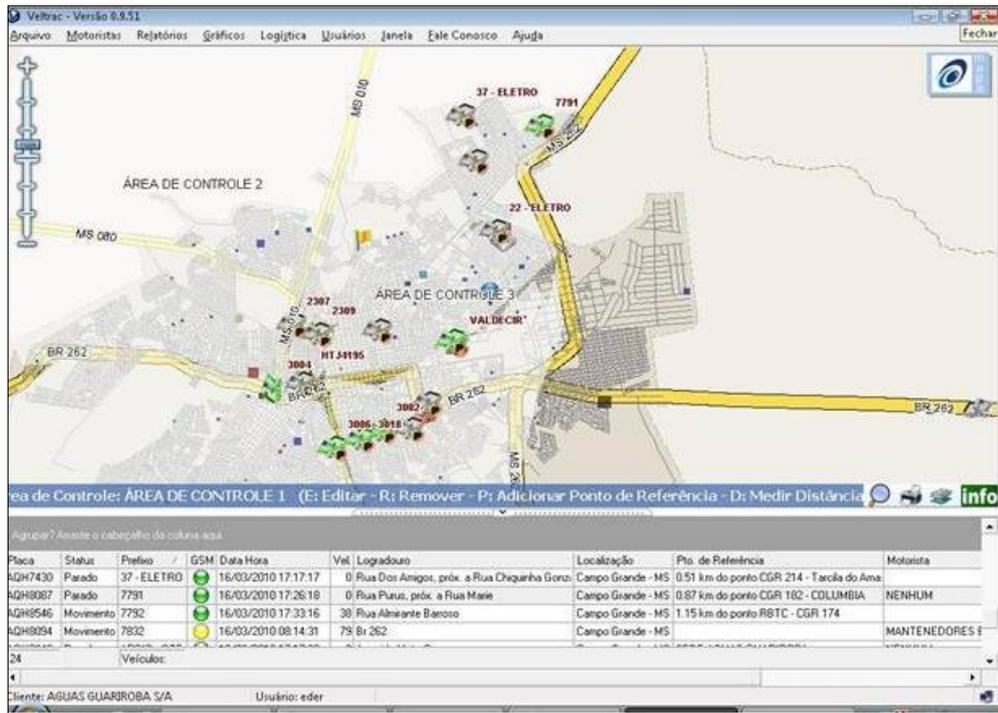


Figura 18: Exemplo de monitoramento de veículos pelo CCO

1.5 Procedimentos de Segurança Operacional

O planejamento de segurança operacional nas unidades será fundamentado no conceito de redução de lesões às pessoas, danos aos bens ou entrega dos serviços a níveis aceitáveis, ou abaixo, por meio de processo de identificação dos perigos e gerenciamento dos riscos operacionais.

Para tanto, buscar-se-á a participação de toda a equipe num processo de informação e conscientização que crie uma postura preventiva, reduzindo riscos e condições potenciais de ocorrência de acidentes.

O Departamento de Recursos Humanos será responsável pela implantação desse Plano, pela divulgação dos procedimentos para o pessoal e pelo desenvolvimento consciente da necessidade do uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).

Será analisado e atualizado na forma de uma matriz de riscos operacionais, presente no plano da contingência, e ranqueado de acordo com os eventos já ocorridos no passado em cada unidade com o intuito de se criar um banco de dados para uma tomada de decisão mais coerente com a lição aprendida e melhoramento contínuo.

1.5.1 Segurança e Medicina do Trabalho

As medidas de segurança do trabalho visam proteger o trabalhador tanto de riscos inerentes à sua função (acidentes com máquinas ou contaminação por matérias químicos/biológicos), quanto de riscos genéricos (como choques e queimaduras). O objetivo é de promover a proteção do trabalhador no seu local de trabalho, visando à redução de acidentes e doenças ocupacionais.

É uma das áreas da segurança e saúde, cujo objetivo é identificar, avaliar e controlar situações de risco, proporcionando um ambiente de trabalho mais seguro e saudável para as pessoas.

A medicina do trabalho busca preservar a qualidade de vida do trabalhador e a manutenção da sua saúde física, mental e social, além de amparar o trabalhador em caso de algum acidente de trabalho.

Para fazer cumprir as Normas de Segurança e Saúde, anteriormente citadas serão elaboradas Instruções de Trabalho para os serviços de esgotamento sanitário, tais como, manutenção de vias, condições sanitárias e de conforto no ambiente de trabalho, entre outras.

Todos os colaboradores (inclusive os terceirizados) terão treinamentos constantes em sua respectiva área de atuação com ênfase em treinamentos sobre a NR 10 - segurança em instalações e serviços em eletricidade, NR-33 segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados e NR-35 trabalho em altura.

Os equipamentos de proteção individual (EPIs), equipamentos de proteção coletiva (EPCs) e as ferramentas necessárias para a execução de suas atividades serão disponibilizadas.

Será constituída uma brigada de incêndio, com o objetivo de atuar na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, abandono de área e primeiros socorros, visando em caso de sinistro, proteger a vida e o patrimônio, reduzir as consequências sociais e os danos ao meio ambiente.

Para tanto serão realizados treinamentos junto ao Corpo de Bombeiros, e seguindo a legislação estadual específica.

A SPE implementará programas de segurança e medicina preventiva, visando a integridade física, mental e social dos trabalhadores, através da constituição da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA.

a) Procedimentos para a Constituição da CIPA da SPE

A participação dos funcionários na indicação de providências para a eliminação de riscos potenciais e na investigação de eventuais acidentes será assegurada através da CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, que será constituída de acordo com a Norma NR-5, por representantes da SPE, indicados pela mesma, e por representantes dos empregados, eleitos diretamente em escrutínio secreto, do qual participem, independentemente de filiação sindical,

exclusivamente os empregados interessados. Além disso, o mandato dos membros eleitos da CIPA terá a duração de um ano, permitida uma reeleição.

Todos os membros passarão por treinamento de prevenção de acidentes, num prazo máximo de 30 dias após terem sido indicados para compor a CIPA.

b) Procedimentos para a Entrega e o Controle de EPIs aos Funcionários da SPE.

Será de responsabilidade do Departamento Administrativo e Financeiro a especificação técnica, a triagem de fornecedores, a determinação das quantidades a serem estocadas e a sistemática de substituição dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Coletiva (EPC) a serem utilizados

Serão realizados testes periódicos de amostras de equipamentos de proteções individual e coletiva fabricados por empresas idôneas e credenciadas pelo Ministério do Trabalho, através de certificado de aprovação emitido.

De acordo com cada atividade a ser exercida, os principais equipamentos de proteção individual são os seguintes:

- Uniformes;
- Coletes e faixas refletivas para trabalho noturno;
- Luvas de borracha ou raspa de couro;
- Óculos de proteção;
- Botas de borracha ou botinas de couro;
- Capas de chuva;
- Capacetes;
- Protetores auriculares;
- Cintos de segurança;
- Outros.

A utilização consciente dos EPIs será um dos principais objetivos do processo de orientação do pessoal, em face de sua importância no contexto da prevenção de acidentes.

A busca da conscientização não excluirá a adoção de eventuais medidas disciplinares nos casos problemáticos, para que sejam assegurados baixos índices de ocorrência de acidentes.

1.5.2 Sinalização de Segurança

A sinalização de segurança em ambiente de trabalho é uma das medidas de prevenção para os riscos profissionais, pois estimula e desenvolve a atenção do trabalhador para os riscos a que está exposto, permitindo-lhe recordar as instruções e os procedimentos adequados passados nos treinamentos.

A SPE implantará diversos tipos de sinalizações para o Sistema de Esgotamento Sanitário, seguindo as orientações descritas na NR 26- Sinalização de Segurança. A Figura abaixo mostra um exemplo de sinalização voltada ao uso de EPI.



Figura 19: Exemplo de placa de alerta ao uso de EPIs.

Em locais onde existe risco de descargas elétricas, serão alocadas placas conforme figuras abaixo.



Figura 20: Exemplo de perigo - choque elétrico



Figura 21: Sinalização de painéis elétricos

A sinalização de proteção contra incêndio deve obedecer ao descrito NBR 13434-1 (Sinalização de Segurança Contra Incêndio e Pânico, Parte 1: Princípios de projeto), NBR 13434-2 (Sinalização de Segurança Contra Incêndio e Pânico, Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores) e NBR 13434-3 (Sinalização de Segurança Contra Incêndio e Pânico, Parte 2: Requisitos e Métodos de Ensaio).

Cada extintor deve possuir uma rotulagem com o tipo de classe de incêndio, além disso, para uma sinalização adequada e eficiente, devem ser observados os campos visuais, vertical e horizontal; representados na figura abaixo:

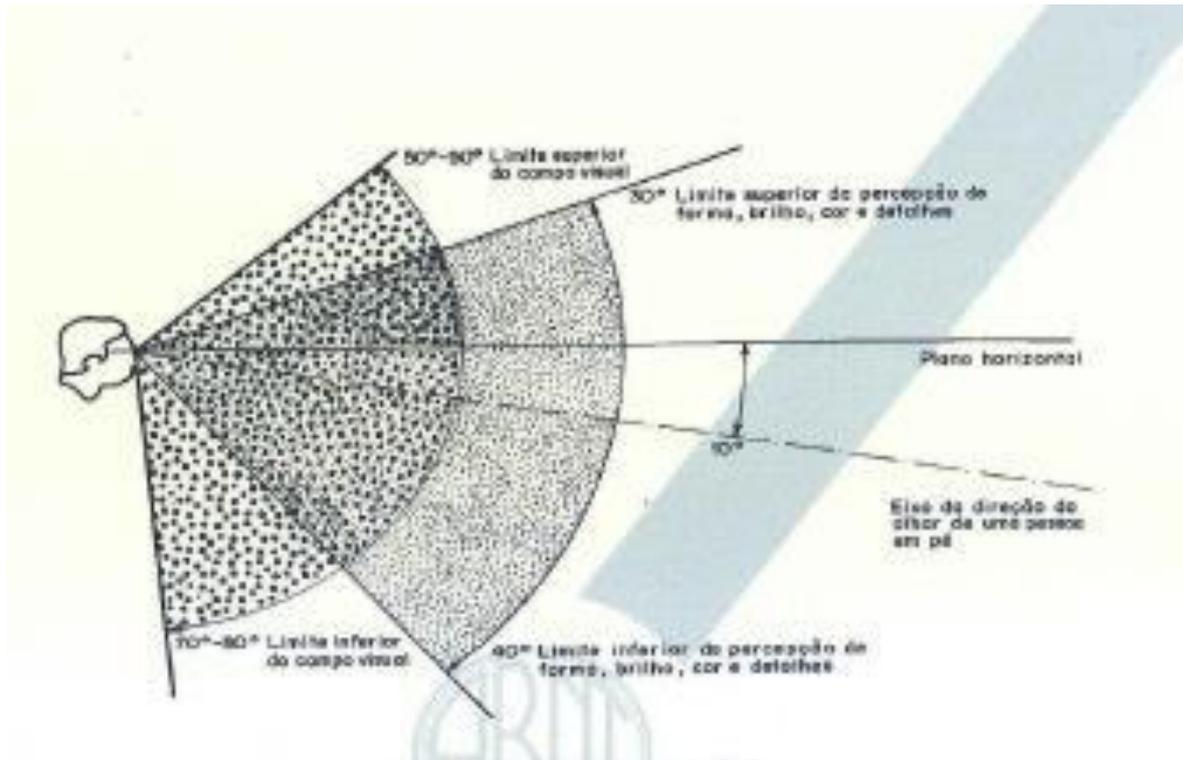


Figura 1 - Limite dos ângulos verticais

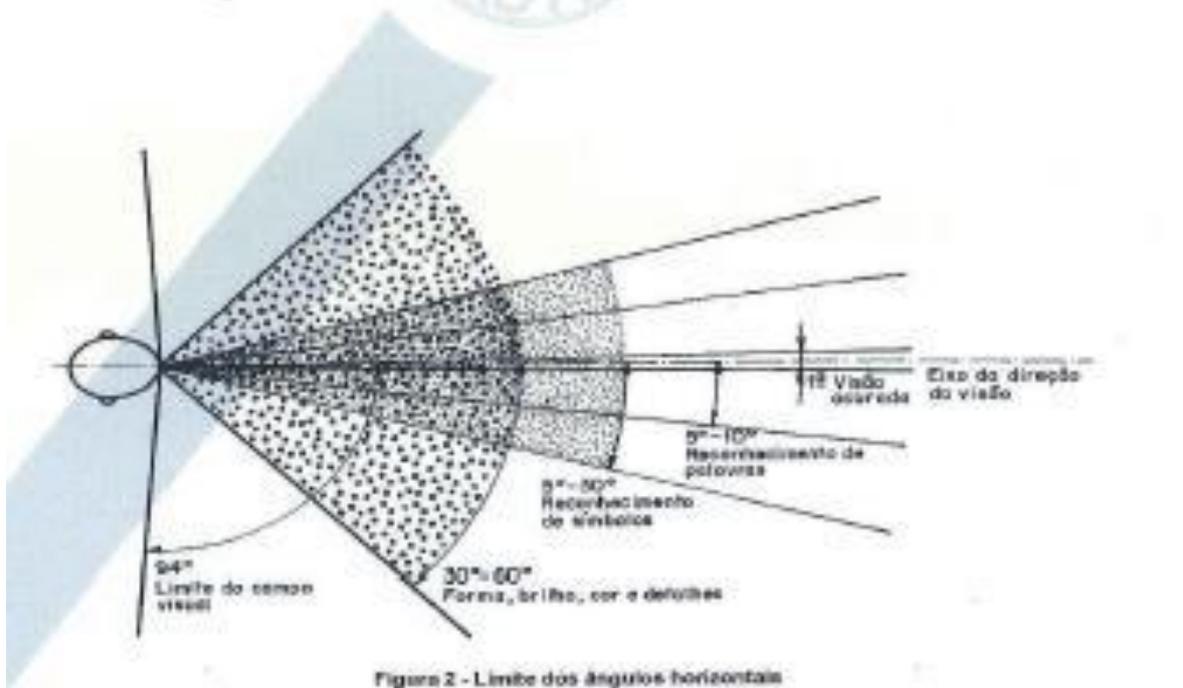


Figura 2 - Limite dos ângulos horizontais

Figura 22: Campos visuais.

A figura abaixo representa o posicionamento e sinalização de extintores.

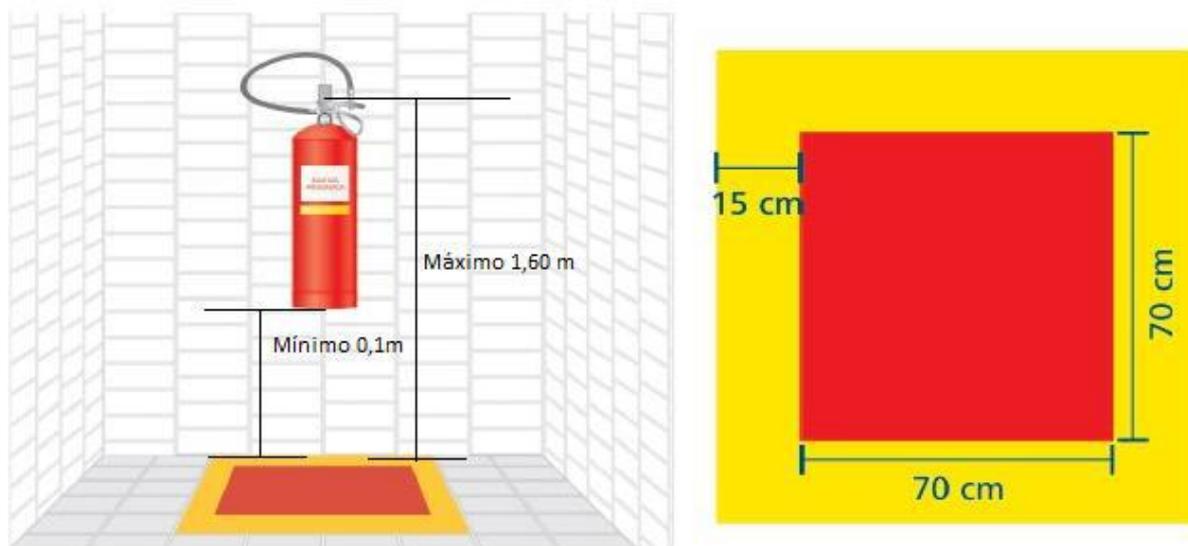


Figura 23: Posicionamento e sinalização de extintores

Como previsto na NBR ABNT 13434-2:2004, as placas de saídas de emergência devem ser fotoluminescentes com fundo verde, como a figura abaixo exemplifica.



Figura 24: Exemplo de sinalização de emergência

Com o objetivo de garantir segurança dos usuários e trabalhadores e a fluidez do tráfego nas áreas afetadas por intervenções temporárias tais como: realização de obras, serviços de pavimentação, e serviços de curta duração, por exemplo, concertos de vazamentos, ligações de água, entre outras, serão utilizadas placas de sinalização urbana. As imagens abaixo são exemplos de placas de sinalização urbana.



Figura 25: Exemplo de placa de sinalização de obras

1.5.3 Produtos Químicos

Diversos produtos químicos são utilizados no processo de tratamento de esgotos, como por exemplo, o policloreto de alumínio ou o sulfato de alumínio como coagulantes, hipoclorito de cálcio ou de sódio utilizados para a desinfecção e fluorsilicato de sódio, fluorsilicato de cálcio e/ou ácido fluossilícico para fluoretação.

O transporte, recebimento, armazenamento e manuseio adequado desses produtos são essenciais, tanto para sua preservação, quanto para segurança do operador. Desta forma, os operadores terão treinamento com instruções claras quanto ao recebimento e armazenamento dos produtos.

As informações técnicas dos produtos, nomes dos fornecedores e fabricantes, bem como procedimentos para o correto manuseio estarão em locais visíveis na ETA.

Ressalta-se que serão seguidas as ABNT NBR 14725-1:2009, 14725-2:2009, 14725-3:2009 e 14725-4:2009 referentes à produtos químicos- Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente.

A SPE elaborará e possuirá nos locais de armazenagem de produtos químicos a ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ), elaboradas de acordo com as orientações da norma ABNT NBR 14725-4:2009 que fornece informações sobre vários aspectos de produtos químicos (substâncias ou misturas) quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente. A FISPQ conterà as seguintes indicações:

- Identificação do produto e da empresa;
- Identificação de perigos;
- Composição e informações sobre os ingredientes;
- Medidas de primeiros-socorros;
- Medidas de combate a incêndio;
- Medidas de controle para derramamento ou vazamento;
- Manuseio e armazenamento;
- Controle de exposição e proteção individual;
- Propriedades físicas e químicas;
- Estabilidade e reatividade;
- Informações toxicológicas;
- Informações ecológicas;
- Considerações sobre tratamento e disposição;
- Informações sobre transporte;
- Regulamentações;
- Outras informações.

Será realizada a rotulagem preventiva das embalagens, de acordo com a Norma ABNT NBR 14725-3, que consiste num conjunto de elementos com informações escritas, impressas ou gráficas, relativas a um produto químico, que deve ser afixada, impressa ou anexada à embalagem que contém o produto. Abaixo, ilustra-se um modelo de rotulagem preventiva, que conterà os seguintes elementos:

- Identificação e composição do produto químico;
- Pictograma (s) de perigo;
- Palavra de advertência;
- Frase (s) de perigo;
- Frase (s) de precaução;
- Informações suplementares;
- Medidas preventivas.

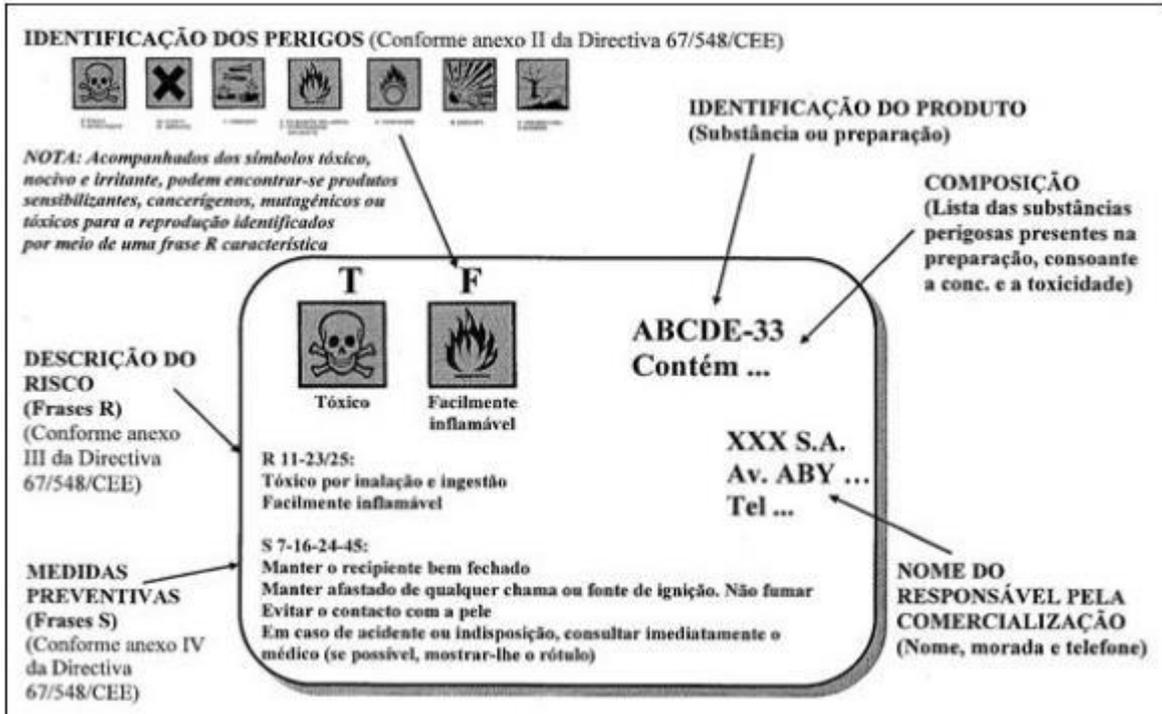


Figura 26: Modelo de rotulagem preventiva.

1.5.4 Monitoramento e controle de falta de energia

Para que sejam atendidas normas de licença operacional e garantia dos serviços prestados, a SPE instalará em todas as unidades de elevação de esgoto e estações de tratamento, grupos geradores, que terão por finalidade *backup* de energia em caso de risco de falta da rede fornecida pela concessionária de energia local.

O CCO será informado por alarmes a falta de energia, e se a programação do gerador não atuar para partida, o mesmo irá acionar por telemetria ou equipes de plantão irão até o local.

Esses geradores além de servirem como redundâncias operacionais de energia elétrica, em unidades estratégicas, serão utilizados em horário de ponta, gerando redução do custo de energia na unidade conforme será abordado no item Plano de efficientização energética.

1.5.5 Monitoramento e controle de níveis de elevatórias e ETE's

Serão monitoradas pelo CCO as vazões das ETE's por meio de sensores de vazão e com algoritmo de cálculo de produção de cada elevatória, a identificação de possíveis extravasamentos, se o mesmo não estiver sido informado no CCO pelo controle de sensoriamento de elevatórias de esgoto.

Periodicamente, será realizada medição de vazão de elevatórias de esgoto presentes no escopo de manutenção preventiva por meio de medidor portátil ultrassônico e auditado os dados reportados pelos sensores.

1.5.6 Monitoramento e controle dos equipamentos de bombeamento e painéis de acionamentos

Serão instalados em unidades estratégicas, medidores de grandezas elétricas que informarão aos controladores do CCO todos os parâmetros para se analisar a operação dos equipamentos e se o mesmo apresenta risco de parada repentina.



Figura 27: Exemplo de medidor de grandezas elétricas portátil

Nas unidades menores serão aferidos os parâmetros elétricos periodicamente, incluso no plano de manutenção preventivo dos equipamentos, que serão alimentados a base de dados do CCO e da eletromecânica para controle dos equipamentos, com essa análise histórica é possível reduzir as manutenções corretivas.

1.5.7 Fator estrutural

A gestão de monitoramento de conservação civil será baseada inicialmente em um relatório diagnóstico a ser levantado em visita técnica, apontando problemas que devem ser solucionados de urgência para controle do risco operacional.

Em segundo momento, será elaborada uma rotina de inspeção técnica que contará com monitoramento por meio dos operadores das unidades e pelas equipes que farão as manutenções que inspecionarão os tanques, estado de conservação das tubulações e vedações, estado de conservação dos equipamentos e acionamentos já listados no plano de manutenção.

O plano de segurança operacional contará com as manutenções preditivas, como também conservação arbórea perimetral, inspeção e manutenção de pinturas, controle de vetores/inseticidas e larvicidas, manutenção de poda no gramado.



Figura 28: Imagem aérea da ETE Los Angeles (Águas Guariroba - AEGEA)



Figura 29: Imagem da ETE Los Angeles (Águas Guariroba - AEGEA)

1.5.8 Monitoramento e controle de segurança patrimonial

A implantação do sistema de segurança operacional já citada em automação do CCO abrangerá itens de segurança que terá por finalidade garantir a segurança operacional por furtos ou sabotagens.

a) Trancas elétricas

Serão instalados dispositivos de trava elétrica nos abrigos dos equipamentos de acionamento em unidades estratégicas que será selecionado por evento passado, índice de criminalidade local e valor dos equipamentos.

O objetivo principal da instalação de trancas elétricas é manter a integridade da operação e a segurança patrimonial.

Com o sistema de trancas elétricas, haverá um controle de acesso mais amplo e rígido aos quadros e comandos elétricos. Para o acesso, será necessário contato com o CCO, que mediante a autorização e o comando por telemetria destravar as trancas.

Além da permissão de acesso exclusivo do CCO, o sistema de trancas elétricas funcionará como alarme silencioso, uma vez que se uma porta for aberta, ao comando do CCO ou não, um alarme visual ou sonoro será acionado no CCO.

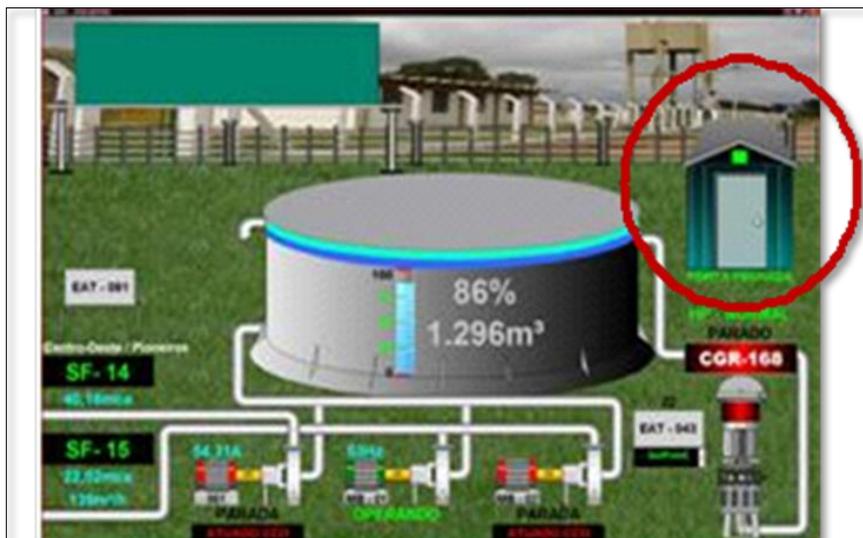


Figura 30: Exemplo de Sistema de trancas elétricas no CCO

b) Cercas Concertinas

Como plano de segurança patrimonial, serão instaladas em todas as unidades operacionais as cercas concertinas, que por finalidade atua na redução de possibilidade de furto no local com baixo custo de instalação, sem a necessidade de manutenções preventivas.

A cerca concertina possui grande nível de segurança satisfatório, solução de ótimo custo x benefício perante as demais soluções para segurança perimetral patrimonial.



Figura 31: Exemplo de cercas concertina operado pela AEGEA

c) Sensores de presença

Em locais estratégicos, serão posicionados sensores de presença nas unidades, que terão funcionalidade de reconhecer presença de indivíduo no local e acionar iluminação externa de LED e ativar alarmes no centro de controle operacional.

d) Câmeras de vigilância

Haverá um planejamento e instalação de câmeras de vigilância em unidades que apresentarem grande risco operacional e necessitarem de imagens locais. Essas imagens serão captadas por câmeras de boa resolução e transmitidas via ethernet e exibidas em tempo real no CCO sem interrupções. Em cidades que não possuírem conexão satisfatória de banda larga para a devida transmissão das imagens, serão armazenadas por meio de disco rígido interno e capturadas periodicamente pelos operadores e nas manutenções preventivas das unidades.



Figura 32: Exemplo de segurança de câmera de vigilância no CCO

1.6 Plano de contingência

O plano de contingência tem como origem a necessidade de assegurar a continuidade dos processos, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza.

Todos devem ter como atitude preventiva o Plano de Contingência em mente, ou seja, a elaboração de um planejamento tático a partir de uma determinada hipótese de evento danoso.

Os sistemas de saneamento deverão ter planos de contingência, com o objetivo de descrever as medidas a serem tomadas pela SPE, incluindo a ativação de procedimentos manuais, de forma que seus processos vitais voltem a funcionar plenamente, ou num estado minimamente aceitável, para evitar por exemplo sanções dos órgãos ambientais.

O Plano de Contingência a ser elaborado pela SPE deve mapear os riscos mais eminentes e ter definida as ações técnicas e administrativas para atender a situações de emergência. Neste plano de contingência, para todas as unidades operacionais (rede coletora, estação de bombeamento e tratamento) estão descritas as seguintes etapas:

Mapeamento dos riscos possíveis de acontecer nas áreas das instalações com possibilidade de ocorrência de enchentes, alagamentos, desmoronamento de encostas;

Mapeamento de incidências de riscos de parada de energia prolongada;

Mapeamento das áreas que tem grande incidência de contra fluxo de esgoto nas residências, proveniente de água pluvial oriunda pelo uso irregular da ligação;

Outros riscos de menor relevância a serem mapeados.

Definição de protocolo de responsabilidades definindo os procedimentos a serem adotados, de maneira emergencial, para a minimização do risco dos danos operacionais na ocorrência dos eventos.

Resumidamente, os procedimentos estão descritos a seguir:

EVENTO	UNIDADE	RISCO	AÇÃO
Paralisação da	ETE	✓ Interrupção no	✓ Comunicação à

EVENTO	UNIDADE	RISCO	AÇÃO
ETE		fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento ✓ Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas ✓ Ações de Vandalismo	operadora em exercício de energia elétrica ✓ Comunicação aos órgãos de controle ambiental ✓ Comunicação à Polícia ✓ Instalação de equipamentos reserva ✓ Reparo das instalações danificadas
Extravasamento em EEE	EEE	✓ Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento ✓ Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas ✓ Ações de Vandalismo ✓ Contribuições irregulares/ clandestinas como pluvial	✓ Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica ✓ Comunicação aos órgãos de controle ambiental ✓ Comunicação à Polícia ✓ Instalação de equipamentos reserva ✓ Reparo das instalações danificadas
Rompimento de tubulações	Rede Coletora	✓ Desmoronamento de taludes / paredes de canais ✓ Erosões de fundo de vale ✓ Rompimento de travessias	✓ Comunicação aos órgãos de controle ambiental ✓ Reparo das instalações danificadas
Retorno de esgotos em imóveis	Rede Coletora	✓ Lançamento indevido de águas pluviais em redes	✓ Comunicação à vigilância sanitária ✓ Execução dos

EVENTO	UNIDADE	RISCO	AÇÃO
		coletoras de esgoto ✓ Obstruções em coletores de esgoto	trabalhos de limpeza ✓ Reparo das instalações danificadas
Ocorrência de Enchentes	EEE / ETE	✓ Paralisação de operação com danificação dos equipamentos	✓ Paralisar a operação e acionar extravasor para rede de drenagem
Ocorrência de Desmoronamento encostas	EEE/ETE	✓ Paralisação de operação com danificação dos equipamentos	✓ Ativar estação de bombeamento móvel
Falta prolongada de energia	EEE ETE (pequeno porte)	✓ Paralisação da operação	✓ Acionamento dos grupos geradores
	ETE (grande porte)	✓ Paralisação da operação	✓ Acionar grupo gerador móvel
Falta de Energia e Pane no Sistema	CCO	✓ Paralisação dos telecomandos	✓ Acionar procedimento manual
Contra Fluxo de Esgoto	Rede Coletora	✓ Alagamento de esgoto nas residencias	✓ Descarga da rede para o extravasor da rede pluvial

Quadro 1: Procedimentos para minimização de riscos operacionais

1.7 Programas de eficiência energética para os sistemas de esgotamento sanitário

A gestão energética da empresa consiste em uma gama de ações que envolvem desde o dimensionamento, cadastro, e manutenção dos equipamentos elétricos e hidráulicos são a serem instalados em campo até a operação do sistema elétrico e hidráulico.

O programa de eficiência energética a ser implantado tem objetivo a redução de energia elétrica que estão vinculadas ao uso racional da energia no sistema, ações que geraram eficiência do sistema, consequentemente reduzindo o custo operacional. Uma maneira limpa e de baixo custo de se economizar energia elétrica refere-se ao combate ao seu desperdício, sendo possível utilizar os recursos economizados em outro sistema.

A busca por consumo eficiente de energia não desponta como uma situação fácil. Entre os obstáculos para introdução da eficiência energética e conservação de energia, podem-se citar os seguintes fatores: falta de conhecimento das melhorias efetivas na utilização de energia elétrica por parte dos consumidores, falta de comprometimento dos usuários de equipamentos elétricos com a redução do desperdício e falta de capital dos consumidores para investimento em novas tecnologias, que na maioria das vezes são mais eficientes.

Os Programas de Eficiência Energética a serem implantados visarão diminuir o consumo de energia elétrica; com isso, haverá uma diminuição dos custos, sempre levando em consideração que não se perca a qualidade dos processos produtivos.

A seguir, a SPE descreve os procedimentos para o controle de redução do consumo de energia elétrica no Sistema.

1.7.1 Estruturação do programa de Eficiência Energética a ser implantado

Será instituída equipe específica para acompanhar o consumo de energia elétrica, em cada unidade do Sistema, de maneira a equipar as estações elevatórias e conjuntos moto bomba com componentes para melhorar a eficiência dos equipamentos e instalá-los nas melhores posições de topografia, para atender à demanda com equipamentos de menores potências.

Os principais objetivos para o programa são:

- Combater o baixo rendimento dos sistemas de bombeamento;
- Verificar as condições de operação dos equipamentos antigos;
- Combater o consumo de energia reativa nas instalações;
- Combater as ultrapassagens de demanda nas instalações;
- Reduzir o consumo de energia em horário de pico;
- Realizar as análises contratuais de fornecimento de energia elétrica das instalações;
- Verificar os indicadores de desempenho produtivo das unidades (kWh/m³ e R\$/m³);

O Programa de Eficientização Energética que será implantado terá a seguinte estruturação analítica dos processos:



Figura 33: EAP - Eficiência energética

1.7.2 Levantamento do perfil de consumo da unidade e potencial redução em horário de pico

Será realizado um mapeamento do perfil de consumo de cada unidade, as unidades consumidoras de energia, classificadas como do “Grupo A” pela ANEEL, que de acordo com sua estrutura tarifária possuem características de consumo em horário de ponta, que possuem custo elevado, podendo chegar a dez vezes o valor do consumo em horário fora de ponta, deverão ser objeto de análises específicas e conciliação da operação em virtude do custo operacional.

Os dados mensais e históricos são de grande importância para a execução do diagnóstico, esses são extraídos da conta de energia elétrica e são inseridos em uma planilha de gestão.

O efetivo resultado de melhorias de eficiência energética só é obtido com uma operação adequada do sistema esgotamento sanitário. Para isso o CCO deve operar sistema de maneira a priorizar o uso dos equipamentos e sistemas que demandem uma quantidade menor de energia.

A automação dos sistemas de esgotamento sanitário é uma das medidas de eficiência mais impactantes.

1.7.3 Realizar as análises contratuais de fornecimento de energia elétrica das unidades

Será feita a verificação de todas as condições contratuais do fornecimento de energia, realizando as devidas simulações para ajustes de estrutura tarifária e contratação de demanda, o que poderá gerar grande redução com custos energéticos.

1.7.4 Verificar os indicadores de desempenho produtivo das unidades (kWh/m³ e R\$/m³)

Será feita a análise de desempenho da operação de cada unidade e o estudo das combinações de operação do Sistema, com o intuito de obtenção de indicadores ótimos e controle por meio de relatórios mensais e alinhamento de metas para melhoramento contínuo do processo.

1.7.5 Monitoramento e controle da energia reativa das unidades

Mensalmente será gerado relatório de cobrança de multa por excedente reativo, e compensação para as unidades que houver necessidade para não haver cobrança.

1.7.6 Mercado livre de energia

Serão elaborados projetos técnico-financeiro de compra de energia no mercado livre. Hoje a SPE conta com infraestrutura e modalidade para essa operação e os resultados são muito satisfatórios.

1.7.7 Tableau de energia

É uma ferramenta de BI para monitoramento, controle e previsão de consumo e gasto com energia. Conta com uma gestão diária do uso de energia elétrica, item de grande importância para operação do sistema de forma mais eficiente.

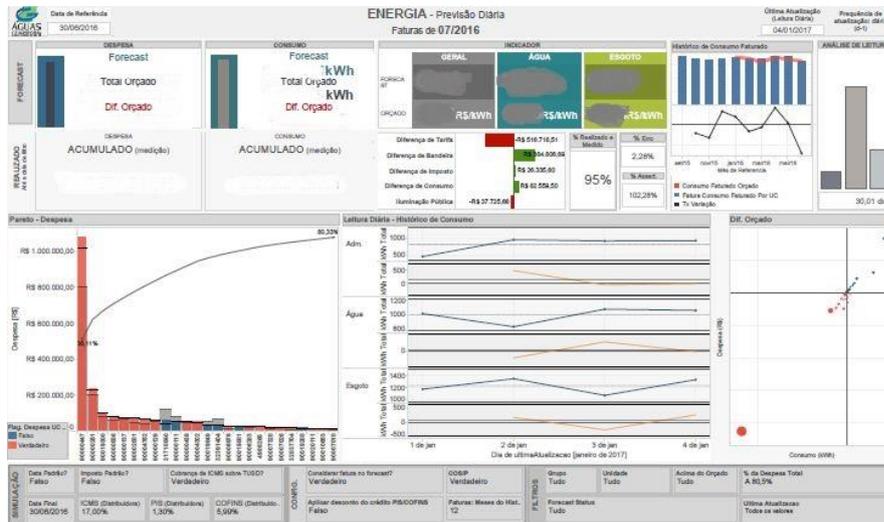


Figura 34: Exemplo de painel do Tableau de acompanhamento energia

A ferramenta traz em um painel dinâmico e ilustrativo, o consumo das unidades até o momento da atualização, podendo ser analisado por sistema, região ou unidade específica e sua projeção para o fechamento do período, com os dados de tarifa praticados. Apresenta também os custos que terá até o fechamento, se o cenário se mantiver, sendo este, um dado muito importante para metas orçamentárias.

A ferramenta traz também, como análise e tomada de decisão os históricos de vários anos de operação do sistema separados por dia e seus respectivos meses (ex.: a primeira semana de outubro dos últimos quatro anos).

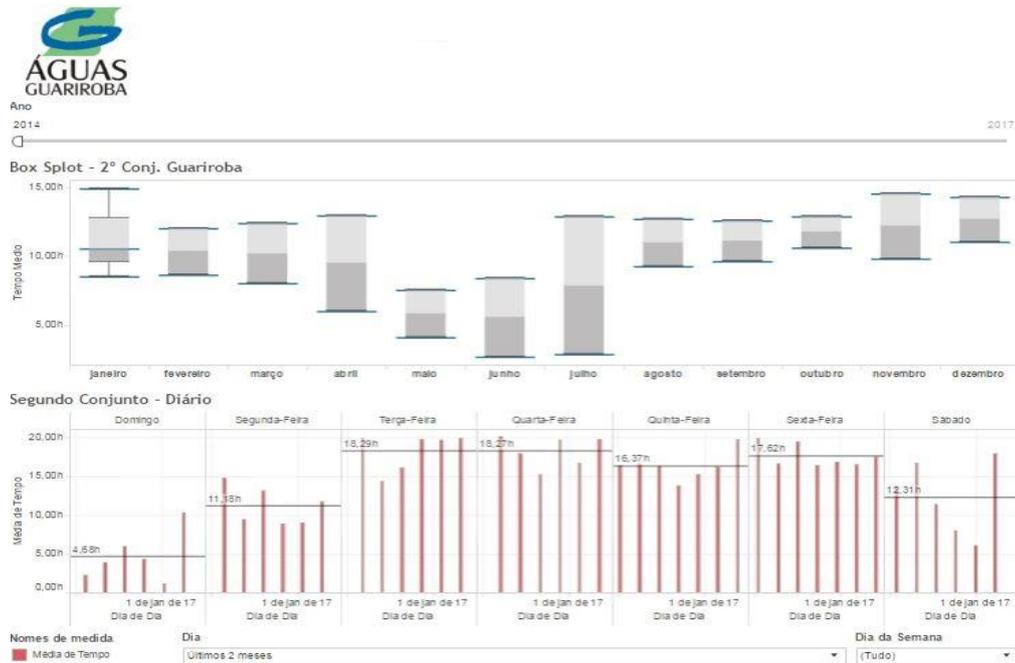


Figura 35: Exemplo de painel do Tableau de análise histórica de Energia

1.7.8 Relatório de perfil de consumo

Mensalmente será gerado relatório de custos operacionais com energia elétrica e apresentação dos indicadores e possíveis melhorias.

1.7.9 Ações de origem técnico-operacional a serem implantadas para a redução das despesas operacionais de energia elétrica

As ações de origem técnico-operacional a serem implantadas serão as seguintes:

- a) Combater o baixo rendimento dos sistemas de realizar as análises contratuais de fornecimento de energia elétrica das unidades

Através da análise das unidades operacionais e suas necessidades produtivas, poderá ser verificada a real necessidade de operação, resultando em substituições de bombas com melhores curvas de desempenho e rendimento, como também substituições de motores, por unidades de alto rendimento.

Também no caso de necessidade do Sistema, poderá ocorrer a utilização de conversores de frequência para realizar a variação de velocidade das bombas, assim alcançando a real necessidade de operação e conseqüentemente a redução no consumo de energia.

b) Verificar as condições operacionais dos equipamentos das unidades

Essa ação poderá proporcionar redução no consumo de energia com a substituição ou reforma dos antigos equipamentos em operação e suas instalações, devido ao natural desgaste que os equipamentos sofrem com o passar de sua vida útil, a SPE possui sofisticados softwares de análise de rendimento de conjuntos moto-bomba e sistemas como todo.

c) Combater o consumo de energia reativa nas instalações

Esse assunto é muito importante no desempenho energético do Sistema, pois se tratam de muitas que poderão ser aplicadas por parte da concessionária de energia local às unidades que possuírem a devida medição do parâmetro de energia elétrica acima dos padrões estabelecidos.

Esse parâmetro é relativo à energia elétrica que circula continuamente entre os diversos campos elétricos e magnéticos de um sistema de corrente alternada, sem produzir trabalho, e que pode ser provocada principalmente pela utilização incorreta de motores elétricos.



Figura 36: Exemplo de instalação de banco de capacitores

Sua correção é de fácil aplicação e baixo investimento com o correto dimensionamento de bancos de capacitores ou outras opções de correção.

d) Combater as ultrapassagens de demanda nas instalações

A ultrapassagem no valor das demandas pode provocar elevadas multas no fornecimento de energia, pois a SPE não estará respeitando as condições contratuais, elevando os custos com energia consideravelmente.

Esse problema será combatido com a verificação dos perfis de operação de cada unidade, a análise de potência instalada com requerida, perfil de consumo e a devida contratação de demanda de energia elétrica, com a concessionária de energia local.

e) Relatório de limitação elétrica para expansão das unidades

Em visita de inspeção técnica nas unidades, será levantado estado de conservação dos equipamentos e das fiações elétricas, se as mesmas estão corretamente dimensionadas, verificação de sua temperatura de trabalho, capacidade de condução de corrente, estado físico dos isoladores, entre outros.

Com essa análise no local, será gerado diagnóstico de possível expansão da unidade sem que haja investimentos em novos equipamentos ou fiações.

1.7.10 Plano operacional das unidades

Será realizado um plano operacional das unidades, que dará prioridade de operação de unidades mais baratas, sem diminuir a qualidade do serviço prestado. Com o indicador de R\$/m³ é possível criar um ranking e agir de forma mais precisa das unidades mais caras.

Com o controle diário on-line de previsão de faturamento (Tableau de Energia), será possível ajustar a operação de acordo com os dados recebidos pelo CCO e conciliando com o orçamento.

1.7.11 Elaboração de metas de operação

Com o plano operacional definido, serão criadas metas para melhoramento contínuo dos indicadores com o decorrer da operação, entre elas, redução de despesas, aumento de receitas, eficiência de tratamento, entre outros.

1.7.12 Instalação e manutenção de grupos geradores

Com o propósito de atender a legislação, e reduzir as despesas operacionais, serão instalados em todas as unidades operacionais de esgoto, grupos geradores, que além de servir como redundâncias energéticas para a unidade, as que tiverem grandes consumos, após análise de viabilidade técnica e financeira, serão utilizadas em horário de ponta, horário este que a energia é até 10 vezes mais cara.

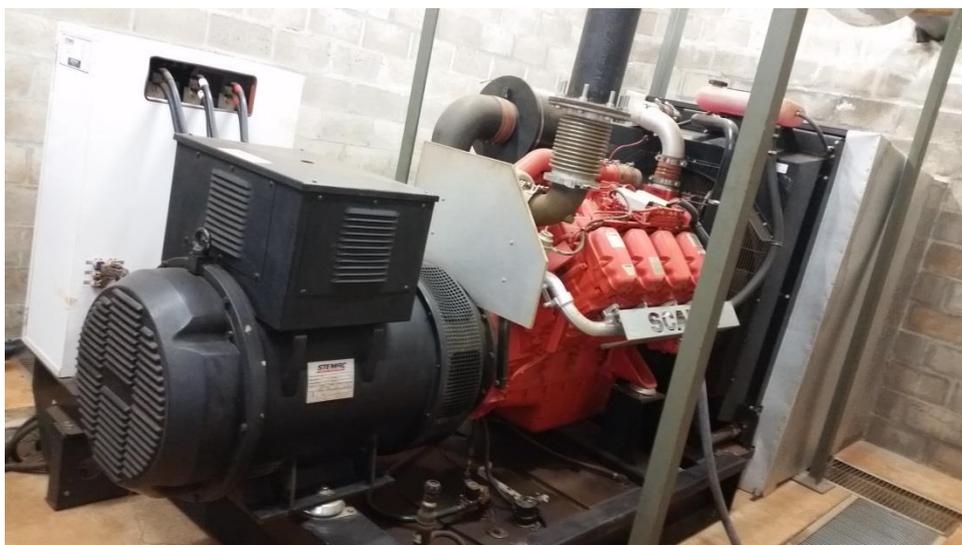


Figura 37: Exemplo de Grupo Gerador ETE Imbirrusu (Águas Guariroba - AEGEA)

A falta de grupo gerador na unidade de esgoto gera grande impacto, pois em falta de energia, pode causar extravasamento de esgoto, o que causaria imagem negativa da SPE e principalmente danos ambientais.

1.7.13 Projetos de geração de energia pelo biogás

Nas unidades de tratamento de esgoto, em parceria com universidades, serão realizados estudo técnico-financeiro de implementações de geradores de energia movidos a biogás, este que é uma fonte limpa de energia.

Utiliza o gás que seria incinerado para gerar energia por meio de um gerador adequado. Com o gerador movido a biogás em funcionamento, serão feitos estudos de contratação de energia, pois a energia excedente produzida pelos geradores pode ser comercializada a concessionária de energia e abatido o valor em outras unidades.



Figura 38: Sala de Análise estudo Biogás ETE Los Angeles (Águas Guariroba - AEGEA)

1.7.14 Projetos de melhoria dos quadros de acionamento dos motores

Com o passar dos anos, as tecnologias mais eficientes para acionamento de motores vão se evoluindo, e em todas as unidades será realizado estudo de enquadramento dos motores atuais em quadros de comando mais modernos, que abrangem partidas suavizadas de motores maiores e controle de velocidade em unidades elevatórias por inversores de frequência. Estudos que geram grandes reduções nas despesas com energia, redução de manutenções corretivas e aumento da vida útil dos equipamentos.

1.7.15 Relatório de Análise de viabilidade técnica-financeira das melhorias

A cada semestre será realizado relatório da eficiência energética, apresentando as melhorias realizadas e os impactos financeiros gerados. Será apresentando os controles dos indicadores de produção e desempenho da SPE.

1.8 Descrição dos indicadores de desempenho operacional (DBO, DQO, Nitrogênio, Fósforo, outros)

O mau tratamento do esgoto coletado pode gerar graves danos à SPE, à população e, principalmente, ao meio ambiente, uma vez que o esgoto será lançado no corpo receptor sem atender aos padrões estipulados, com elevado percentual de carga orgânica não removida.

A SPE deverá criar procedimentos para manter sob controle e dentro das condições estabelecidas do efluente líquido e do lodo das Estações de Tratamento de Esgoto, obtendo assim a sua garantia de funcionamento.

Indicadores são instrumentos de gestão primordiais nos processos de controle e avaliação das organizações, pois permitem acompanhar o alcance das metas, identificar avanços, corrigir problemas e apontar necessidades.

Os indicadores operacionais são estabelecidos de acordo com os processos internos específicos de cada unidade e, em geral, são provenientes de atividades rotineiras de relevância significativa para a rotina operacional, mas que não carecem de um acompanhamento sistemático do nível diretivo.

Os seguintes itens de controle deverão ser analisados nas Estações de Tratamento de Esgoto.

1.8.1 Remoção de Carga Orgânica

Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO): é a quantidade de oxigênio necessária à oxidação da matéria orgânica por ação de bactérias aeróbias. Representa, portanto, a quantidade de oxigênio que seria necessário fornecer às bactérias aeróbias, para consumirem a matéria orgânica presente em um líquido (água ou esgoto). A DBO é determinada em laboratório, observando-se o oxigênio consumido em amostras do líquido, durante 5 dias, à temperatura de 20° C.

Demanda Química de Oxigênio (DQO): é a quantidade de oxigênio necessária à oxidação da matéria orgânica, através de um agente químico. A DQO também é determinada em laboratório, em prazo muito menor do que o teste da DBO. Para o mesmo líquido, a DQO é sempre maior que a DBO.

De acordo com a Resolução CONAMA 430/2011 o limite é o máximo de 120 mg/L, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de

DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor. ”

a) Cálculo da eficiência de remoção de cada tipo de carga

Eficiência de remoção de DBO:

$$\text{IRDBO} = \frac{(\text{DBOEB} - \text{DBOET})}{\text{DBOEB}}$$

Onde:

IRDBO - Indicador de Remoção de DBO

DBOEB - DBO no esgoto bruto

DBOET - DBO no esgoto tratado

Concentração de Fósforo (P):

$$\text{CP} = \text{MEF}$$

Onde:

CP - Concentração de P

MEF - Medição no corpo receptor

Concentração de Nitrogênio (N):

$$\text{CN} = \text{MEF}$$

Onde:

CN - Concentração de N

MEF - Medição no corpo receptor

1.8.2 Disponibilidade das ETEs

O plano de monitoramento da ETE consiste no controle planejado e supervisionado dos sistemas de tratamento de esgoto, com avaliação periódica das unidades que compõem o tratamento, garantindo a geração do esgoto tratado dentro dos parâmetros das legislações vigentes. A avaliação dos resultados do plano de monitoramento são os indicadores de desempenho operacional e esses podem ser divididos em dois tipos:

a) Relatório de monitoramento ambiental a ser enviado ao Órgão de Controle

O relatório de monitoramento ambiental será elaborado mensalmente e deverá ser enviado ao órgão ambiental em até 30 dias após ao mês de referência das análises. As análises e a frequência são apresentadas na figura abaixo:

Parâmetro	Unidades	ETE		Corpo receptor		Total de análises
		E - Esgoto Bruto	S - Esgoto Tratado	M - Montante	J - Jusante	
Vazão do esgoto	l/s	1	-	-	-	1
Vazão do corpo receptor	l/s	-	-	1	-	1
temperatura do ar	°C	1	1	-	-	2
temperatura da água	°C	1	1	-	-	2
Cloreto	mg/L	1	1	1	1	4
Coliformes Term. (E.coli)	UFC/100mL	1	1	1	1	4
Condutividade	µS/cm	-	-	1	1	2
Cor verdadeira	(UC)	-	-	1	1	2
DBO (5d, 20 °C)	mg/L	1	1	1	1	4
DQO	mg/L	1	1	1	1	4
Fósforo	mg/L	1	1	1	1	4
Nitrato	mg/L	-	-	1	1	2
Nitrito	mg/L	-	-	1	1	2
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L	1	1	1	1	4
Óleos e Graxas	mg/L	-	-	1	1	2
Oxigênio Dissolvido	mg/L	-	-	1	1	2
pH	-	1	1	1	1	4
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	-	-	1	1	2
Sólidos Suspensos		1	1	-	-	2
Sólidos Sedimentáveis	ml/L	1	1	-	-	2
Turbidez	NTU	-	-	1	1	2

b) Relatório de monitoramento dos parâmetros de controle operacional

A operação dos sistemas de tratamento requer o monitoramento apropriado dos processos e, tanto quanto possível, a manutenção das condições ambientais necessárias ao mesmo. Sempre que possível recomenda-se a instalação dos seguintes equipamentos de medição e controle contínuo, tais como:

- Medidor e registrador de vazão no afluente a ETE;
- Medidor registrador de pH nos reatores aeróbios e anaeróbios.

Com relação às rotinas de análises para o monitoramento operacional dos sistemas. São recomendadas as seguintes programações:

- Para sistemas de tratamento composto por UASB, filtro biológico percolador e decantador secundário

Parâmetros	Unidades	Frequência de amostragem				
		Esgoto bruto	UASB	Filtro Biológico percolador	Decantador secundário	Esgoto Tratado
Vazão	L/s	Contínuo	-	-	-	-
Temperatura do líquido	°C	2 x Dia	2 x Dia	-	-	2 x Dia
pH	-	2 x Dia	2 x Dia	-	-	2 x Dia
Sólidos Sedimentáveis	mg/l	2 x Dia	2 x Dia	-	-	2 x Dia
Sólidos Totais	mg/l	-	Mensal	-	-	-
Sólidos Fixos Totais	mg/l	-	Mensal	-	-	-
Sólidos Voláteis Totais	mg/l	-	Mensal	-	-	-
Camada de lodo	metros	-	2 x Dia	-	-	-
DQO	mg/l	Mensal	-	-	-	Mensal
DQO filtrada	mg/l	-	-	-	-	Mensal
DBO total	mg/l	Mensal	-	-	-	Mensal
DBO filtrada	mg/l	-	-	-	-	Mensal
Nitrogênio Total	mg/l	Mensal	-	-	-	Mensal
Fósforo Total	mg/l	Mensal	-	-	-	Mensal
Velocidade do vento	m/s ou Km/h	-	-	2 x Dia	-	-
Direção do vento	-	-	-	2 x Dia	-	-
Taxa de reciclo de clarificado	%	-	-	Diário	-	-
Taxa de reciclo de lodo	%	-	-	-	Diário	-
Alcalinidade de bicarbonatos	mg/l	Eventual	Eventual	-	-	Eventual
Ácidos voláteis	mg/l	-	Eventual	-	-	-
Potencial Redox	mV	-	Eventual	-	-	-
Granulometria dos flocos	mm	-	Eventual	-	-	-
Atividade Metanogenica Espec.	gDQO/gSV.d	-	Eventual	-	-	-
Produção de Biogás	m ³ /d	-	Eventual	-	-	-
Composição do Biogás	%CH	-	Eventual	-	-	-

- Para sistemas de tratamento composto por UASB, Biodrum e decantador secundário

Parâmetros	Unidades	Frequência de amostragem				
		Esgoto bruto	UASB	Biodrum	Decantador	Esgoto tratado
Vazão	L/s	Contínuo	-	-	-	-
Temperatura do líquido	°C	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia	-	2 x Dia
pH	-	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia	-	2 x Dia
Sólidos Sedimentáveis	mg/l	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia
Sólidos Totais	mg/l	-	Mensal	Mensal	Mensal	-
Sólidos Fixos Totais	mg/l	-	Mensal	Mensal	Mensal	-
Sólidos Voláteis Totais	mg/l	-	Mensal	Mensal	Mensal	-
Oxigênio dissolvido	mg/l	-	-	Eventual	-	-
Camada de lodo	metros	-	2 x Dia	-	-	-
DQO	mg/l	Mensal	-	-	-	Mensal
DBO	mg/l	Mensal	-	-	-	Mensal
Óleos e graxas	mg/l	Mensal	-	-	-	Mensal
Nitrogênio Total	mg/l	Mensal	-	-	-	Mensal
Fósforo Total	mg/l	Mensal	-	-	-	Mensal
Vazão de recirculação	L/s	-	-	-	Diário	-
Alcalinidade de bicarbonatos	mg/l	Eventual	Eventual	-	-	Eventual
Ácidos voláteis	mg/l	-	Eventual	-	-	-
Potencial Redox	mV	-	Eventual	-	-	-
Granulometria dos flocos	mm	-	Eventual	-	-	-
Atividade Metanogenica Espec.	gDQO/gSV.d	-	Eventual	-	-	-
Produção de Biogás	m ³ /d	-	Eventual	-	-	-
Composição do Biogás	% CH ₄	-	Eventual	-	-	-

- Para sistemas de tratamento composto por lagoas

Parâmetros	Unidades	Frequência de amostragem				
		Esgoto bruto	Lagoa anaeróbia	Lagoa facultativa	Lagoa de maturação	Esgoto tratado
Vazão	L/s	Contínuo	-	-	-	-
Temperatura do ar	°C	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia
Temperatura do líquido	°C	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia
pH	-	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia
Oxigênio dissolvido	mg/l	-	-	Eventual	Eventual	Eventual
Oxigênio dissolvido (24 Horas de H em H)	mg/l	-	-	Eventual	Eventual	-
Sólidos Sedimentáveis	mg/l	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia
Sólidos Totais	mg/l	-	Mensal	Mensal	Mensal	-
Sólidos Fixos Totais	mg/l	-	Mensal	Mensal	Mensal	-
Sólidos Voláteis Totais	mg/l	-	Mensal	Mensal	Mensal	-
Camada de lodo	metros	-	Mensal	Mensal	Mensal	-
Disco de Secchi (Penetração da Luz solar)	metros	-	-	Eventual	Eventual	-
DQO	mg/l	Mensal	-	-	-	Eventual
DQO filtrada	mg/l	-	-	-	-	Mensal
DBO total	mg/l	Mensal	-	-	-	Eventual
DBO filtrada	mg/l	-	-	-	-	Mensal
Nitrogênio Total	mg/l	Mensal	-	-	-	Mensal
Fósforo Total	mg/l	Mensal	-	-	-	Mensal
Sulfetos	mg/l	-	Eventual	Eventual	Eventual	-
Sulfatos	mg/l	-	Eventual	Eventual	Eventual	-
Alcalinidade de bicarbonatos	mg/l	Eventual	Eventual	Eventual	Eventual	Eventual
Índice pluviométrico	mmH ₂ O	-	Diário	Diário	Diário	-
Velocidade do vento	m/s ou Km/h	-	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia	-
Direção do vento		-	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia	-
Tempo	Sol, nubrado ou chuvoso	-	Diário	Diário	Diário	-
Contagem de fitoplâncton	-	-	-	Eventual	Eventual	-
Contagem de zooplâncton	-	-	-	Eventual	Eventual	-
Principais gêneros de algas	-	-	-	Eventual	Eventual	-
OD produzido por fotossíntese	mg/l.h	-	-	Eventual	Eventual	-
OD consumido por respiração	mg/l.h	-	-	Eventual	Eventual	-

- Para sistemas de tratamento composto por UASB, Lodo Ativado e Decantador Secundário

Parâmetros	Unidades	Frequência de amostragem				
		Esgoto bruto	UASB	Lodo Ativado	Decantador	Esgoto tratado
Vazão	L/s	Contínuo	-	-	-	-
Temperatura do líquido	°C	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia	-	2 x Dia
pH	-	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia	-	2 x Dia
Sólidos Sedimentáveis	mg/l	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia	2 x Dia
Sólidos Totais	mg/l	-	Mensal	Mensal	Mensal	-
Sólidos Fixos Totais	mg/l	-	Mensal	Mensal	Mensal	-
Sólidos Voláteis Totais	mg/l	-	Mensal	Mensal	Mensal	-
Oxigênio dissolvido	mg/l	-	-	Eventual	-	-
Camada de lodo	metros	-	2 x Dia	-	-	-
DQO	mg/l	Mensal	-	-	-	Mensal
DBO	mg/l	Mensal	-	-	-	Mensal
Óleos e graxas	mg/l	Mensal	-	-	-	Mensal
Nitrogênio Total	mg/l	Mensal	-	-	-	Mensal
Fósforo Total	mg/l	Mensal	-	-	-	Mensal
Vazão de recirculação	L/s	-	-	-	Diário	-
Alcalinidade de bicarbonatos	mg/l	Eventual	Eventual	-	-	Eventual
Ácidos voláteis	mg/l	-	Eventual	-	-	-
Potencial Redox	mV	-	Eventual	-	-	-
Granulometria dos flocos	mm	-	Eventual	-	-	-
Atividade Metanogenica Espec.	gDQO/gSV.d	-	Eventual	-	-	-
Produção de Biogás	m ³ /d	-	Eventual	-	-	-
Composição do Biogás	% CH ₄	-	Eventual	-	-	-

1.9 Avaliação dos equipamentos, veículos e recursos necessários que serão utilizados na realização das atividades de operação

Estão apresentados, a seguir, equipamentos, veículos e recursos para a operação dos Sistemas.

1.9.1 Descrição de Equipamentos e Ferramentas

Neste item, é apresentada a descrição e a relação de máquinas e equipamentos, veículos e recursos necessários à operação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário.

Todos os equipamentos necessários à execução dos serviços, como também as ferramentas, serão fornecidos pela SPE em quantidade suficiente para suprir a demanda de serviços, atendendo a legislação em vigor para cada tipo e risco de serviço, bem como as normas de trânsito vigentes.

Todos os equipamentos, veículos, instrumentos e ferramentas para a operação do sistema serão dimensionados de acordo com os parâmetros de projetos.

A definição dependerá da conclusão dos projetos executivos. A utilização de equipamentos mecânicos para operação e manutenção dos sistemas é o método mais eficiente e econômico.

Serão de responsabilidade da SPE o armazenamento, a manutenção e a reposição dos mesmos.

Os equipamentos e ferramentas principais considerados nos estudos foram:

- Máquina de policorte;
- Minihidrojateamento;
- Motobomba;
- Cortador de Asfalto;
- Máquina de solda elétrica;
- Compactador manual (tipo sapo);
- Bloqueador de fluxo;
- Desobstrutor portátil;

- Notebooks;
- Desktops;
- Impressoras;
- Mobiliários.

Deverá ser mantido no almoxarifado todos os materiais e equipamentos necessários à execução de cada um dos serviços, de modo a garantir o andamento contínuo das obras, no ritmo necessário ao cumprimento dos prazos contratuais.

Todos os materiais a serem empregados deverão ser de primeira linha de fabricação, isentos de quaisquer defeitos incompatíveis com as especificações originais do fabricante (sejam eles defeitos de fabricação, transporte ou manuseio inadequados), produzidos de modo a atenderem integralmente, no que lhes couber, as especificações da ABNT, inclusive terem certificados de qualidade emitidos pelo INMETRO e/ou ISO 9000, e estarem de acordo com os projetos e os memoriais específicos.

Os equipamentos deverão ser controlados e calibrados, conforme cronograma estabelecido para que se tenha plena confiabilidade dos dados obtidos. Estes deverão ser cadastrados e a manutenção dos mesmos deverá atender o especificado pelo fabricante.

1.9.2 Veículos

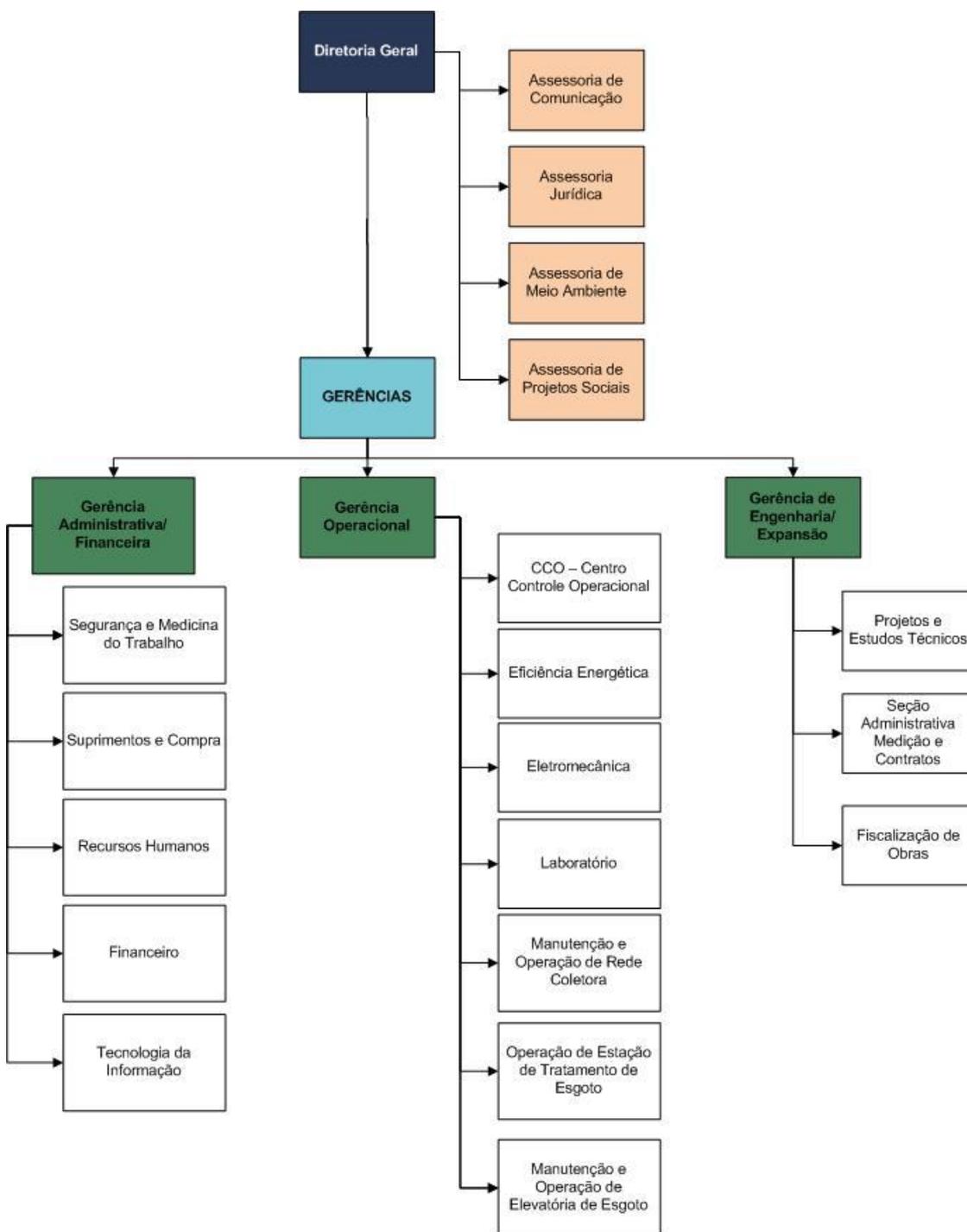
Para realização dos serviços, a SPE terá veículos apropriados para o tipo de serviço contratado, e em quantidade suficiente para suprir a demanda da quantidade de serviços.

Os veículos principais considerados nos estudos foram:

- Veículo leve;
- Veículo utilitário;
- Caminhão basculante;
- Moto;
- Mini escavadeira;
- Caminhão hidrovácuo.
- Caminhão $\frac{3}{4}$

1.9.3 Recursos

A estrutura organizacional da SPE foi concebida de forma linear. Haverá um Diretor Geral, que contará com o apoio das Assessorias Jurídica, de Comunicação e Projetos Sociais, e de Meio Ambiente e Qualidade, conforme o organograma e a descrição de cargos.



a) Diretoria Geral

A Diretoria Geral da SPE será exercida por um profissional altamente qualificado, com perfeito conhecimento dos assuntos ligados às Concessões.

Para tanto, a Diretoria contará com uma equipe formada por 4 (quatro) assessorias e 3 (três) gerências.

b) Assessoria de Comunicação

A assessoria terá funções e atribuições de administrar as informações jornalísticas da SPE para os meios de comunicação.

c) Assessoria de Projetos Sociais

A assessoria terá funções e atribuições de administrar as informações da SPE junto as comunidades.

d) Assessoria de Jurídica

A assessoria proverá a orientação legal para a SPE, tanto no âmbito não contencioso, mediante o assessoramento e aconselhamento, como no campo contencioso, mediante o patrocínio das causas ou coordenação, da atuação de escritórios de advocacia a serem contratados.

e) Assessoria de Meio Ambiente e Qualidade

A SPE contará com a assessoria para a promoção e supervisão das atividades voltadas ao aprimoramento dos serviços.

f) Gerência Administrativa/Financeira

A gerência será incumbida de gerir os assuntos administrativos e financeiros, compreendendo os recursos humanos, segurança e medicina do trabalho, informática e sistemas, contabilidade, finanças, administração e transportes.

f1. Financeiro

Responsável pelo planejamento, elaboração, execução e acompanhamento das informações administrativas e financeiras da SPE e demais atribuições a respeito da área.

f2. Recursos Humanos

Responsável pelo recrutamento, seleção, treinamento e avaliação do pessoal, gestão das atividades relativas à programa de treinamento dos funcionários, particularmente com respeito à prevenção de acidentes, e demais atribuições a respeito da área.

f3. Tecnologia da Informação

Responsável pelo apoio logístico de tecnologia da informação da SPE, controle dos equipamentos de informática e comunicação, e demais atribuições a respeito da área.

g) Gerência de Operação

A gerência é incumbida de executar as obras que se fizerem necessárias como parte contratual e a gestão da operação e manutenção dos sistemas.

Os departamentos, descritos a seguir, estão vinculados à Gerência de Operações e Infraestrutura. Os profissionais alocados nesses departamentos representam os cargos indispensáveis à manutenção dos Sistemas.

Os parâmetros adotados para a estrutura organizacional são baseados na concepção de uma empresa voltada à prestação e comercialização de serviços de esgotamento sanitário.

Para a correta administração dos eventos técnicos, de procedimentos e de operação, serão necessárias, habilidades específicas de cada profissional que integrará a equipe da futura SPE.

Em virtude da natureza dos serviços, será adotado escala de trabalho em regime de revezamento para atendimento em tempo integral ao sistema de esgotamento sanitário, respeitando o estabelecido na Constituição Federal e a CLT, no que se refere a duração da jornada diária, intervalos e folgas.

1.9.3.1. Laboratório

No laboratório da SPE serão executadas as operações rotineiras para o Controle ambiental do manancial e corpo receptor dos efluentes tratados.

A equipe do Laboratório será responsável por subsidiar a Assessoria de Meio Ambiente e Qualidade, com informações e documentos para a retirada e manutenção das licenças ambientais e quaisquer questionamentos levados à Assessoria pelos órgãos de controle ambiental.

1.9.3.2. Eletrônica/Eletromecânica

Será atribuição deste Departamento, a execução dos serviços de manutenção de equipamentos eletromecânicos dos Sistemas Esgotamento Sanitário.

1.9.3.3. Operação SES (Tratamento e Manutenção)

Será de responsabilidade deste Departamento, coordenar a equipe de operação da estação de tratamento de esgotos, com a atribuição de conduzir a operação, coleta, análise e processamento das amostras, bem como a gestão do descarte do lodo.

Este Departamento será responsável pela operação e manutenção de estações elevatórias e redes coletoras.

1.9.3.4. Infraestrutura

Serão atribuições deste Departamento:

- Gerir as atividades de naturezas técnica e administrativa relativas aos estudos e projetos da SPE;
- Executar pesquisas e estudos técnicos referentes às novas tecnologias e equipamentos;
- Elaborar os Termos de Referência para a contratação de projetos e obras;
- Gerir técnica, administrativa e financeiramente, os contratos de estudos e projetos terceirizados;

- Submeter ao Diretor Geral as avaliações das necessidades de contratação de serviços ou consultores especializados;
- Coordenar o desenvolvimento, a implantação, a manutenção e a efetiva utilização do banco de dados cadastral da rede de esgotos existente e a ser implantada;
- Desenvolver os projetos de sinalização e desvios de tráfego, sempre que solicitados pela Gerência de Operações e Infraestrutura e por seus Departamentos;
- Encaminhar ao Gerente de Operações e Infraestrutura, os estudos e projetos de obras de melhoramentos e de ampliação do Sistema, conforme a previsão contratual;
- Executar os ensaios de controle tecnológico necessários à conferência do trabalho das subcontratadas, coordenando a execução em empresas especializadas, quando for o caso;
- Acompanhar o desenvolvimento das obras e serviços, monitorando o cumprimento dos cronogramas e demais compromissos assumidos com o PODER CONCEDENTE;
- Preparar e manter atualizados os relatórios de andamento de obras e serviços a serem apresentados periodicamente ao Conselho de Administração da SPE e ao PODER CONCEDENTE;
- Gerenciar a execução dos serviços terceirizados, nos termos de cumprimento dos contratos;
- Analisar as reivindicações e os aditivos propostos pelas subcontratadas;
- Analisar e aprovar as medições de serviços executados;
- Intermediar a elaboração dos contratos de subempreiteiros da área;
- Providenciar a renovação dos contratos de prestação dos serviços, quando for o caso;
- Gerir todas as atividades de naturezas técnica e administrativa relativas à execução dos trabalhos de construção da rede;

- Fornecer subsídios para a elaboração dos Termos de Referência para a contratação de empreiteiras, relativos aos trabalhos de construção;
- Fornecer subsídios para a contratação de serviços especializados ou de consultores, relativos aos trabalhos de construção;
- Elaborar os relatórios de acompanhamento dos serviços;
- Executar as atividades de fornecimento e manutenção de referências topográficas e de conferência dos dados das subcontratadas, para medição;
- Fazer os acompanhamentos técnico, qualitativo e quantitativo dos serviços em execução, relativos aos trabalhos de construção.

1.9.3.5. Operação das EEE e ETES

Entende-se como colaboradores da operação, aqueles que estão diretamente ligados com os processos operacionais. Processos estes, desde a coleta, elevação, afastamento e tratamento do efluente produzido pela população urbana (esgoto doméstico) de cada localidade deste PMI. Dentre eles podemos destacar:

- Operadores de Estação de Tratamento de Esgoto
- Operadores Volantes das Estações Elevatórias de Esgoto
- Supervisor de Sistemas de Esgotamento Sanitário
- Laboratoristas
- Agentes de Operação/Manutenção

O dimensionamento das equipes de cada localidade, levarão em consideração:

- Concepção de cada Estação de Tratamento de Esgoto
- Vazão de Operação das Estações de Tratamento de Esgoto
- Quantidade de Estações Elevatórias e de Tratamento de Esgoto
- Número de Economias Ativas de Esgoto

Equipamentos básicos de laboratório, manutenção de unidades prediais e veículos utilizados na Operação seguirão o mesmo critério acima destacado, sendo diretamente proporcional ao número de colaboradores por município atendido. Convém ressaltar, que o dimensionamento de colaboradores de todas cidades, seguirão a cadência de obras de implantação e ampliação dos Sistemas de Esgotamento Sanitária até atingir o marco da Universalização. A partir deste marco o crescimento de colaboradores aumentará ou não de acordo com o crescimento populacional de cada município (crescimento vegetativo).

1.9.4 Estratégia de renovação dos ativos

A SPE renovará seus ativos de máquinas, equipamentos e veículos, a partir das seguintes premissas:

Término da vida útil do ativo, que foi estimada em:

Máquinas e equipamentos..... 5 anos;
Veículos..... 5 anos;
Ferramentas..... 5 anos.

Novos ativos serão adquiridos, em função do desenvolvimento tecnológico de máquinas e equipamentos, para a obtenção de ganhos de produtividade e qualidade.

1.10 Descrição da sistemática das etapas de operação

A sistemática proposta para a gestão de operação das unidades operacionais dos sistemas de esgoto deverá atender ao seguinte:

1.10.1 Inventário das Unidades Operacionais

Esta atividade é extremamente importante para o planejamento da manutenção e operação do sistema, pois identifica todos os componentes do sistema e o cadastro deverá ser realizado da seguinte forma:

- Mapeamento da Rede Coletora, EEE, ETE, Emissários identificando as reais condições de operação quantificando as necessidades de manutenção e as melhorias necessárias para adequação aos padrões exigidos e incorporando os dados e documentos ao cadastro técnico;
- Atualização cadastral dos componentes das Redes Coletoras, Estações Elevatórias, Estações de Tratamento, Emissários, Instalações prediais operacionais e administrativas bem como a proteção ao patrimônio;
- O cadastro deverá conter peças gráficas, relatórios fotográficos, etc. com todas as informações técnicas, locação georeferenciada e com memorial descritivo detalhando o estado de conservação e das funções das unidades operacionais existentes.

1.10.2 Definição de padrões de Operação

Todos os serviços de operação deverão ter padrões definidos abrangendo aspectos de qualidade da prestação dos serviços, normatizados de tempo máximo de atendimento, especificação de metodologia da execução dos serviços e materiais, bem como de normas de operação de sistemas.

Os padrões de todos os serviços deverão ser estabelecidos com o propósito de garantir qualidade exigida pela SANESUL e deverão atender os seguintes aspectos:

- Os serviços devem ser executados rigorosamente de acordo com as especificações, normas técnicas ABNT ou procedimentos e definições ajustadas entre as partes;

- Os serviços deverão ter critérios de prioridades com definição de frequência e “Tempo Médio de Atendimento”, levando em consideração níveis de priorização, sendo caracterizadas como emergencial as situações que implicam em parada do funcionamento das unidades operacionais ou que implicam em problemas de contaminação ambiental.

1.10.3 Diagnóstico Técnico

O diagnóstico deve ser elaborado para identificar serviços de manutenção e/ou recuperação de unidades operacionais para garantir pleno funcionamento de acordo com os padrões de operação.

O Cadastro Técnico realizado deve ser a base para um diagnóstico das condições operacionais de todas as unidades, tendo como objetivo identificar as melhorias, adaptações, ampliações para adequação aos padrões de operação a ser adotado e incorporar ao sistema de CCO-Centro de Controle Operacional.

Os serviços resultantes deste diagnóstico devem ser quantificados, fazendo parte do plano de manutenção preditiva a ser implantado de imediato para adequação do sistema existente aos padrões previstos.

1.10.4 Metodologia de Execução dos Serviços

A metodologia de execução dos serviços está destacada nos seguintes itens:

- Descrição genérica das atribuições e funções do pessoal próprio indicando a quantidade e a qualificação para atuar nas equipes de operação;
- Descrição de sistema de monitoramento para todos os planos de operação destacando o dimensionamento dos recursos necessários e o controle dos serviços;
- Definição da modalidade de execução dos serviços de operação que devem ser executados por equipes próprias e os que devem ser contratados de terceiros;
- Definição dos quantitativos referentes a cada serviço, para fins de programação de recursos, devidamente justificada através de indicação dos critérios e parâmetros adotados;

- Programação anual dos recursos a serem utilizados no plano de operação incluindo os recursos de materiais, mão de obra, equipamentos e serviços com as justificativas demonstradas através de relatório técnico;
- Estimativa de custo referente ao plano de recuperação dos sistemas para todo o período de concessão de modo a atender aos padrões definidos.

1.10.5 SGS- Sistema de Gestão de Serviço

A implantação de SGS- Sistema de Gestão de Serviço deverá ser através de programa informatizado que mantém on-line o cadastro das unidades, da ordem de serviços solicitados, os encaminhamentos para execução, a definição das prioridades, os tempos de atendimento previstos e realizados, bem como relatórios gerenciais abordando os níveis qualidade de prestação dos serviços e da conformidade com os padrões de atendimento e dos custos. Este sistema deverá estar interligado à Central de Atendimento ao Usuário da SANESUL para manter interface de dados.

Neste sistema de gerenciamento, com interface com o CCO-Centro Controle Operacional e o atendimento - SANESUL deverão ser adotados os seguintes procedimentos para a gestão da execução dos serviços de manutenção:

Origem das Solicitações - a origem deverá ser através das reclamações dos usuários e de inclusão interna nos sistemas de atendimento SANESUL, CCO-Centro Controle Operacional que deverão ser cadastradas nos sistemas existentes, gerando protocolos de atendimento para programação;

Programação da Execução - a solicitação dos serviços cadastrados com a caracterização da prioridade definida pelo SANESUL, enviada ao CCO-Centro Controle Operacional, gerando a emissão de documentos devidamente padronizados no sistema, contendo os seguintes tipos:

Ordem de Serviço (OS) - documento emitido pelo sistema com os dados dos serviços a serem executados e a priorização;

Programação Local - a OS emitida deverá resultar em uma programação de execução com destinação da equipe executora, dos materiais necessários e equipamentos para a execução dos serviços;

Conclusão dos Serviços - após a execução plena dos serviços a unidade de programação local deve atualizar a OS com dados executivos e encerrar a OS com as informações necessárias para geração de relatórios gerenciais abordando aspectos de qualidade e custos.

Relatórios Gerenciais - o sistema SGS, com as informações de inclusão dos serviços, da programação e dos dados de execução deverá gerar relatórios que contenham no mínimo os seguintes aspectos:

“Relatório mensal de qualidade do Atendimento dos Serviços” - detalhando os tempos médios de atendimento de cada tipo de serviço e comparando com o padrão estabelecido;

Relatório de Desempenho das Equipes de Manutenção - detalhando o desempenho das equipes de manutenção de maneira especial a produtividade e eficiência de roteiro indicando potencial de melhorias de desempenho;

Relatório de Apropriação de Custos - detalhando os custos reais dos serviços executados pela manutenção indicando oportunidades de melhorias para melhorar a produtividade.

O sistema a ser implantado deverá apresentar uma arquitetura por módulos de atividade em função da grande quantidade de serviços existentes na operação do sistema.

1.10.6 Painel de Manutenção de Serviços

O gerenciamento da manutenção dos serviços de unidades de esgoto sanitário nas áreas de manutenção mecânica, elétrica, automação e hidráulica tem uma vasta quantidade de serviços que deverão ser tratados por módulos de manutenção respeitando as características de cada serviço.



Figura 39: Exemplo da tela do SGS com os painéis por setores

Os módulos devem obedecer rigorosamente aos procedimentos previstos ajustando somente as características de cada atividade, sendo propostos os seguintes:

1.10.7 Manutenção Rede Coletora

a) Descrição

Este módulo trata da manutenção das redes coletoras, interceptores, emissários e coletor tronco, com todos os componentes típicos (poço de visita, caixa de inspeção e limpeza, etc.) e deverão estar incluídos todos os serviços de reparos de tubulações rompidas, obstruídas e operando com deficiência, inclusive seus componentes, como caixa de inspeção e limpeza, poço de visita, TIL e ramais prediais, conforme listagem de serviços a ser definida pela SPE e aprovada pela SANESUL.

b) Padrão de Execução

O padrão de execução define as especificações técnicas, a metodologia da execução bem como a frequência e os tempos máximos de atendimento de cada grupo de serviço definidos a seguir:

Rompimento e desobstrução de rede coletora.....	24 horas
Rompimento de interceptor, coletor-tronco e emissários	24 horas
Rompimento e desobstrução de Ramal Predial	12 horas
Limpeza de PV - Poços de Visitas e TIL.....	12 horas
Limpeza de rede, PV e TIL (manutenção preventiva) conforme plano de	

ação

1.10.8 Manutenção Eletromecânica

a) Descrição

Este módulo foi concebido para a gestão de manutenção das estações de elevatórias e unidades eletromecânicas das ETEs (bombas de recirculação de lodo), as válvulas, aeradores e todo o equipamento mecânico de menor relevância devidamente cadastrado no sistema.

Neste módulo deverão estar incluídos todos os serviços de manutenção corretiva e preventiva destinados a garantir a plena condição de funcionamento das estações elevatórias e da Estação Tratamento de Esgoto, com o objetivo de evitar paralisações de funcionamento. Os principais serviços a serem executados são:

- Controle do Alinhamento do conjunto motor-bomba;
- Controle dos períodos de lubrificação das gaxetas;
- Controle da temperatura dos mancais;
- Controle dos níveis de óleo ou graxa;
- Controle de substituição de gaxetas e selo mecânicos;
- Controle da rotação do motor;
- Controle do estado dos acoplamentos com o motor;
- Controle do desgaste do rotor e da carcaça da bomba.

b) Padrão de Execução

O padrão de execução define as especificações técnicas e a metodologia da execução, bem como a frequência e os tempos máximos de atendimento de cada serviço definido a seguir:

Manutenção Corretiva com paralisação da operação..... 48 horas

Manutenção Corretiva sem paralisação da operação..... 48 horas

Manutenção Preventiva..... conforme plano de ação

1.10.9 Manutenção Elétrica, Automação e Telecomunicação.

a) Descrição

Este módulo foi concebido para o gerenciamento da manutenção dos sistemas elétricos, automação e telecomunicação instaladas nas unidades operacionais e deverá incluir os seguintes serviços:

b) Sistema Elétrico

Subestações elétricas, transformadores, linhas de energia, painéis de comando e medição, aterramento e iluminação interna e externa das instalações, central de computação e de dados, horímetros, amperímetros, sensores de pressão etc. A manutenção das instalações elétricas referidas deverá ser realizada com padrões compatibilizados com as normas da concessionária de energia e com as exigências operacionais do sistema em operação.

c) Sistema de Iluminação Interna

Lâmpadas, luminárias, reatores, tomadas, etc. - e externa - postes, cabos, disjuntores, luminária externas - devem atender as necessidades específicas de luminosidade compatível com as funções do ambiente do trabalho.

d) Sistema de Telecomando

Composto de radiocomunicação, transceptores, estações repetidoras, central de controle e linhas físicas e a telefonia fixa.

A manutenção dos componentes de automação e comando (radiocomunicação, transceptores, estações repetidoras) deverá ter a garantia de

funcionalidade em tempo integral sendo necessária a manutenção de permanente reserva de componentes.

A manutenção nas instalações de telefonia deverá estar de acordo com a concessionária local e com as necessidades de funcionamento.

e) Padrão de Execução

O padrão de execução define as especificações técnicas e a metodologia da execução, bem como a frequência e os tempos máximos de atendimento de cada serviço definidos a seguir:

Manutenções com paralisação da operação.....	24 horas
Manutenção sem paralisação da operação.....	24 horas
Manutenção do Telecomando.....	24 horas

1.10.10 Conservação Geral

a) Descrição

Neste módulo estão incluídas todas as manutenções nos prédios (civil e hidráulica, elétrica), pátios e acessos, serviços de repavimentação, de ruas e a limpeza de ambientes.

Os serviços que compõe este módulo estão descritos a seguir:

- Serviços de corte de grama nas áreas internas das instalações devem ser executados para manter permanentemente a grama com altura máxima de 15 cm;
- Serviços de podas de árvores nas áreas internas das instalações devem ser mantidos de tal forma que garanta a segurança e as condições plenas de deslocamento sem prejuízo ao andamento dos trabalhos.
- Serviços de conservação de árvores e arbustos e gramados devem ser mantidos com adubação, capina e cuidados permanentes.
- Serviços de manutenção permanente de limpeza interna das instalações, remoção de lixo, varredura das áreas pavimentadas, desobstrução das galerias pluviais, meio fios e boca de lobo para permitir pleno funcionamento das instalações na frequência que satisfaça as condições de higiene e segurança do trabalho.

- Serviços de remoção de sólidos grosseiros e de areia proveniente do sistema de tratamento, retidos nas unidades de gradeamento e de cestos içáveis, devem ser coletados em caçambas e transportados para aterro sanitário com licença ambiental, autorizando o procedimento na frequência a ser definida que não gere problemas ambientais, de odor e higiene no ambiente de coleta;
- Serviço de conservação de prédios é composto do reparo de coberturas, paredes, revestimentos, pisos, instalação hidráulica e de esgoto, esquadrias, fechaduras, vidros, pintura interna e externa, com manutenção preventiva de maneira a garantir as plenas condições de funcionamento e adequada conservação.
- Serviços de apoio operacional compondo a repavimentação das ruas (asfalto, PAVs, pedra irregular e paralelepípedo), das calçadas, reforma de poços de visita, recuperação de meio fio e outros serviços de menor relevância que devem constar na listagem definitiva de serviços gerais.

b) Padrão de Execução

O padrão de execução define as especificações técnicas e a metodologia da execução bem como a frequência e os tempos máximos de atendimento de cada serviço definidos a seguir:

Manutenções com paralisação da operação.....	6 horas
Manutenção sem paralisação da operação.....	Plano de Ação
Repavimentações nas ruas e calçadas.....	48 horas

1.11 Interface da rotina de trabalho da operação do sistema operado pela SPE com a SANESUL

1.11.1 Descrição da interface da rotina de trabalho

Os serviços de manutenção e operação dos sistemas serão gerenciados no SGS- Sistema Gestão de Serviços que deverá apresentar as seguintes características e funções:

O sistema implantado para gerenciamento da manutenção e operação deverá permitir interface com o sistema de atendimento da SANESUL com a integração das solicitações de manutenção e de operação oriundas dos clientes de tal maneira que a central de atendimento possa se manter atualizada com o status de qualquer atividade de manutenção;

As Centrais de Atendimento do Usuário da SANESUL deverão ser a origem das solicitações de serviços oriundas da população para os serviços de manutenção corretiva que deverão estar interligadas com o sistema de gerenciamento da SPE para a programação dos serviços. Neste modelo os sistemas deverão permitir que o status de todas as solicitações de serviços podem ser visualizadas on-line em todos os sistemas interligados.

O sistema também deve admitir uma interface com o CCO para a geração de demandas operacionais, de manutenção corretiva e preventiva, definidas no plano de ação.

A programação da execução dos serviços deverá ser realizada pelo SGS da SPE onde deverá atender as prioridades definidas nos manuais, porém, nos sistemas interligados deverá apresentar para consulta o status da programação.

A atualização da conclusão da execução dos serviços deverá ser realizada pelas unidades executoras do local que deverá informar todos os dados necessários para o encerramento da solicitação e permitir os relatórios de desempenho previstos no sistema.

O cadastro de serviços de manutenção, a serem realizados pela SPE, tem como objetivo atender as necessidades dos usuários e manter o funcionamento pleno das unidades. Neste cadastro devem estar especificados todos os tipos de serviços de manutenção corretiva e preventiva oriundos do plano de manutenção.

Quando a origem da demanda for interna, será encaminhada para SANESUL uma Ordem de Serviço gerada pela própria SPE, entrando na fila de serviços como uma Ordem de Serviços solicitada por usuários e gerada através da SANESUL.

1.12 Descrição do plano de gerenciamento para o controle do desempenho da operação dos sistemas contendo os principais itens e indicadores a serem monitorados

Para permitir uma avaliação sistemática do sistema de esgotamento sanitário e gerencial dos serviços, a existência e utilização de um sistema de indicadores de desempenho confiável, se torna uma ferramenta indispensável para esse fim.

No seu conjunto, os indicadores de desempenho selecionados traduzem de modo sintético, os aspectos mais relevantes da qualidade de serviço prestado pela Concessionária, permitindo, desta forma, construir um sistema claro, racional e transparente de avaliação.

Os indicadores de desempenho escolhidos são tipicamente expressos por relações entre variáveis. A cada indicador corresponde uma ficha de procedimento, especificando os dados necessários ao cálculo, a unidade em que deve ser expresso e a respectiva fórmula de cálculo.

Os dados para cálculo dos indicadores podem ser gerados e controlados diretamente pela SPE (dados internos) ou gerados externamente (dados externos), conforme quadro de indicadores deste capítulo.

A Concessionária fica obrigada, no caso dos dados internos, a:

Propor a metodologia de registro e controle adequado dos dados, bem como propor a metodologia para sua apuração e divulgação no prazo de até 04 (quatro) meses da assunção dos serviços pela SPE.

Implantar o sistema de informações e metodologia de apuração propostos no prazo de até 02 (dois) meses contados da aprovação das referidas metodologias pela SPE. A seleção dos indicadores propostos levou em consideração requisitos relativos a cada indicador, por si só, e requisitos relativos a conjuntos de indicadores. Individualmente, cada indicador foi definido de acordo com os seguintes requisitos:

- Definição, com atribuição de significado conciso e interpretação inequívoca;
- Possibilidade de cálculo sem esforço adicional significativo;
- Possibilidade de verificação no âmbito de auditorias externas;
- Simplicidade e facilidade de interpretação;

- Medição quantificada, objetiva e imparcial sob um aspecto específico do desempenho da SPE, de modo a evitar julgamentos subjetivos ou distorcidos.

Coletivamente, os indicadores foram definidos de forma a garantir os seguintes requisitos:

- Adequação à representação dos aspectos relevantes do desempenho da SPE, permitindo uma representação global;

- Ausência de sobreposição em significado ou em objetivos entre indicadores;

Caso a aferição do indicador seja trimestral, semestral ou anual, a SPE poderá solicitar à SANESUL, através de notificação, nova aferição dos indicadores que não obtiveram nota máxima. Neste caso, após a realização dos devidos ajustes com o objetivo de atender aos parâmetros exigidos para cada indicador, será realizada num prazo máximo de 30 (trinta) dias da notificação pela SPE à SANESUL uma nova verificação.

1.12.1 Indicador de disponibilidade das EEE's

Descrição: Este indicador visa mensurar a disponibilidade dos sistema das Estações Elevatórias de Esgoto (EEEs) de acordo com o total de horas em que o sistema está disponível. Para uma boa operação do serviço de esgotamento é essencial que as EEEs estejam disponíveis por uma quantidade elevada de horas.

Os valores de referência para este indicador serão estabelecidos de acordo com o percentual de horas em que as EEEs ficam disponíveis no trimestre. Esses valores deverão desconsiderar casos devidamente justificados, tais como: manutenções preventivas, roubas/vandalismo (por até 24h, somente se registrado em Boletim de Ocorrência) e falta de energia programada.

Valores de referência para “Disponibilidade das EEEs” (% de horas totais/trimestre)
100% das horas totais do trimestre

1.12.2 Indicador de Extravasamentos de esgotos sanitários

As causas das obstruções podem ter origem na operação inadequada da rede coletora, ou na utilização inadequada das instalações sanitárias pelos usuários. Entretanto, qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade pela redução dos índices será da Concessionária, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede coletora, ou por meio de mecanismos de correção e campanhas educativas por ela promovidos, de modo a conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

Os valores de referência para este indicador serão estabelecidos de acordo com a ocorrência de extravasamento observados, i.e., fluxo indevido de esgotos ocorrido nas vias públicas, nos domicílios ou nas galerias de águas pluviais, como resultado do rompimento ou da obstrução de redes coletoras, interceptores ou emissários de esgoto.

Valor de referência para “Extravasamentos de esgotos sanitários” (ocorrências/km rede/trimestre)	
Ano 1 - Ano 5	≤1,2 extravasamentos/km
Ano 6 - Ano 10	≤1,0 extravasamentos/km
Ano 11 - Ano 30	≤0,7 extravasamentos/km

1.12.3 Indicador de Obstrução de Ramais

O indicador de obstrução visa controlar o número máximo de obstruções que acontecem nos ramais do sistema.

Os valores de referência para este indicador serão estabelecidos em função da quantidade de desobstruções de ramais e coletores realizados no trimestre.

Valor de referência para “Obstrução de ramais” (% das ligações/trimestre)	
Ano 1 - Ano 5	≤2,4% ligações
Ano 6 - Ano 10	≤1,8% ligações
Ano 11 - Ano 30	≤1,2% ligações

AEGEA

Av. Brig. Faria Lima, 1744 - Cj.71
01451-910 - Jd. Paulistano
São Paulo - SP



Março 2017