



# CESAN

qualidade em saneamento



CONTRATO 226/2021  
AS N°030/2022

**MUNICÍPIO VITÓRIA  
DISTRITO DE GOIABEIRAS**

**MELHORIAS NO SISTEMA DE  
ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO  
CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES**

**VOLUME IV – PROJETO ELÉTRICO**

**TOMO A – MEMORIAL DE CÁLCULO**

C-040-002-91-6-MC-0001

**GANEM**  
Engenharia Ltda

MAIO/2023  
REVISÃO 0

## APRESENTAÇÃO

O presente trabalho foi desenvolvido no âmbito do contrato nº 226/2021, celebrado entre a **GANEM Engenharia Ltda EPP** e a **Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN)**, em 21 de setembro de 2021.

Este contrato visa atender as demandas de análise operacional e projetos da **Gerência de Projetos (E-GPJ)**, e está sendo acompanhado pela **Divisão de Projetos de Expansão (E-DPE)**.

A **GANEM Engenharia Ltda EPP** apresenta a seguir o memorial de cálculo do projeto elétrico do sistema de esgotamento sanitário do *Campus* Goiabeiras da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, localizado no município de Vitória / ES. Esse memorial visa dar suporte a elaboração de projetos executivos para melhorias no sistema de esgotamento sanitário do *Campus* Goiabeiras da UFES.

O projeto completo da elaboração de projetos executivos para o sistema de esgotamento sanitário do *Campus* Goiabeiras da UFES está apresentado conforme descrito abaixo:

- Volume I – Sondagem: Relatório Técnico (C-040-002-94-3-SD-0001).
- Volume II – Topografia:
  - Tomo A: Caderneta Topográfica (D-040-002-94-1-CT-0001);
  - Tomo B: Desenhos.
- Volume III – Projeto Hidráulico:
  - Tomo A: Memorial Descritivo e de Cálculo (C-040-002-94-5-MD-0001);
  - Tomo B: Desenhos.
- Volume IV – Projeto Elétrico:
  - Tomo A: Memorial de Cálculo (C-040-002-91-6-MC-0001);
  - Tomo B: Desenhos.
- Volume V – Projeto Estrutural:
  - Tomo A: Memorial de Cálculo (C-040-002-91-4-MC-0001);
  - Tomo B: Desenhos.
- Volume VI – Orçamento (C-040-002-90-0-OR-0001):
  - Planilha Orçamentária (C-040-002-90-0-PL-0001).

Seguem listados abaixo os desenhos produzidos neste projeto elétrico e apresentados no Tomo B.

	Número da CESAN	Referência do desenho
1	C-040-002-91-6-XX-0001	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB01 - Diagrama Unifilar Geral e Quadro de Cargas
2	C-040-002-91-6-XX-0002	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB01 - Distribuição Elétrica Geral e Detalhes Construtivos
3	C-040-002-91-6-XX-0003	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB01 - Diagrama Trifilar do Painel CCM
4	C-040-002-91-6-XX-0004	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB01 - Diagrama Trifilar do Painel CCM (Continuação) e do Painel QDLF
5	C-040-002-91-6-XX-0005	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB01 - Layout dos Painéis CCM e QDLF
6	C-040-002-91-6-XX-0006	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB01 - Diagrama de Comando
7	C-040-002-91-6-XX-0007	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB02 - Diagrama Unifilar Geral e Quadro de Cargas
8	C-040-002-91-6-XX-0008	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB02 - Distribuição Elétrica Geral e Detalhes Construtivos
9	C-040-002-91-6-XX-0009	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB02 - Diagrama Trifilar do Painel CCM
10	C-040-002-91-6-XX-0010	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB02 - Diagrama Trifilar do Painel CCM (CONTINUAÇÃO) e do Painel QDLF
11	C-040-002-91-6-XX-0011	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB02 - Layout dos Painéis CCM e QDLF
12	C-040-002-91-6-XX-0012	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB02 - Diagrama de Comando

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
1.1	EEEEB01 .....	6
1.2	EEEEB02 .....	6
<b>2</b>	<b>PROJETO ELÉTRICO.....</b>	<b>7</b>
2.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	7
2.2	DETALHAMENTOS DOS PROJETOS ELÉTRICOS .....	7
2.3	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	7
2.4	OUTROS MATERIAIS E SERVIÇOS .....	8
2.5	ATERRAMENTO.....	8
2.6	CONDIÇÕES NORMATIVAS .....	9
2.6.1	Considerações Gerais.....	9
2.6.2	Distribuição de circuitos .....	9
<b>3</b>	<b>REQUISITOS CONSTRUTIVOS GERAIS DE PAINÉIS .....</b>	<b>10</b>
3.1	GRAU DE PROTEÇÃO .....	10
3.2	ESTRUTURAS E INVÓLUCRO.....	10
3.2.1	Aterramento .....	10
3.2.2	Identificações.....	11
	<b>ANEXO 01– QUADROS DE CARGAS – EEEB01 E 02 .....</b>	<b>13</b>
	<b>ANEXO 02 – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO INVERSOR DE FREQUÊNCIA.....</b>	<b>16</b>

## **MEMORIAL DE CÁLCULO**

# 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho prevê o desenvolvimento de projeto elétrico voltado para as Estações Elevatórias de Esgoto Bruto 01 e 02 (EEEEB01 e EEEB02) que fazem parte da implantação do sistema de esgotamento sanitário do campus universitário de Goiabeiras da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), localizado no município de Vitória, ES.

## 1.1 EEEB01

A EEEB01 atenderá a Bacia 01, desta forma, o projeto elétrico prevê a instalação de um painel CCM (Centro de Controle de Motores) para a distribuição dos circuitos e acionamento dos conjuntos motobomba (trifásicos, 7,5cv, 220V), e um painel QDLF (Quadro de Distribuição de Luz e Força) para alimentação das cargas auxiliares de iluminação e tomadas. Estes painéis serão instalados em um abrigo de alvenaria a ser construído conforme detalhes do projeto.

O padrão de entrada de energia será instalado em Poste de concreto Pré-Fabricado, trifásico, com medição em baixa tensão (220/127V), categoria T1, conforme norma da EDP EDP PT.DT.PDN.00061, versão 12.

Os conjuntos de motobombas serão acionados por inversores de frequência, e o nível do poço de sucção será monitorado por relé de nível a eletrodos. A EEEB01 apresentará um sistema de Biofiltro tipo II, composto por um exaustor de 3CV, um higrômetro e uma válvula solenóide. O acionamento do exaustor será em partida direta através do próprio painel CCM, e o monitoramento e acionamento do higrômetro e válvula solenóide será feito através de Controlador Lógico Programável (PLC).

## 1.2 EEEB02

A EEEB02 atenderá a Bacia 02, e assim como na EEEB01, o projeto elétrico prevê a instalação de um painel CCM para a distribuição dos circuitos e acionamento dos conjuntos motobomba (trifásicos, 3cv, 220V), e um painel QDLF para alimentação das cargas auxiliares. Os painéis serão instalados em um abrigo de alvenaria.

O padrão de entrada de energia será instalado em Poste de concreto Pré-Fabricado, trifásico, com medição em baixa tensão (220/127V), categoria T1, conforme norma da EDP EDP PT.DT.PDN.00061, versão 12.

Os conjuntos de motobombas serão acionados em partida direta, e o nível do poço de sucção será monitorado por relé de nível a eletrodos. A EEEB02 também apresentará um sistema de Biofiltro tipo II, com exaustor de 3CV, um higrômetro e uma válvula solenóide. Também será instalado PLC para monitoramento dos conjuntos de motobombas e do Biofiltro, como na EEEB01.

## **2 PROJETO ELÉTRICO**

### **2.1 Considerações Gerais**

Os projetos deverão, ao final de sua construção, funcionar de forma integrada, devendo, portanto, ser considerado a situação para melhor atender no processo executivo das obras em referência.

Todas as instalações internas serão executadas dentro de padrões já descritos.

### **2.2 Detalhamentos dos Projetos Elétricos**

Os detalhamentos dos Projetos Elétricos das obras de instalações foram elaborados de forma a atender as exigências das Normas Técnica Brasileira e da Concessionária de Energia – EDP e as necessidades da CESAN, para o fim a que se destina a edificação, sendo composto das seguintes informações:

- Plantas baixas com entrada de energia, eletrodutos, iluminação, fiações, cabos das instalações externas e alimentadores da instrumentação;
- Cortes laterais das instalações;
- Diagrama unifilar geral;
- Simbologia e notas gerais do projeto;
- Diagrama trifilar;
- Detalhes construtivos, simbologia e notas gerais;

### **2.3 Instalações Elétricas**

Todas as instalações elétricas deverão ser rigorosamente executadas de acordo com as especificações de materiais que fazem parte integrante deste Memorial Descritivo.

As instalações devem ser executadas por pessoal especializado e habilitado a obter acabamento perfeito, de modo a obedecer às exigências das concessionárias, normas técnicas e de segurança da ABNT, relativas à execução de serviços.

Ficará a critério da fiscalização, impugnar parcial ou totalmente qualquer trabalho executado em desacordo com as normas de execução, especificações de material e projeto.



## 2.4 Outros Materiais e Serviços

As tubulações, luvas e curvas a instalar deverão ser de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) ou PVC rígido igualmente roscável em suas extremidades. Devem-se eliminar as rebarbas da tubulação para posterior conexão em luvas, curvas, etc.

Toda fiação elétrica atenderá a um padrão único de cores, utilizando a cor vermelho/preta para a(s) fase(s), cor azul claro para neutro, cor branca para retorno e cor verde ou verde/amarelo para terra (condutor de proteção). Toda fiação sem contato com o solo terá isolamento de PVC 70<sup>o</sup>/750 V, e toda fiação em trecho subterrâneo terá tensão de isolamento 0.6/1 kV, EPR.

Somente se executarão emendas em fiação elétrica em caixas de passagem. Todas as emendas e fiação até 16 mm<sup>2</sup> serão soldadas (estanhadas) e posteriormente isoladas em fita isolante anti-chama.

No espelho interno do quadro elétrico, devem constar plaquetas de identificação dos circuitos, em acrílico preto com letras brancas.

Todos os condutores isolados ou não deverão ser convenientemente identificados por cores ou fita adesiva colorida.

Todos os condutores contidos no mesmo eletroduto deverão possuir a mesma classe térmica.

O tipo de isolação dos condutores deve ser definido no projeto, pois influência diretamente na ampacidade e dimensionamento do condutor.

## 2.5 Aterramento

Os aterramentos das instalações serão compostos por duas hastes de aterramento do tipo Cooperweld com dimensões 5/8" x 2,4m, conectadas através de cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup>, e instaladas em caixa de inspeção de PVC (30cmx30cm) com tampa de ferro fundido e articulada. O Painéis CCM's deverão ser aterrados nas malhas de aterramento projetadas, e lançar cabos de aterramento para os painéis QDLF's e circuitos terminais.



## **2.6 Condições Normativas**

### **2.6.1 Considerações Gerais**

O projeto e fornecimento de Sistemas Digitais de Controle de Processo - PLC deve atender aos requisitos das Normas e Padrões relacionados em documentos complementares.

### **2.6.2 Distribuição de circuitos**

A distribuição dos circuitos no interior do painel QA deve ser feita da seguinte forma:

- Deve existir um disjuntor geral para proteção de cada entrada da alimentação (principal e auxiliares);
- A distribuição de circuitos de corrente alternada, tanto principal como auxiliar, deve ser feita utilizando-se disjuntores, tantos quantos forem necessários, para atender a cada um dos circuitos. A divisão das cargas em circuitos deve manter a individualidade das mesmas, não sendo permitido agrupar cargas com características ou aplicações diferentes em um mesmo circuito;
- A alimentação de corrente contínua deve ser obtida de fonte de tensão 220 Vca – 24 Vcc, tipo chaveada, imune a interferências eletromagnéticas, inclusive rádio frequências. A partir da fonte de alimentação deve ser utilizado disjuntores ou fusíveis para cada circuito;

### **3 Requisitos Construtivos Gerais de Painéis**

#### **3.1 Grau de Proteção**

O grau de proteção do invólucro para instalação em área interna abrigada deve ser IP-55.

#### **3.2 Estruturas e Invólucro**

Os painéis devem ser construídos em chapa de aço carbono, de modo a formar uma estrutura rígida, autossustentável e de alinhamento permanente, independente dos esforços de transporte e montagem, de espessura mínima de 2.65 mm (12 USG/MSG) para estrutura, placas de montagem, portas e tampa.

A porta deve ser provida de gaxeta de neoprene para impedir a entrada de pó. As dobradiças devem ser instaladas internamente. A fechadura será obrigatoriamente com fecho Lingueta abaulada miolo redondo com regulagem e frontal redondo ou fecho cremona.

A entrada e saída de cabos devem ficar na parte inferior dos painéis, fechadas com chapas metálicas bipartidas, vedações de forma a garantir um acabamento adequado e proteção passiva contra fogo.

Para instalações específicas, os painéis para instalação externa devem ter grau de proteção IP-67 e dispor de proteção complementar contra chuva.

Para painéis centralizados, deve ser previsto espaço suficiente para acréscimos de equipamentos de, no mínimo, 10 % da quantidade instaladas.

Nas instalações de barramentos de distribuição, para evitar contato acidental, deve ser instalado uma proteção frontal removível em policarbonato de 4 mm de espessura.

A montagem de componentes na lateral do painel pode ser utilizada apenas com prévia aprovação da CESAN.

##### **3.2.1 Aterramento**

Os instrumentos, circuitos de sinal e painel devem ser aterrados conforme requisitos da CESAN, bem como atender aos requisitos específicos a seguir.

Os transformadores, as fontes auxiliares e os equipamentos em geral devem ser aterrados diretamente na barra geral de aterramento de cobre eletrolítico, instalada na parte inferior interna do painel.

Deve existir aterramento entre a tampa e a estrutura do painel, feito através de cordoalhas ou cabos isolados na cor verde, encordoamento classe 5.

### **3.2.2 Identificações**

Na parte superior frontal, lado direito, deve ser fixado uma placa de identificação do painel.

Todos os dispositivos de comando, de sinalização e instrumentos montados na parte frontal do painel, devem ser identificados com plaquetas aparafusadas ou rebitadas com dizeres de acordo com a função indicada no diagrama funcional.

A identificação dos componentes no painel deve ser a mesma adotada para identificar os componentes no desenho.

Os equipamentos e componentes montados internamente devem ser identificados por meio de plaquetas de acrílico aparafusadas, rebitadas ou coladas ou através de mini crachá com dizeres conforme o diagrama funcional, de modo que não haja dúvidas quanto à identificação.

Todas as placas e plaquetas de identificação devem ser de acrílico de fundo branco e letras de cor preta ou mini crachá, exceto para aplicações de alta agressividade, onde plaquetas em aço inox, gravadas em baixo relevo, devem ser usadas. Essa identificação não deve ser fixada nos componentes.

Todos os dizeres das placas de identificações devem ser em português, estarem de acordo com o padrão da CESAN.

Cada borneira deve possuir identificação de acordo com o desenho esquemático, possivelmente usando a letra "X" mais o número da página onde estão representados os sinais respectivos.

Bornes, cabos, borneiras e etc., devem possuir identificação individual de maneira clara, com material indelével e de forma que a leitura da identificação possa ser feita de forma direta.

#### **3.2.2.1 Padronização de Componentes**

Dentro do painel, deve haver uma padronização de fabricante dos componentes. Os componentes para uma mesma aplicação/função (controle, manobra, etc.) devem ser de um mesmo fabricante. Os casos de exceção devem ser previamente aprovados pela CESAN.

#### **3.2.2.2 Acessórios**

O painel deve ter parafusos tipo olhal na parte superior, para içamento e movimentação.

O painel deve possuir a porta com trinco e fechadura. Dobradiças, trincos, travas e trancas das gavetas devem ser de aço com acabamento bicromatizado.

O painel deve possuir iluminação interna em todas as suas secções, com acendimento automático instalado junto à abertura de cada porta. As condições de interferência eletromagnética devem ser observadas na escolha do tipo de lâmpada.

## ANEXO 01- QUADROS DE CARGAS – EEEB01 E 02

### PAINEL CCM EEEB 01

CIRCUITO	DESIGNAÇÃO DA CARGA	TENSÃO [V]	QTD	POTÊNCIA UNITÁRIA [W]	MOTOR							TOTAL [VA]	CORRENTE [A]	R [W]	S[W]	T[W]	Bitola [mm²]	Disjuntor [A]
					POTÊNCIA UNITÁRIA [HP]	PARTIDA	Ip/In	Rendimento	Fp	Total [W]	TOTAL [Var]							
Circuito 1	MOTOBOMBA (MB01)	220	1	-	7,5	INVERSOR	7,10	0,90	0,95	6.133,33	2.015,93	6.456,14	16,94	2.044,44	2.044,44	2.044,44	10,0	CHAVE FUSIVEL 100A FUSÍVEL aR 63A
Circuito 2	MOTOBOMBA (MB02 - RESERVA)	220	1	-	7,5	INVERSOR	7,10	0,90	0,95	6.133,33	2.015,93	6.456,14	16,94	2.044,44	2.044,44	2.044,44	10,0	CHAVE FUSIVEL 100A FUSÍVEL aR 63A
Circuito 3	EXAUSTOR (MB03)	220	1	-	3	DIRETA	7,10	0,90	0,85	2.453,33	1.520,44	2.886,27	7,57	817,78	817,78	817,78	2,5	DISJUNTOR MOTOR 6,3 - 10 A (AJ.: 8,71A)
Circuito 4	MULTIMEDIDOR	220	1	100,00	-	-	-	-	0,92	100,00	42,60	108,70	0,49	-	50,00	50,00	2,5	10
Circuito 5	TOMADA PAINEL CCM	127	1	300,00	-	-	-	-	0,92	300,00	127,80	326,09	2,57	-	-	300,00	2,5	10
Circuito 6	QDLF	220	1	1.525,00	-	-	-	-	0,92	1.525,00	649,65	1.657,61	7,53	900,00	625,00	-	2,5	16
Circuito 7	TERMOSTATO PAINEL CCM	220	1	100,00	-	-	-	-	0,92	100,00	42,60	108,70	0,49	-	50,00	50,00	2,5	10
Circuito 8	CIRCUITO DE COMANDO	220	1	200,00	-	-	-	-	0,92	200,00	85,20	217,39	0,99	-	100,00	100,00	2,5	10
Circuito 9	ILUMINAÇÃO PAINEL CUBÍCULO I	127	1	7,00	-	-	-	-	0,92	7,00	2,98	7,61	0,06	-	7,00	-	2,5	10
Circuito 10	ILUM/VENT PAINEL CUBÍCULO I	127	1	300,00	-	-	-	-	0,92	300,00	127,80	326,09	2,57	-	-	300,00	2,5	10
Circuito 11	ILUM/VENT PAINEL CUBÍCULO II	127	1	300,00	-	-	-	-	0,92	300,00	127,80	326,09	2,57	-	-	300,00	2,5	10
Circuito 12	FONTE 24Vcc	220	1	300,00	-	-	-	-	0,92	300,00	127,80	326,09	1,48	150,00	150,00	-	2,5	10
	TOTAL CCM EEEB	220	-	-	-	-	-	-	0,92	11.718,67	4.870,60	12.690,54	33,30	3.912,22	3.844,22	3.962,22	-	-
	DEMANDA CCM EEEB	220	-	-	-	-	-	-	0,93	17.552,00	6.886,52	18.854,63	49,48	5.956,67	5.888,67	6.006,67	16,0	63

### PAINEL QDLF EEEB 01

CIRCUITO	DESIGNAÇÃO DA CARGA	TENSÃO [V]	QTD	POTÊNCIA UNITÁRIA [W]	Fp	Total [W]	TOTAL [Var]	TOTAL [VA]	CORRENTE [A]	R [W]	S[W]	Bitola [mm²]	Disjuntor [A]
Circuito 1	ILUMINAÇÃO ABRIGO DE PAINÉIS	127	1	25,00	0,92	25,00	10,65	27,17	0,21	-	25,00	2,5	10
Circuito 2	TOMADA 127V ABRIGO DE PAINÉIS	127	1	300,00	0,92	300,00	127,80	326,09	2,57	300,00	-	2,5	10
Circuito 3	TOMADA 220V ABRIGO DE PAINÉIS	220	1	1.200,00	0,92	1.200,00	511,20	1.304,35	5,93	600,00	600,00	2,5	10
	TOTAL QDLF	220	-	1.525,00	0,92	1.525,00	649,65	1.657,61	7,53	900,00	625,00	-	-
	DEMANDA QDLF	220	-	1.525,00	0,92	1.525,00	649,65	1.657,61	7,53	900,00	625,00	2,5	16

### PAINEL CCM EEEB 02

CIRCUITO	DESIGNAÇÃO DA CARGA	TENSÃO [V]	QTD	POTÊNCIA UNITÁRIA [W]	MOTOR							TOTAL [VA]	CORRENTE [A]	R [W]	S[W]	T[W]	Bitola [mm²]	Disjuntor [A]
					POTÊNCIA UNITÁRIA [HP]	PARTIDA	Ip/In	Rendimento	Fp	Total [W]	TOTAL [Var]							
Circuito 1	MOTOBOMBA (MB01)	220	1	-	3	DIRETA	7,10	0,90	0,85	2.453,33	1.520,44	2.886,27	7,57	817,78	817,78	817,78	2,5	DISJUNTOR MOTOR 6,3 - 10 A (AJ.: 8,71A)
Circuito 2	MOTOBOMBA (MB02 - RESERVA)	220	1	-	3	DIRETA	7,10	0,90	0,85	2.453,33	1.520,44	2.886,27	7,57	817,78	817,78	817,78	2,5	DISJUNTOR MOTOR 6,3 - 10 A (AJ.: 8,71A)
Circuito 3	EXAUSTOR (MB03)	220	1	-	3	DIRETA	7,10	0,90	0,85	2.453,33	1.520,44	2.886,27	7,57	817,78	817,78	817,78	2,5	DISJUNTOR MOTOR 6,3 - 10 A (AJ.: 8,71A)
Circuito 4	MULTIMEDIDOR	220	1	100,00	-	-	-	-	0,92	100,00	42,60	108,70	0,49	-	50,00	50,00	2,5	10
Circuito 5	TOMADA PAINEL CCM	127	1	300,00	-	-	-	-	0,92	300,00	127,80	326,09	2,57	-	-	300,00	2,5	10
Circuito 6	QDLF	220	1	1.525,00	-	-	-	-	0,92	1.525,00	649,65	1.657,61	7,53	900,00	625,00	-	2,5	16
Circuito 8	CIRCUITO DE COMANDO	220	1	200,00	-	-	-	-	0,92	200,00	85,20	217,39	0,99	100,00	-	100,00	2,5	10
Circuito 9	ILUM/VENT PAINEL CCM	220	1	300,00	-	-	-	-	0,92	300,00	127,80	326,09	1,48	-	150,00	150,00	2,5	10
Circuito 10	FONTE 24Vcc	220	1	300,00	-	-	-	-	0,92	300,00	127,80	326,09	1,48	-	150,00	150,00	2,5	10
	TOTAL CCM EEEB	220	-	-	-	-	-	-	0,88	7.631,67	4.201,72	8.711,88	22,86	2.635,56	2.610,56	2.385,56	-	-
	DEMANDA CCM EEEB	220	-	-	-	-	-	-	0,86	9.785,00	5.722,16	11.335,32	29,75	3.453,33	3.428,33	3.203,33	16,0	63

### PAINEL QDLF EEEB 02

CIRCUITO	DESIGNAÇÃO DA CARGA	TENSÃO [V]	QTD	POTÊNCIA UNITÁRIA [W]	Fp	Total [W]	TOTAL [Var]	TOTAL [VA]	CORRENTE [A]	R [W]	S[W]	Bitola [mm <sup>2</sup> ]	Disjuntor [A]
Circuito 1	ILUMINAÇÃO ABRIGO DE PAINÉIS	127	1	25,00	0,92	25,00	10,65	27,17	0,21	-	25,00	2,5	10
Circuito 2	TOMADA 127V ABRIGO DE PAINÉIS	127	1	300,00	0,92	300,00	127,80	326,09	2,57	300,00	-	2,5	10
Circuito 3	TOMADA 220V ABRIGO DE PAINÉIS	220	1	1.200,00	0,92	1.200,00	511,20	1.304,35	5,93	600,00	600,00	2,5	10
	TOTAL QDLF	220	-	1.525,00	0,92	1.525,00	649,65	1.657,61	7,53	900,00	625,00	-	-
	DEMANDA QDLF	220	-	1.525,00	0,92	1.525,00	649,65	1.657,61	7,53	900,00	625,00	2,5	16



## ANEXO 02 – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO INVERSOR DE FREQUÊNCIA

Inversor de frequência, para acionamento de motor assíncrono de indução trifásico, com rotor tipo gaiola, utilizado em sistemas de bombeamento de água, com especificações conforme segue:

- - Potência trifásica: 7,5HP – 5,5kW REF. FC200, DANFOSS - Frequência: 60Hz.
- - Tensão de alimentação trifásica, 220V Vac.
- - Corrente nominal de saída contínua: 1,25 x In.
- - Sobrecarga: 110% da corrente nominal.
- - Fator de potência maior que 0,95.
- - Desbalanceamento entre fases menor que 3%.
- - Grau de proteção do equipamento: IP20.
- - Método de controle, PWM senoidal, regulador de corrente, fluxo e Velocidade implementados via software (full digital).
- - Tipo de controle vetorial sensorless (sem encoder).
- - Chaveamento transistores IGBT: Seleção de frequências 2,5 / 5 / 10 kHz.
- - Variação de frequência, 0 a 100 Hz (para rede em 60 Hz).
- - Regulação: 0,5% da velocidade nominal.
- - Tensão de saída, 0 a 100% da tensão de alimentação.
- - Adequado a trabalho com bomba centrífuga (carga quadrática).
- - Rendimento maior que 95%.
- - Resolução de saída 0,01 Hz.
- - Temperatura de operação, 0 a 50°C (sem redução da corrente Nominal de saída).
- - Umidade relativa máxima, 90% sem condensação.
- - Duas entradas analógicas (0-10 v/ 4 a 20 mA resolução mínima de 10 bits) selecionadas através de chaves.
- - Entradas analógicas e digitais.
- - Saídas analógicas e digitais a relé.
- - Fonte interna de alimentação 24 Vdc.
- - Porta serial RS485, com protocolo modbus.
- - Software utilizado para parametrização, monitoramento e operação.
- - Leitura automática da impedância e resistência do motor, sem giro.
- - Proteção de bomba seca.

- - Detecção de baixa vazão.
- - Redução automática do Set Point em baixas frequências.
- - Rampa em 2 (dois) estágios para aceleração/desaceleração.
- - Rampa especial para preenchimento da tubulação (evitar rompimentos).
- - Detecção de vazamento na tubulação.
- - Múltiplos *set-ups* (mínimo de 2 *set-ups*).
- - Relógio de tempo real (com possibilidade de seleção de dias úteis).
- - *Sleep Mode*.
- - Partida de bombas em cascata (com alternância).
- - Função especial para redução do consumo de energia.
- - Proteção das configurações por senha.
- - Controle PID (possibilidade de auto ajuste do PI).
- - Proteções:
  - - Sobretensão e subtensão no circuito intermediário.
  - - Sobrecorrente e subcorrente no circuito intermediário.
  - - Sobrecorrente na saída.
  - - Sobretemperatura no conversor.
  - - Sobretemperatura e sobrecarga no motor.
  - - Sobrecarga no resistor de frenagem
  - - Falta de fase na alimentação.
  - - Curto-circuito na saída.
  - - Curto-circuito fase-terra na saída.
  - - Ligação Invertida Motor.
  - - Falta de fase na alimentação, falta de fase na saída (motor).
  - - Erro na CPU (*Watchdog*).
  - - Erro de programação
  - - Erro de comunicação (IHM / *Fieldbus*)



# **CESAN**

qualidade em saneamento



CONTRATO 226/2021  
AS N°030/2022

**MUNICÍPIO VITÓRIA  
DISTRITO DE GOIABEIRAS**

**MELHORIAS NO SISTEMA DE  
ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO  
CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES**

**VOLUME IV – PROJETO ELÉTRICO**

**TOMO B – DESENHOS**

**GANEM**  
Engenharia Ltda

MAIO/2023

## APRESENTAÇÃO

O presente trabalho foi desenvolvido no âmbito do contrato nº 226/2021, celebrado entre a **GANEM Engenharia Ltda EPP** e a **Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN)**, em 21 de setembro de 2021.

Este contrato visa atender as demandas de análise operacional e projetos da **Gerência de Projetos (E-GPJ)**, e está sendo acompanhado pela **Divisão de Projetos de Expansão (E-DPE)**.

A **GANEM Engenharia Ltda EPP** apresenta a seguir o memorial de cálculo do projeto elétrico do sistema de esgotamento sanitário do *Campus* Goiabeiras da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, localizado no município de Vitória / ES. Esse memorial visa dar suporte a elaboração de projetos executivos para melhorias no sistema de esgotamento sanitário do *Campus* Goiabeiras da UFES.

O projeto completo da elaboração de projetos executivos para o sistema de esgotamento sanitário do *Campus* Goiabeiras da UFES está apresentado conforme descrito abaixo:

- Volume I – Sondagem: Relatório Técnico (C-040-002-94-3-SD-0001).
- Volume II – Topografia:
  - Tomo A: Caderneta Topográfica (D-040-002-94-1-CT-0001);
  - Tomo B: Desenhos.
- Volume III – Projeto Hidráulico:
  - Tomo A: Memorial Descritivo e de Cálculo (C-040-002-94-5-MD-0001);
  - Tomo B: Desenhos.
- Volume IV – Projeto Elétrico:
  - Tomo A: Memorial de Cálculo (C-040-002-91-6-MC-0001);
  - Tomo B: Desenhos.
- Volume V – Projeto Estrutural:
  - Tomo A: Memorial de Cálculo (C-040-002-91-4-MC-0001);
  - Tomo B: Desenhos.
- Volume VI – Orçamento (C-040-002-90-0-OR-0001):
  - Planilha Orçamentária (C-040-002-90-0-PL-0001).

Seguem listados abaixo os desenhos produzidos neste projeto elétrico e apresentados no Tomo B.

	Número da CESAN	Referência do desenho
1	C-040-002-91-6-XX-0001	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB01 - Diagrama Unifilar Geral e Quadro de Cargas
2	C-040-002-91-6-XX-0002	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB01 - Distribuição Elétrica Geral e Detalhes Construtivos
3	C-040-002-91-6-XX-0003	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB01 - Diagrama Trifilar do Painel CCM
4	C-040-002-91-6-XX-0004	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB01 - Diagrama Trifilar do Painel CCM (Continuação) e do Painel QDLF
5	C-040-002-91-6-XX-0005	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB01 - Layout dos Painéis CCM e QDLF
6	C-040-002-91-6-XX-0006	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB01 - Diagrama de Comando
7	C-040-002-91-6-XX-0007	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB02 - Diagrama Unifilar Geral e Quadro de Cargas
8	C-040-002-91-6-XX-0008	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB02 - Distribuição Elétrica Geral e Detalhes Construtivos
9	C-040-002-91-6-XX-0009	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB02 - Diagrama Trifilar do Painel CCM
10	C-040-002-91-6-XX-0010	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB02 - Diagrama Trifilar do Painel CCM (CONTINUAÇÃO) e do Painel QDLF
11	C-040-002-91-6-XX-0011	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB02 - Layout dos Painéis CCM e QDLF
12	C-040-002-91-6-XX-0012	Melhorias no SES do <i>Campus</i> Goiabeiras da UFES - Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto Bruto - EEEB02 - Diagrama de Comando

## DESENHOS