ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	**Documento Padrão**	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

Projetos Elétricos e Projetos Mecânicos – Revisão 21

Índice:

1. Diretrizes Gerais para Elaboração de Projetos Elétricos e Projetos Mecânicos 3
1.1. Geral 3
1.2. Normas Técnicas e Regulamentações para Elaboração de Projetos Elétricos 3
1.2.1. Leis, Portarias, Resoluções e Regulamentações 6
1.3. Normas técnicas para Elaboração de Projetos Mecânicos e Equipamentos 6
1.3.1. Leis, Portarias, Resoluções e Regulamentações para Projetos Mecânicos e Equipamentos 9
2.Diretrizes para a Elaboração dos Projetos Elétricos 11
2.1. Especificações de Materiais Elétricos 12
2.1.1. Quadros Elétricos de Força e Distribuição 12
2.1.2. Disjuntores 13
2.1.3. Distribuição de Tomadas e Interruptores 14
2.1.4. Eletrodutos e Caixas 14
2.1.5. Distribuição de Luminárias, Sinalização e Segurança 15
2.1.6. Condutores elétricos 16
2.1.7. Vias de Alojamento de Cabos Elétricos 17
2.2. Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) 18
2.2.1. Sistema de Aterramento 19
2.3. Entrada de Energia - Alimentação Primária/Secundária de Energia Elétrica 19
2.3.1 Redes Alimentadoras Externas 20
2.3.2. Cabine de Entrada e Medição de Energia Elétrica 20
2.4. Grupo Motor Gerador (GMG) 21
2.5. Cabeamento estruturado (Rede Lógica e Telefônica) 24
2.6. Circuito Fechado de TV (CFTV) 25

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

2.6.1. Gravador Digital de Imagens (NVR) 26
2.6.2. Câmera Fixa Minidome IP 26
2.6.3. Câmera Móvel *Speedome* IP (áreas externas) 27
2.6.4. Servidor de Vídeo 28
2.6.5. Monitor de Vídeo 28
2.6.6. Sistema Integrado de Controle com Joystick 28
2.6.7. Painel Metálico tipo Rack padrão 19'' 28
2.7. Sistema Ininterrupto de Energia Elétrica Estabilizada – (*Uninterruptly Power Supply – UPS*) 29
3. Diretrizes para a Elaboração dos Projetos Mecânicos 29
3.1. Climatização 29
3.2. Equipamentos de transporte vertical 31
3.3. Exaustão e ventilação mecânica 34
3.4. Central e rede de gases combustíveis 35
3.5. Central e rede de gases medicinais, laboratoriais ou especiais 36
3.6. Redes de vapor e instalação de seus elementos geradores 37
3.7. Câmaras Frigoríficas(Refrigeração) 38
4. Modo de apresentação dos projetos Elétricos e Projetos Mecânico 40
4.1. Considerações Gerais 40
4.2. Atividades Necessárias a Elaboração de Projetos Elétricos e Projetos Mecânicos 40
4.3. Formato de Graficação e Apresentação 42
4.4. Formatação de Memorial Descritivo 43

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
SOP	**DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS**	Revisão: 21 –09/03/2022

1. DIRETRIZES GERAIS P/ ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS

1.1. Geral

Para o desenvolvimento dos Projetos de Instalações Elétricas e de Equipamentos Mecânicos, a CONTRATADA deverá observar o cumprimento das respectivas Normas ABNT vigentes, Normas do Ministério do Trabalho (MTE), Regulamento da ANEEL, Regulamentos da Concessionária de Energia Elétrica, Corpo de Bombeiros, Decretos e exigências legais Nacionais, Estaduais e Municipais.

Os desenhos técnicos deverão estar nos formatos de pranchas ABNT: A4, A3, A2. A1 ou A0, sendo admitida apenas uma transformação linear (expansão de uma das dimensões) desses formatos, nos casos em que seja o único meio viável de apresentação dos desenhos.

Os desenhos deverão apresentar o selo padrão da SOP com todas as informações preenchidas, deverão ser acompanhados inclusive de Memorial Técnico Descritivo, ART ou CAU devidamente assinada pelo profissional habilitado, acompanhada de sua quitação.

As diretrizes genéricas dos projetos deverão respeitar os seguintes critérios:

- Segurança;
- Funcionalidade e adequação ao interesse público;
- Economia na conservação e operação, sem prejuízo da durabilidade da obra ou serviço;
- Possibilidade de emprego de Mao de obra, materiais, tecnologia e matérias-primas existentes no local para a conservação e operação;
- Nenhuma especificação de projeto deverá conter o nome de um produto em especial, ou apresentar marcas como referência, devendo estar isentos de marcas ou modelos de produtos comerciais;

Apresentar no desenho técnico além da planta baixa todos os recursos gráficos necessários para o perfeito entendimento do projeto como: cortes, seções, detalhes, vistas, legendas e notas explicativas;

Disponibilizar para análise da SOP em mídia digital os arquivos, sendo projetos no formato DWG e impresso em papel sulfite gramatura mínima 90g/m², Memoriais Técnicos Descritivos no DOC, planilhas em geral no formato XLS e impressos em papel sulfite formato A4 com gramatura mínima 75g/m²

Solicitar no Memorial Técnico Descritivo a elaboração e entrega de Projeto Executado "*AS BUILT*" quando da execução do projeto básico.

1.2. Normas Técnicas e Regulamentações para Elaboração de Projetos Elétricos.

- NBR 13570:1996 Instalações elétricas em locais de afluência de público;
- NBR 5444:1989 Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais;
- NBR 5410:2004 Versão Corrigida:2008: Instalações elétricas de Baixa Tensão;
- NBR ISO/CIE 8995-1:2013 Iluminância de interiores;

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

- NBR 10898:2013 Sistema de iluminação de emergência;
- NBR 5123:1998 Relé fotoelétrico e tomada para iluminação;
- NBR IEC 60050-426:2011Equipamentos para atmosferas explosivas;
- NBR 7277:1988 Transformadores e reatores - Determinação do nível de ruído;
- NBR 14039:2005 Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- NBR 5460:1992 Sistemas elétricos de potência;
- NBR 7036:1990 Recebimento, instalação e manutenção de transformadores de distribuição imersos em líquido isolante – Procedimento;
- NBR 5416:1997 Aplicação de cargas em transformadores de potência Procedimento;
- NBR 10307:1988 Transformadores de faixa larga e grande potência;
- NBR 5380:1993 Transformador de potência – Método de ensaio;
- NBR 6855:2009 Transformador de potencial indutivo – Método de ensaio;
- NBR 6856:1992 Transformador de corrente – Método de ensaio;
- NBR IEC 62271-102:2006 Seccionador chaves de terra e aterramento rápido;
- NBR 7118:1994 Disjuntores de Alta Tensão;
- NBR 10860:1989 Chaves tripolares para redes de distribuição;
- NBR 11770:1989 Relés de medição e sistemas de proteção;
- NBR 9029:1985 Emprego de relés para proteção de barramento em sistema de potência;
- NBR 15688:2012 /Versão2013 Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus;
- NBR 8451-1:2011 Versão Corrigida:2012 Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e de transmissão de energia elétrica Parte 1: Requisitos
- NBR 16202:2013: Postes de eucalipto preservado para redes de distribuição elétrica;
- NBR 8159:2013 Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica - Padronização;
- NBR 5462:1994 Confiabilidade e mantenabilidade;
- NBR 5370:1990 Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência
- NBR 11301:1990 Cálculo da capacidade de condução de corrente de cabos isolados em regime permanente (fator de carga 100%);
- NBR 6813:1981 Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência de isolamento;
- NBR NM 280:2002 Versão Corrigida:2003 Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD)
- NBR NM 247-3:2002 Versão Corrigida:2002: Condutores isolados com isolação extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750V - Sem cobertura;
- NBR 8661:1997 Cabos de formato plano com isolação extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensão até 750V;

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

- NBR 7285:2001 Cabos de potência com isolação sólida estrutura de polietileno termofixo para tensões até 0,6/1kV sem cobertura;
- NBR 7286:2001 Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho;
- NBR 7287:2009 Cabos de potência com isolação sólida extrudada de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de isolamento de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho;
- NBR 7288:1994 Cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV;
- NBR 7290:2000 Cabos de controle com isolação extrudada de XLPE ou EPR para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho;
- NBR 7303:1982 Condutores elétricos de alumínio;
- NBR 9375:1994 Cabos de potência com isolação sólida extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) blindados, para ligações móveis de equipamentos para tensões de 3 kV a 25 kV
- NBR 13418:1995 Cabos resistentes ao fogo para instalações de segurança;
- NBR NM 247-3:2002 Versão Corrigida:2002: Condutores isolados com isolação extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750V - Sem cobertura;
- NBR NM 280:2011 Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD);
- NBR 5624:2011 Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca;
- NBR 13859:1997 Proteção contra incêndio em subestações elétricas de distribuição;
- NBR 5419:2015/Partes/1/2/3/4 Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- NBR 15751:2013: Sistemas de aterramento de subestações – Requisitos;
- NBR 13571:1996 Haste de aterramento aço-cobreado e acessórios - Especificação;
- NBR 12694:1992 Especificação de cores de acordo com o sistema de notação Munsell;
- NBR 14565:2013 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers
- NBR 14306:1999 Proteção elétrica e compatibilidade eletromagnética em redes internas de telecomunicações em edificações - Projeto;
- NBR 12132:1991 Cabos telefônicos;
- NBR 13977:1997 Cabos ópticos - Determinação do tempo de indução oxidativa (OIT) - Método de ensaio
- NBR 14566:2004 Cabo óptico dielétrico para aplicação subterrânea em duto e aérea espinado;
- Regulamentação da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) - Condições gerais de fornecimento de energia elétrica em vigência;

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

1.2.1. Leis, Portarias, Resoluções e Regulamentações.

- Resolução 456 de 2000 da ANEEL - Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica;
- RIC- Regulamento de Instalações Consumidoras – Baixa Tensão;
- RIC- Regulamento de Instalações Consumidoras – Média Tensão;
- NR 06: Equipamentos de Proteção Individual - EPI;
- NR 10: Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- NR-16: Atividades e Operações Perigosas;
- NR 33: Segurança e Saúde em Espaços Confinados.
- NR 35: Trabalho em altura.

1.3. Normas Técnicas para Elaboração de Projetos Mecânicos e Equipamentos

a) Elevadores/plataformas elevatórias e escadas rolantes:

- NBR 5665: Cálculo do Tráfego nos Elevadores
- NBR 16734: Escadas rolantes e esteiras rolantes — Construção e instalação — Requisitos de segurança
- NBR NM 313: Elevadores de passageiros Requisitos de segurança para construção e instalação-Requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência;
- ABNT NBR 16858-1: Elevadores - Requisitos de segurança para construção e instalação - Parte 1: Elevadores de passageiros e elevadores de passageiros e cargas;
- ABNT NBR 16858-2: Elevadores — Requisitos de segurança para construção e instalação - Parte 2: Requisitos de projeto, de cálculos e de inspeções e ensaios de componentes;
- ABNT NBR 16858-3 Elevadores — Requisitos de segurança para construção e instalação - Parte 3: Acessibilidade em elevadores para pessoas, incluindo pessoas com deficiência:
- NBR 10147: Escadas e esteiras rolantes - Inspeções e ensaios de aceitação, periódicos e de rotina;
- NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equip. urbanos;
- NBR 12892: Elevadores unifamiliares ou de uso restrito à pessoa com mobilidade reduzida Requisitos de segurança para construção e instalação;
- NBR 15597: Requisitos de segurança para a construção e instalação de elevadores - Elevadores existentes - Requisitos para melhoria da segurança dos elevadores elétricos de passageiros e elevadores elétricos de passageiros e cargas;
- NBR 16083: Manutenção de elevadores, escadas rolantes e esteiras rolantes — Requisitos para instruções de manutenção;
- NBR 14712: Elevadores elétricos e hidráulicos Elevadores de carga, monta-cargas e elevadores de maca Requisitos de segurança para construção e instalação;

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
SOP	**DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS**	Revisão: 21 –09/03/2022

- ABNT ISO 9386-1: Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida Requisitos para segurança, dimensões e operação funcional Parte 1: Plataformas de elevação vertical;
- ABNT ISO 9386-2: Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida — Requisitos para segurança, dimensões e operação funcional - Parte 2: Elevadores de escadaria para usuários sentados, em pé e em cadeira de rodas, deslocando-se em um plano inclinado.
- ABNT NBR 9977: Saídas de emergências em edifícios (trata de requisitos p/ elevadores de emergência);
- ABNT NM 196: Elevadores de passageiros e monta cargas – Guias p/ carros e contrapesos – perfil T;
- ABNT NBR 14364: Elevadores e escadas rolantes – inspetores de elevadores e escadas rolantes – Qualificação.
- ABNT NBR 05410: Instalações elétricas de baixa tensão;

b) Climatização / Ventilação/ Exaustão:

- NBR 16401-1, 2 e 3: Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários Parte 3: Qualidade do ar interior.
- NBR 16101: Filtros para partículas em suspensão no ar — Determinação da eficiência para filtros grossos, médios e finos
- NBR 7256: Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) - Requisitos para projeto e execução das instalações;
- NBR 9792: Torres de resfriamento de água - Teste para verificação do desempenho em torres de tiragem mecânica - Método de ensaio;
- NBR 6111: Torres de resfriamento de água — Terminologia;
- NBR 14518: Sistemas de ventilação para cozinhas profissionais;
- NBR 7541: Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar-condicionado;
- NBR 15960: Fluidos frigoríficos - Recolhimento, reciclagem e regeneração (3R);
- NBR 13971: Sistemas de refrigeração, condicionamento de ar, ventilação e aquecimento - Manutenção programada;
- NBR 15848: Sistemas de ar condicionado e ventilação – Procedimentos e requisitos relativos às atividades de construção, reformas, operação e manutenção das instalações que afetam a qualidade do ar interior (QAI)
- NBR 14679- Sistemas de condicionamento de ar e ventilação;
- NBR 7008-3: Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga de zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente;

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

- ABNT NBR 16235: Dutos fabricados em painéis pré-isolados;
- NBR ISO/IEC 17025:2017 Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração;
- ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers- Handbooks: Fundamentals, Systems, HVAC Applications - Fonte de dados de referencia para sistemas de ar conditioned, ventilação, aquecimento e refrigeração.
- SMACNA - Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association – Dimensionamento, construção de redes de dutos de ar.
- AMCA-Air Movement and Control Association - Ventiladores.
- ARI (American Refrigeration Institute)
- ABNT NBR 05410-Instalações elétricas de baixa tensão;

c) Central e Rede de Gases Combustíveis, Especiais, Laboratoriais e Medicinais

- NBR 13523: Central de gás liquefeito de petróleo - GLP
- NBR 15526: Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais - Projeto e execução;
- NBR 15358: Rede de distribuição interna para gás combustível em instalações de uso não residencial de até 400 kPa — Projeto e execução.
- NBR 15514: Versão Corrigida:2008 Área de armazenamento de recipientes transportáveis de gás liquefeito de petróleo (GLP), destinados ou não à comercialização - Critérios de segurança;
- NBR 5580: Tubos de aço-carbono para usos comuns na condução de fluidos — Especificação;
- NBR 12188: Sistemas centralizados de suprimento de gases medicinais, de gases para dispositivos médicos e de vácuo para uso em serviços de saúde;
- NBR 13206: Tubo de cobre leve, médio e pesado, sem costura, para condução de fluidos – Requisitos;
- NBR 14250: Reguladores de pressão para cilindros de gases usados em solda corte e processos afins - Requisitos e métodos de ensaio;
- NBR ISO/TR 15916: Considerações básicas para a segurança dos sistemas de hidrogênio;
- NBR 11906: Conexões roscadas para postos de utilização sob-baixa pressão, para gases medicinais, gases para dispositivos médicos e vácuo clínico, para uso em estabelecimentos de saúde;

d) Geração e Distribuição de Vapor:

- NBR ISO 16528 (partes 1 e 2) – Caldeiras e Vasos de Pressão.
- NBR16035- (partes 1, 2, 3, 4 e 5) Caldeiras e Vasos de Pressão- Requisitos mínimos para a construção.
- NBR 15523 - Qualificação e certificação de inspetor de controle dimensional;
- NBR 15151 - Qualificação e certificação de caldeireiro montador – Requisitos;

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

e) Câmaras Frigoríficas (refrigeração)

- NBR 13971-1997-Sistema de Refrigeração, condicionamento de ar e ventilação-Manutenção programada;
- NBR 7541-2004-Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar condicionado –Requisitos;
- NBR 15960-2011- Fluidos frigorígenos. Recolhimento, Reciclagem e Regeneração (3R) – Procedimentos;
- NBR 11948 - Poliestireno expandido para isolação térmica - Determinação da flamabilidade;
- NBR 05410-Instalações elétricas de baixa tensão;

1.3.1. Leis, Portarias, Resoluções e Regulamentações para Projetos Mecânicos e Equipamentos.

a) **Elevadores/Plataformas Elevatórias e Escadas Rolantes**:

- Lei nº 12.002/21.01.2016 – Estabelece normas para a instalação, a conservação e o uso de elevadores, escadas rolantes e outros equipamentos de transporte instalados, de forma permanente, em edificações no Município de Porto Alegre.
- Lei complementar No 12-1975: Código de postura de Porto Alegre;
- Lei 284-1992: Código de edificações de Porto Alegre;
- Lei Estadual n°14.376-26/12/2013: Estabelece normas sobre segurança, prevenção e proteção contra incêndio nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do rio Grande do Sul e dá outras providências;
- Lei federal nº10048-08/11/2000: Dá prioridade de atendimento as pessoas que especifica e dá outras providências;
- Lei Federal nº10098-19/12/2000: Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida e dá outras providências;
- Decreto 5296-02/12/2004- Regulamenta a lei 10048-08/11/2000;
- NR6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI;
- NR9 - Programa de prevenção de riscos ambientais;
- NR10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- NR12 - Segurança no trabalho em maquinas e equipamentos;
- NR33 - Segurança e saúde nos trabalhos em espaço confinados;
- NR35 - Trabalho em altura;

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE: Leis, decretos e portarias municipais dos demais municípios do Estado do Rio Grande do Sul, relativos a requisitos de projeto e segurança, liberação de funcionamento, instalação, inspeção, utilização e manutenção de elevadores, escada e esteiras rolantes deverão ser citadas e

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

consultadas durante qualquer serviço executado relativo a estes equipamentos.

b) Climatização / Ventilação/ Exaustão:

- Lei nº 13.589, de 4 de janeiro de 2018. Dispõe sobre a manutenção de instalações e equipamentos de sistemas de climatização de ambientes;
- Portaria nº 3523, de 28 de agosto de 1998 - MINISTÉRIO DA SAUDE;
- Resolução RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003 - ANVISA;
- Portaria nº 78 de 2009- SES;
- Decreto Estadual nº23430/1974
- Resolução nº216 ANVISA -15/09/04
- Instrução Normativa IBAMA nº207 de 19/11/2008. - Dispõe sobre o controle das importações dos Hidroclorofluorcarbonos – HCFC's e misturas, atendimento a Decisão XIX/6 do Protocolo de Montreal.
- Resolução – RDC no 50 de 21/02/2002 – Planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS's).
- Leis Municipais pertinentes a climatização;

c) **Central e Rede de Gases Combustíveis, Especiais, Laboratoriais e Medicinais**:

- RDC nº50 de 21 de fevereiro de 2002 - Ministério da Saúde – ANVISA;
- Leis municipais pertinentes a rede e central de gases medicinais;

d) **Geração e Distribuição de Vapor**:

- Lei complementar Nº 12-1975: Código de postura de Porto Alegre;
- Lei 284-1992: Código de edificações de Porto Alegre;
- NR 13 – Caldeiras e Vasos de Pressão;
- NR-20 - Armazenamento de Líquidos Combustíveis e Inflamáveis;

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE: Leis, decretos e portarias municipais dos demais municípios do Estado do Rio Grande do Sul, relativos a requisitos de projeto e segurança, liberação de funcionamento, instalação, inspeção, utilização e manutenção de Caldeiras e Vasos de Pressão deverão ser citadas e consultas durante qualquer serviço executado relativo a estes equipamentos.

e) Câmaras frigoríficas (refrigeração):

- INSTRUÇÃO NORMATIVA DO IBAMA 207 de 19 de Novembro de 2008;
- NR6-Equipamento de Proteção Individual – EPI;
- NR9-Programa de prevenção de riscos ambientais;
- NR10-Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- NR12-Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos;
- NR33-Segurança e saúde nos trabalhos em espaço confinados;
- Manuais de Rede de Frio. - Ministério da Saúde "Manual de rede de Frio – Orientações Técnicas para

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

o planejamento arquitetônico e de engenharia na construção, reforma e ou ampliação das centrais estaduais da Rede de Frio", "Normas para construção de câmaras frigoríficas para armazenamento de vacinas do Programa Nacional de Imunizações – PNI", e "Manual de manutenção de equipamentos da rede de frio".

2. Diretrizes para a Elaboração dos Projetos Elétricos.

O Projeto de Instalações Elétricas, Cabeamento Estruturado, CFTV e SPDA são constituídos de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visam definir e disciplinar a elaboração dos sistemas.

O Memorial Descritivo tem por objetivo informar as diretrizes e requisitos técnicos exigidos pela DPE-SOP para que a CONTRATADA desenvolva a concepção do projeto dos sistemas elétricos de força e iluminação, projetos de rede de lógica e telefonia, projetos de SPDA, incluindo: levantamentos técnicos da situação existente, não conformidades e soluções, levantamento das necessidades, encaminhamento, dimensionamento, especificações técnicas e relação quantitativa de materiais, assim como gratificação adequada de desenhos, diagramas, listas de materiais que proporcionem perfeito entendimento do Projeto da Obra.

Na elaboração do Projeto orienta-se empregar conceitos de sustentabilidade, explorando o máximo possível elementos naturais. Valendo disto, cita-se explorar ao máximo a troca de calor dos dispositivos, equipamentos e ambiente; o emprego de recursos naturais no SPDA. A opção por equipamentos e soluções que diminuam a rotina de Manutenção. Também será valorizado as técnicas e conceitos que aumentam a durabilidade e tempo de vida útil da Instalação Elétrica, principalmente pelo emprego de materiais duráveis como metais.

Outro conceito importante é a versatilidade da Instalação Elétrica com aspectos construtivos que permitam modificação da estrutura, mudança de Lay Out, ampliação e evolução. Neste sentido orienta-se que a Instalação Elétrica seja de sobrepor (aparente), tornando-se menos invasiva no entorno, reduzindo a intervenção nas modificações, otimizando a manutenção e facilitando a inspeção e detecção de manutenção. A fixação e montagem da Instalação Elétrica deverá optar por elementos resistentes, estrutura com rigidez intrínseca (Ex: Elementos com rosca, fixação com parafusos, barra roscada, etc..), encaixe direto e desmontáveis, alinhamento e linearidade geométrica com o espaço (sem atalho de percurso ou diagonais), fixação em elementos estruturais (Ex.: fixação em parede, não no marco; sustentação no teto, não no forro; etc).

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

Os Materiais empregados deverão ser padrão de fabricação vigente na sua funcionalidade e forma, de preferência de uma linha de fabricante, não sendo tolerável a apresentação de solução artesanais e que servem para minimizar custo, tempo, falta de planejamento em aquisição e disponibilidade local. A especificação correta no Projeto Elétrico dos conceitos, configurações, modos construtivos e montagens detalhadas, garantirá um Projeto Elétrico extremamente alinhado com a demanda e as necessidades

A elaboração de Projetos Elétricos de Reforma Elétrica deverá ser precedido de um Relatório Fotográfico de Vistoria, com identificação de todos os elementos que não atendem especificação e junto a cada item a proposta de modificação e soluções a serem apresentadas.

2.1. Especificações de Materiais Elétricos

As especificações e demais exigências do projeto de instalações elétricas, lógica, telefone e SPDA, devem ser elaborados visando à economia da manutenção e operacionalização da edificação, a redução do consumo de energia e água, bem como a utilização de tecnologias e materiais que reduzam o impacto ambiental, conforme termos do Art. 12 da Lei nº 8.666, de 1993, assim como a instrução normativa nº1 de 19 de janeiro de 2010, que "dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras de Administração Pública Federal Direta, autárquica, através de fundações e dá outras providências", cuja publicação se encontra no Diário Oficial da União do dia 20 de Janeiro de 2010, na seção 1, nas páginas 40 e 41. Recomendar nos projetos básicos, que todos os materiais e equipamentos utilizados nas instalações elétricas, lógicas, telefônicas e SPDA, obrigatoriamente devem apresentar certificação ou normatização ABNT e/ou INMETRO, bem como disponibilidade no mercado local

2.1.1. Quadros Elétricos de Força e Distribuição.

Como recomendação básica do DPE-SOP, deve-se utilizar demanda 1 para todos os alimentadores de Quadros Elétricos e seus dispositivos de proteção, no caso específico do Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT), obrigatoriamente deixar margem de segurança de pelo menos 25% (justificando valores maiores dependendo do caso), deve-se utilizar demanda conforme Regulamento de Instalações Consumidoras (RIC) e NBR 5410, esta recomendação também se aplica aos Quadros de Distribuição e Força (QDF). Para o caso dos Centro de Distribuição (CD) a margem deve ser a usual de 10% sobre a demanda.

Os quadros deverão ter no mínimo as seguintes informações: nome do fabricante ou marca, tipo ou número de identificação, ano de fabricação, tensão nominal, corrente nominal, frequência nominal, capacidade de curto-circuito, grau de proteção e massa.

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

Deverão ser apresentados os cálculos Queda de Tensão, Corrente Nominal e Correte de Curto Circuito.

Adicionalmente apresentar os Diagramas Unifilares completos, apresentado juntamente com a Planta Baixa de Projeto Elétrico correspondente.

Apresentar o Quadro de Cargas completo, apresentado como tabela juntamente na planta baixa do Projeto Elétrico correspondente.

Devem constar nos quadros de cargas:

- Número do circuito;
- Tensão de alimentação;
- Potência nominal;
- Corrente nominal;
- Bitola dos condutores de Fases (F);
- Bitola dos condutores do Neutro (N);
- Bitola do condutor de Terra (T);
- Bitola do condutor de Proteção (PE);
- DR é obrigatório para as tomadas localizadas em áreas molhadas ou externas;
- Fases carregadas e balanceadas;
- Especificar a capacidade de corrente máxima do barramento.
- Barramentos e trilhos, tecnicamente compatíveis com o projeto proposto;
- Cálculo das correntes e proteções dos circuitos;
- Dispositivos de proteção e filtros contra surtos.

2.1.2. Disjuntores.

Os disjuntores são dispositivos capazes de atuar na proteção de correntes de curto-circuito ou em casos de sobrecarga. Quando flui uma corrente superior à que ele suporta, ele interrompe o fluxo de energia evitando, assim, prejuízos aos equipamentos ligado a ele.

Via de regra, para os circuitos parciais o Icc deverá ser no mínimo 5,0kA, nos circuitos gerais pelo menos Icc no mínimo 12kA (isto se não for determinado outro valor maior); no caso específico do QGBT o Icc deverá ser no mínimo 12kA nos circuitos parciais e pelo menos Icc no mínimo 25kA no circuito geral.

Nos circuitos que a norma exige deverão obrigatoriamente ser utilizados DRs, especificados conforme a norma, estando vedado o uso de DR para grupo de circuitos. Resumindo, os DRs devem ser individualizados por circuito. Nos quadros de entrada de prédios, sejam eles QGBTs, QDPs ou até mesmo CDs, obrigatoriamente serão utilizados Dispositivos de Proteção contra Surtos, cujo valor mínimo é 30 kA.

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

Empregar-se-á Disjuntores com curva B de atuação nos circuitos de características predominantemente resistivos, bem como será utilizado Disjuntores com curva C de atuação nos circuitos com aparelhos de natureza indutiva. Todos os disjuntores deverão ser identificados com o nº do circuito e o espaço que atende. Os disjuntores obrigatoriamente devem ser empregados tipo DIN ou NEMA para circuitos terminais usuais, caixa moldada para os gerais de CD e QDP (Principal); nos QGBT's utilizar moldada. Está vedado o uso de MINI DIN.

2.1.3. Distribuição de Tomadas e Interruptores.

A distribuição de tomadas e interruptores seguirão sempre as normas específicas e as determinações da NBR 5410. Em todos os casos deverá sempre estar presente o condutor de proteção, bem como atendimento rigoroso das normas individuais destes elementos, em resumo:

- Conforme layout e exigências das normas;
- As tomadas de uso geral TUG do tipo sobrepor / embutir deverão ser 2P+T, apresentar selo do INMETRO padrão ABNT NBR 14136 e capacidade mínima de 10A-250V e para as especiais 20 A-250A.

  Os interruptores de sobrepor com 1, 2, 3 teclas conforme projeto (Caso seja determinado de embutir). Na circulação, preferencialmente deverão ser adotados sensores de presença, do tipo inteligente com ajustes e funcionamento definidos conforme projeto e uso; em locais diferenciados/apropriados deverá ser dada preferência pela utilização de comando por programadores de horários; quando a utilizado sistema de automatização para acionamento dos circuitos de iluminação, é obrigatória a presença de quadros de comando e distribuição em separado, p/ esses circuitos de iluminação.

2.1.4. Eletrodutos e Caixas.

Os Eletrodutos em instalações aparentes (sobrepor), obrigatoriamente deverão ser em metal galvanizado; quando embutidos em paredes, devem ser usados compostos em PVC rígido e sobre forros, obrigatoriamente empregados aqueles com material anti-chamas, livres de gases halogênicos, sendo neste caso vedado a utilização de eletroduto corrugado. Para redes externas aparentes, necessariamente devem ser metálicos galvanizados e quando forem enterrados, obrigatoriamente de PVC sendo neste caso recomendado a utilização dos Dutos Conrrugados PEAD. No caso de subterrâneo é obrigatório o envelopamento ou proteção com envelope de concreto conforme previsto e recomendado pelos fabricantes e normas.

As caixas terminais e de derivação aparentes deverão obrigatoriamente serem do tipo condulete seguindo as normas e especificações usuais de projeto, no caso de caixas embutidas em concreto, também é obrigatória a utilização de caixas metálicas. Deve ser previsto que os trechos entre as caixas sejam retilíneos e com sentido único da orientação dos condutores/cabeamento estruturado. Obrigatoriamente

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

para as redes subterrâneas, as caixas de alvenaria revestidas com argamassa ou concreto deverão ser usadas em todos os pontos de mudança de direção das canalizações e demais situações previstas em projeto.

2.1.5. Distribuição de Luminárias, Sinalização e Segurança

Todo sistema de iluminação, bem como demais sistemas, obedecerá à tensão elétrica local, disponibilizada pela empresa concessionária distribuidora de energia, salvo quando indicado, no caso particular dos circuitos de iluminação externa, estes preferencialmente serão alimentados em 220V. Seus circuitos partirão dos respectivos quadros de distribuição, utilizando reatores eletrônicos de partida rápida, distorção harmônica menor que 10%, alto fator de potência (> 0,98). Em todos os casos, as luminárias deverão atender os limites de ofuscamento definidos em projeto. As curvas fotométricas deverão ser fornecidas, assim como os respectivos cálculos luminotécnicos para cada área típica considerada.

Os níveis mínimos de iluminamento para cada ambiente típico atenderão ao requerido na norma NBR-5413. Solicita-se empregar luminárias metálicas 2x32W ou 2x28W, com refletores de alumínio alto brilho, defletor ou difusor integrado na Luminária conforme necessidade do Projeto Elétrico. Deverão acomodar Lâmpadas Fluorescentes tubular para 32W ou 28W. As lâmpadas fluorescentes deverão ser com tubo fluorescente não transparente (difusor), Base Pino T8/T5, soquete G13/G5, Fluxo Luminoso mínimo de 2300 lúmens, Temperatura de cor mínima 4.500°K para as Luminárias apresentadas acima ou de acordo com necessidade de Projeto. As Lâmpadas Fluorescentes poderão ser substituídas por Lâmpada de LED formato tubular e bulbo difusor fluorescente (leitoso) de igual características técnicas e físicas para encaixe na Luminária. Deverá ser assegurado o nível de iluminamento (Lux) do conjunto Luminária e lâmpada Led para cada ambiente por meio de cálculo luminotécnico. Poderão ser empregadas Luminárias designadas para emprego de dispositivos de LED, ficando a orientação de que Luminárias deverão ser necessariamente metálicas, excluindo-se o em-prego de PVC e outros materiais sintéticos.

Nas áreas de circulação ou não laborais poderão empregar Luminárias Compactas integradas fluorescentes de 18W até 28W (simples ou duplas 2x, conforme necessidade). Nas áreas com requisitos de controle de limpeza e áreas sujeitas à intempéries, utilizar luminárias vedadas com IP-65.

Poderão ser adotadas outras formas de iluminação para ambientes externos ou de circulação, nesses casos remeter-se-á as normas usuais.

Para a iluminação externa deverá ser previsto caixas de comando de iluminação com contactoras e relés fotoelétricos, proteção com disjuntores termomagnéticos e suas partes metálicas devidamente aterradas. As luminárias externas serão empregadas conforme necessidade do local, podendo ser arandelas, projetores com suporte para fixação, pétalas para fixação em postes. Todas as Luminárias externas deverão atender o projeto para a potência especificada, estanqueidade e IP mínimo definido. A Luminárias a serem empregados decorativas são do tipo arandelas com montagem de pétalas, corpo em chapa de aço

Documento PROA Assinado

ou alumínio e alojamento para equipamento elétrico. Refletor estampado em chapa de alumínio, anodizado; lente plana de cristal temperada transparente; soquete rosca E27/E-40 conforme lâmpadas. Os postes metálicos deverão possuir tratamento galvanizado à fogo com altura de acordo com o Projeto Elétrico e necessidades; Sugere-se o emprego de lâmpadas de Vapor de Sódio, reatores de alto fator de potência, com ignitores incorporados. Para destaque externo de Edificações, empregar lâmpada de Vapor Metálico, reator de alto fator de potência.

A iluminação de emergência deverá seguir os procedimentos de segurança e o Plano de Prevenção contra Incêndio – PPCI. Lembrando que os destaques de iluminação serão dados para as Rotas de Fuga e Sinalização de evacuação dos locais. As luminárias de emergência tipo bloco autônomo possuem dois tipos de opção: 1) A formato de barra com lâmpadas de LED, possuem iluminamento médio de 150 lúmens distribuídos em 25m². 2) A em formato de 2 faróis com bateria Chumbo-Ácida seladas possui iluminamento médio de 1250 lúmens e abrangência de 250m² em média. Este valores são médios e podem variar conforme o fabricante.

Em todos os casos acima, a escolha da forma de iluminação deverá ser precedida do Projeto Luminotécnico, o qual deverá fazer parte integrante do projeto global das instalações elétricas. Para todas Luminárias Internas deverá empregar um Grau de Proteção mínimo de IP21 e/ou superior conforme seu emprego e necessidade (laboratórios, cozinhas e etc...). Para luminárias externas o Grau de Proteção deverá ser no mínimo IP54 e/ou superior conforme demais emprego e necessidades. O Grau de Segurança empregado contra choques deverá ser no mínimo Classe I ou superior conforme necessidade.

Para áreas classificadas e com risco de explosão, deverá ter Projeto específico conforme Norma e com atendimento da demanda.

2.1.6. Condutores Elétricos.

Os condutores elétricos serão de cobre eletrolítico 99,9% de pureza, encordoamento classe 5, NBR NM 280, com isolação em composto termofixo etileno propileno (EPR), alto módulo, suas características físicas e químicas devem atender aos requisitos da NBR 6251. Cobertura em composto termoplástico livre de halogênios e metais pesados, com características de não propagação de chama, baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, a bitola mínima deve ser de 2,5mm². Para alimentadores, circuitos externos, exige-se cabos com especificação 90ºC. Para circuitos únicos e de carga poderá ser utilizado 70ºC, com exceção de Iluminação Externa e equipamentos como condensadoras (Climatização).

O padrão das cores dos condutores elétricos, conforme especificações da norma NBR 5410 (correção 2008). A convenção de cores para as instalações deverá seguir o seguinte padrão:

- Azul para o neutro;
- Amarela para o retorno;

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

- Preta para as fases (comercial/iluminação);
- Branca para as fases (TUG); Vermelho para as fases (TUE).

No caso de cabos com bitola igual ou superior a 6mm² poderão ser utilizados cabos com isolação na cor preta marcados c/ fita isolante colorida nos pontos visíveis (CDs, caixas de passagem e etc..)

A bitola mínima a ser utilizada será de #2,5mm² para circuitos de iluminação e de #2,5mm² para circuitos de força (tomadas).

Nas tubulações de alimentação pelo piso, eletrocalhas e redes externas: cabos de cobre, tempera mole, flexíveis classe 5, isolação 0,6/1kV - composto termofixo EPR 90°C, cobertura de composto termoplástico não-halogenado NBR 13248. Nas instalações subterrâneas deverão ser empregados condutores com isolamento resistente a umidade. Deverá ser exigidas cores dos condutores para estes casos, de acordo com a NBR 5410.

2.1.7. Vias de Alojamento de Cabos Elétricos.

Os cabos elétricos deverão obrigatoriamente serem alojados em vias próprias para proteção destes. Estas vias podem ser Eletrodutos, Eletrocalhas, Dutos Conrugados, Perfilados metálicos, Dutos Metálicos, Leitos Metálicos ou outra proteção apropriada conforme Normas e fabricante.

Os Eletrodutos - quando de sobrepor deverão ser metálicos, rosqueáveis, com tratamento galvanizado, bitola mínima de ¾" e semi-pesado. Deverão ser pintados na cor padrão cinza Munsel 6,5. Para ambientes externos, os Eletrodutos metálicos deverão ter tratamento Galvanizado à Fogo e atender a especificação conforme a exigência do emprego. Nos Projetos com Eletrodutos embutidos na alvenaria, deverão ser de PVC rígido, rosqueáveis e de diâmetro nominal mínimo de Ø25mm. Deverão ser fixados às caixas metálicas através de buchas e arruelas ou conduletes.

As Eletrocalhas - poderão ser utilizadas na distribuição dos cabos alimentadores e circuitos de cargas, sempre que estes oferecerem características melhores de alojamento e manuseio. As Eletrocalha deverão ser metálicas, perfuradas, Tipo "C", com tampa, tratamento galvanizado e chapa mínima 20USG ou conforme carregamento de cabos e pontos de fixação (Consultar Norma e Fabricante). A Eletrocalhas deverão ser presas em elementos estruturais do teto ou da parede (evitar sustentação no forro). Poderão ser instaladas acima ou abaixo do forro, conforme estabelecido em Projeto Elétrico ou Arquitetônico. A princípio a Eletrocalha perfurada destina-se exclusivamente ao alojamento de circuitos de energia elétrica, podendo ter compartilhamento com septo divisor (não é recomendado pela SOP). Todos os elementos de união, conexão, mudança de nível ou trajetória deverão pertencer a linha de produtos do fabricante e concebidos em projeto (Proibido dobrar, recortar, confeccionar peças a partir de restos de Eletrocalha na Obra).

Perfilados Metálicos – Sempre que o Projetista achar praticidade no emprego de perfilados metálicos 38x38mm, poderão ser livremente utilizados na distribuição da iluminação e tomadas elétricas, podendo inclusive serem empregados para sustentação de luminárias. A fixação pode ser feita diretamente com

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
SOP	**DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS**	Revisão: 21 –09/03/2022

abraçadeira no teto ou sustentados para a distância desejada com barras roscadas. Os Perfilados Metálicos só serão aceitos com a utilização de acessórios de mercado e a sua montagem exige a utilização de acessórios próprios (Proibido o emprego de peças artesanais de Obra).

Leitos Metálicos – Para Projetos Elétricos maiores em que há a distribuição de alimentadores em edificação vertical, poderão ser empregados leitos metálicos. Recomenda-se a construção de Shaft para alojamento dos leitos, evitando o emprego de paredes externas do Prédio para a fixação do mesmo. Os Leitos metálicos deverão possuir dimensões adequadas para acondicionamento adequado dos cabos de forma ordenada e fixada com conjunto de amarração. Ter tratamento anti-oxidante ou Galvanização á fogo, espessura da chapa no mínimo 20USG. Deverão ser fixados nos elementos estruturais do Shaft, cujas paredes deverão ser projetadas para suportarem os esforços de tração exercidos pelos cabos sobre as superfícies do leito. Também deverão serem montados com acessórios próprios dos fabricantes.

Dutos Conrrugados – Sempre que for necessário a instalação de cabos subterrâneo, sejam no ambiente externo ou interno, deverá ser empregado Duto Conrugado do tipo PEAD. Nos ambientes externos, deverão ser alojados no solo com profundidade padrão de 50cm ou conforme definição do projetista, sempre que puder protegidos por uma camada de concreto magro acima do mesmo; manter linearidade entre as caixas de passagem; não efetuar curvas ou ângulos; declividade de mínima de 5% entre caixas e principalmente de ambiente interno para externo. Para ambientes internos, o Duto deve ser alojado no Piso de Alvenaria; possuir declividade de 5% do interno para o externo (ou conforme Projetista); manter linearidade entre caixas de derivação; não possuir curva; instalados com caixas em local de fácil acesso.
Dutos reservas deverão ter suas extremidades lacradas com tampa acessório adequada; manter cabo guia espera no mesmo.

Dutos Metálicos – Por questões estética, os circuitos de carga, iluminação, lógica, CFTV e outros, poderão ter seus pares metálicos acondicionados em Dutos Metálicos de Alumínio extrusado ou outro metal, com tampa, acessórios próprios (Tomadas, interruptores, conectores, curvas, etc...). Os Dutos com tampa podem ser pintados ou apresentar-se com cor original do Metal. Como referência de mercado, podendo empregar equivalente/similar, a Linha Dutotec Standard passar a ser um referência técnica (Barras de 73mmx25mmx3000mm ou 73x43x3.000mm), com septo divisor se necessário, bem como demais linhas como Dutotec R40, Dutotec Slim. A indicação de Marca nessa Diretriz é uma referência técnica. Pode ser empregado outro fabricante com equivalência técnica e conforme procedimentos licitatórios.

Documento PROA Assinado

2.2. Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA).

O estudo e projeto de sistema de Proteção contra descargas atmosféricas será realizado de acordo com a NBR 5419/2015, contendo:

- Avaliação das ameaças, conforme NBR5419/1 – Princípios gerais;

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

- Análise de risco, conforme NBR2015/2 para justificar a escolha das medidas adequadas para a Proteção contra Descargas Atmosféricas (PDA);
- Apresentação das especificações, conforme os critérios de projeto adotado para o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA para reduzir danos físicos e risco de vida conforme NBR5419/3 - Nível de proteção, para pessoas, edificações e instalações, contendo:

Malha de cobertura;
Número de descidas;
Malha de Terra;
Estratificação da resistividade do solo;
Abrangência da área de influência da Tensão de Passo e Toque.

- Apresentação das Medidas de Proteção contra Surtos (MPS) conforme NBR 5419/4 para reduzir falhas em sistemas elétricos/eletrônicos internos;
- A MPS deve vir acompanhada do mapa de Zonas de Proteção contra Raios - ZPR na área a ser considerada, destacando-se a inserção nas instalações elétricas do tipo de DPS conforme transição entre as ZPR;
- Memorial e cálculos;
- Desenhos e detalhes em planta e cortes com a ligação dos componentes do sistema SPDA.
- Quantitativo de materiais.

2.2.1. Sistema de Aterramento.

Sistema de aterramento único para todos os subsistemas elétricos, proporcionando um sistema equipotencial, que torne a instalação como um todo imune a transientes e diferenças de potencial no TERRA, quando a mesma for afetada por surtos atmosféricos ou distúrbios em geral. Em resumo, equipotencialização das Instalações Elétricas e estruturas eletromagnéticas condutivas. Ligação equipotencial suplementar, o fator de Resistência a ser empregado como referência será sempre menor que 10Ω Ohms.

Obs.: Para cabos de cobre com instalação aparente, usar cabos de aço galvanizado a fogo.

2.3. Entrada de Energia - Alimentação Primária/Secundária de Energia Elétrica

A alimentação primária de energia elétrica deve ocorrer sempre que necessário através do sistema Média Tensão - MT, quando a carga instalada ou a situação do local assim o exigir, passando então pela subestação rebaixadora, localizada junto à edificação, onde se deve prever um transformador rebaixador (Conforme determinação RIC/CEEE).

Em situação complementar e tecnicamente exigia, deverá ser empregada a alimentação secundária, rede local em Baixa Tensão – BT, com carga instalada permitida, o fornecimento pode ocorrer neste nível de tensão. O projetista deve elaborar o projeto em conformidade com os padrões e normas vigentes da concessionária de energia elétrica local, devendo obter os dados necessários diretamente conforme

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

dados e local de CONTRATAÇÃO. O projetista é inteiramente responsável pela apresentação do projeto e da documentação exigida para aprovação junto à concessionária quando isto for exigido.

2.3.1. Redes Alimentadoras Externas:

Redes alimentadoras externas quando aéreas, serão projetadas utilizando postes de concreto, com carregamento mínimo de 400daN, salvo quando esta rede for localizada em zonas cujo meio-ambiente induza à corrosão da armadura de aço internalizada nesses postes - e nesses casos é admitida a utilização de postes de madeira devidamente confeccionados para a finalidade de suportar redes de distribuição de energia elétrica, qualquer que seja o ângulo, carregamentos mínimos de 10kN com base concretada, os condutores destas redes obrigatoriamente do tipo protegido ecológico em conformação compacta; quando as redes forem subterrâneas é obrigatório a utilização de cabos tipo XLE, em Dutos Corrugados tipo PEAD, com proteção mecânica em concreto conforme norma do fabricante ou Concessionária de Energia Elétrica; todas as estruturas onde houver equipamentos de manobra, deverão obrigatoriamente possuir proteção contra descargas eletrostáticas; em suma, tais redes seguirão o que recomenda a normas NBR específica. No caso particular de redes de Baixa Tensão - BT é obrigatório o uso de cabos de multiplexados em arranjo conforme recomenda a norma NBR específica para estas redes quando aéreas e no caso de rede subterrânea o uso de cabos EPR ou XLPE é obrigatório.

2.3.2. Cabine de Entrada e Medição de Energia Elétrica.

A cabine de Entrada e Medição de Energia Elétrica deve ser construída junto ao limite da instalação com a via externa, próximo ao acesso ao nível do solo (Atendendo os limites e exigências da Concessionária do RS). O ramal de entrada deve ser do tipo subterrâneo, com instalação de terminais externos do tipo muflas (obrigatoriamente terminais poliméricos) em poste da rede de distribuição, após sua orientação. Na descida, os cabos elétricos devem ser protegidos por eletroduto de ferro galvanizado instalados.

A cabine de Entrada e Medição deve ser construída com materiais não combustíveis. O modelo de cabine deve atender a Concessionária de Energia Elétrica na Região do RS específica da Obra. Para as subestações novas ou reforma com aumento de carga, deverá ser feita uma consulta prévia à Concessionária local sobre a disponibilidade e atendimento da demanda necessária.

Para potências superiores à 75kVA e até 300kVA, a subestação deverá ser instalada em poste junto a um cubículo para medição conforme RIC-MT. Para potências superiores à 300kVA toda a Subestação será alocada dentro da cabine, conforme configurações e exigências do RIC de Média Tensão da Concessionária Local. Para esse nível de potência ou superior deverá ser feito além da

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	**Documento Padrão**	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

consulta prévia com a Concessionária local sobre a disponibilidade de demanda, a aprovação do Projeto Elétrico completo, inclusão de Projeto de Curto Circuito,Coordenação e Seletividade. Entende-se como Projeto, inclusive a necessidade de extensão de Rede Primária e que deverá negociada com a Concessionária. Todo este material juntamente com os Memoriaisde Cálculo e Descritivo fazem parte da documentação a ser apresentada no final.

A Entrada de Energia elétrica é composta hierarquicamente como Ponto de Derivação no Ramal Primário/Secundário, Ramal de Ligação, Ponto de Entrega, Ramal de Entrada, Medição, Proteção Elétrica, Transformação, Seccionamento, Ramal Primário, Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT. Estas etapas devem estar descritas no Projeto Elétrico.

Na Entrada do Consumidor, o primeiro compartimento, chamado de recinto de medição, destina-se a receber o ramal de entrada, a chave seletora de entrada e a instalação dos transformadores de corrente e de potencial da medição. Demais compartimentos, deverão atender o número de equipamentos de manobra e de transformação desejados e de acordo com os Procedimentos da Concessionária Local.As grades de proteção, a porta de acesso e as janelas para ventilação e iluminação devem ser instaladas de acordo com o descrito para a cabine de transformadores, os itens a seguir devem constar obrigatoriamente nas recomendações do projeto.

Todas as questões de aeração das cabine, segurança, sinalização, Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamentos de Proteção Coletiva(EPC), aterramento deverão seguir recomendações da Concessionária local e complementarmente, a NBR5410, NBR5419 e a NR-10 Básica e NR-10 SEP do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE. A aprovação do projeto de entrada de energia e subestação será de reponsabilidade do autor do projeto junto à Concessionária de competência no local da obra.

2.4 Grupo Motor Gerador (GMG).

O Projeto Elétrico de um Grupo Motor Gerador (GMG) será efetuado por solicitação/demanda ou por procedimento interno regulamentado do SOLICITANTE. A princípio, o Grupo Motor Gerador irá operar como Gerador de Emergência atuando sempre que o fornecimento de Energia Elétrica convencional sofrer uma falha. Desta forma, grande parte do tempo ficará desligando funcionando somente na retaguarda. As cargas a serem definidas no atendimento da demanda do Gerador deverão primordialmente serem cargas essenciais e cujo desligamento tenha consequências de perda de serviço essencial, danificação de ingredientes/produtos, etc... Recomenda-se a não utilização de Grupo Gerador de Emergência para atendimento de cargas não essências e que tenham caráter somente de conforto.

Os Grupos Motores Geradores podem ser instalados através de duas concepções básicas: Dentro de Sala ou abertos com Carenagem.

2.4.1 Gerador de Emergência em Sala – conjunto motor-gerador instalado em sala exclusiva e fechada, conectado através de chave de transferência sempre que faltar Energia Elétrica da fonte principal, instalado

Documento PROA Assinado

em sala com proteção acústica, porta corta-fogo, tanque de combustível e tanque de contenção para prevenção de risco ambiental. Atende somente as cargas destinadas à sua demanda.

2.4.2 Gerador de Emergência Carenado – conjunto motor-gerador instalado em área aberta sobre piso de concreto, conectado através de chave de transferência sempre que faltar Energia Elétrica da fonte principal,com carenagem, instalado sobre base de concreto fora da Edificação.Atende somente as cargas destinadas à sua demanda.

O Gerador Elétrico de Emergência carenado possui facilidade de instalação, manutenção e operação e facilmente pode ser transferido de local, enquanto o Gerador Elétrico de Emergência em Sala fechada não possui a mesma verstatilidade, empregando espaço maior, exclusivo e dispendioso. Sempre que possível possuir condições de Instalação, sugere-se o Gerador Elétrico de Emergência Carenado.

Os Geradores Elétricos de Emergência devem atuar numa faixa de carga entre 40% á 80% de sua potência máxima de demanda. Adicionalmente, seu Regime Operacional possui condição operacional intermitente “Stand by” ou “Prime, referindo-se ao modo e condições de funcionamento, tendo cada fabricante sua orientação e condições operacionais específicas. O Gerador deverá ser Síncrono Trifásico e deverá uma configuração Trifásica à 4 fios, ou seja, 3 Fases + 1 Neutro. Atender condições de aterramento funcional da NBR5410 e condições especificadas na Instalação Elétrica vigente do local.

A conexão elétrica do Gerador Elétrico às Instalações Elétricas é feito em somente um ponto de tal forma, que as cargas a serem atendidas estarão diretamente a jusante deste ponto de conexão. Este ponto de conexão é feito formalmente através de um dispositivo chamado de Quadro de Transferência Automático – QTA, que tendo somente uma saída direta para as cargas selecionadas, opta de forma alternativa e exclusiva, a entrada de energia de forma convencional ou a partir do Gerador de Emergência. Esta entrada possui intertravamento para evitar simultaneidade ou falha operacional. Além disto, possui um painel de comando para monitorar o funcionamento do Grupo Gerador. O Grupo deverá ter todos os sistemas de proteção mecânicos e eletro-eletrônicos para o bom funcionamento do Grupo e evitar avarias funcionais.

Complementarmente ao Grupo, haverá um sistema de arrefecimento, um sistema silenciador na saída do escapamento, um sistema anti-vibratório na base, um sistema anit-ruído na sala ou carenagem do equipamento, tanque de combustível e tanque de contenção e sistema de partida automática com pré-aquecimento. Para atendimento das condições mínimas de trabalho os Geradores deverão produzir no ambiente externo no máximo 75dβ, e sendo Carenado, deverá optar por contêiner Super Silenciado. Também o escapamento deverá ser silencioso do tipo hospitalar com 29dβ.

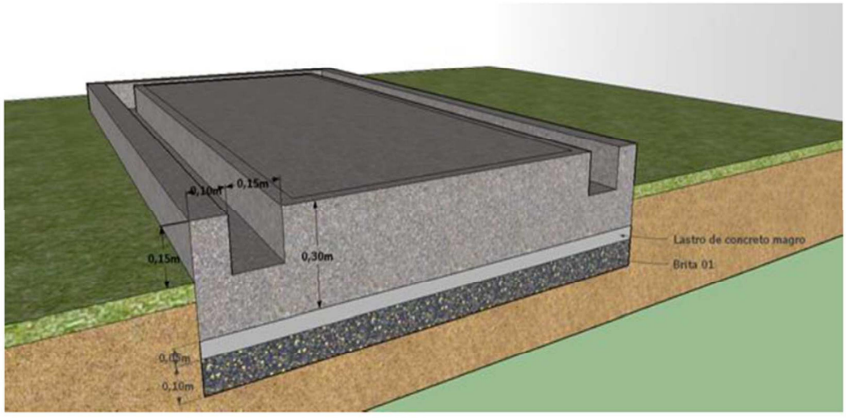
Para monitoramento e suposta comando a distância, o grupo Gerador deverá prever Recurso p/ comunicação via App/celular e via computador, disponibilizando monitoramento do equipamento e dados da rede de energia elétrica, como também comando /Operação remota. Oferecer Tecnologia empregada deverá ser GPRS via 4G ou comunicação Ethernet;

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
SOP	**DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS**	Revisão: 21 –09/03/2022

A Base de Concreto para instalação do grupo gerador Carenado deverá ser construída em forma de placa de concreto armado estrutural fck = 25 MPa, com armadura de aço CA 50 de 10 mm (ø 3/8”), tipo grelha, com malha de 15 x 15 cm, executada sobre camada de aterro, brita 1 e lastro de concreto magro, tipo RADIER, com resistência para suportar carga de equipamento de acordo com o modelo do gerador. Todas as bordas, ferragem inferior (10mm), devem ser dobrados em forma de U em 70cm, conformando uma ferragem dupla. Isto resulta numa tensão de solo menor que 1kgf/m².



O Gerador Elétrico por ser um conjunto eletromecânico dinâmico, deverá ser colocado em teste na hora de entrega ao CONTRATADO. Esta condição deverá ser evidenciado no Projeto Elétrico em suas observações Gerais. É uma condição imprescindível e, portanto, o Grupo Gerador Elétrico deve ser colocado em marcha Manualmente e Automaticamente. A simulação de falta de Energia Elétrica e testes com 50% e 100% da carga especificada deverá ser uma condição *“Sine Qua Non”* (Indispensável). Demais averiguações complementares de monitoração e comando deverão acompanhar as operações de entrega do equipamento junto com a Instalação Elétrica em funcionamento.

Garantias operacionais do conjunto bem como assistência técnica deverá cobrir prazo mínimo de 12 meses, ficando demais prazos ou necessidades condicionadas a cada caso e CONTRATO efetuado. A Garantia deverá ter prazo iniciado somente após a entrega formal em funcionamento do equipamento e com data registrada na Nota Fiscal – NF, Junto a Garantia deverá vir acompanhado do equipamento de: manuais de operação, manutenção bem como descritivo técnico e referência das peças do conjunto, principalmente elementos de manutenção periódica.

Adicionalmente à entrega, faz necessário durante a mesma a instrução e treinamento mínimo de 8 horas de profissionais a serem designadas pela CONTRATADA.

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

Neste item não foi contemplado Geradores especiais ou que funcionem em regime de paralelismo com a Rede Convencional. Para estes casos, os Projetos Elétricos serão especiais e somam detalhamento construtivo e de instalação particular para cada situação. Desta forma, deverão ser estudados separadamente e serem apreciados aos órgãos de regulamentação: a Concessionária de Energia Elétrica local, órgãos ambientais e demais procedimentos de regularização da Instalação/operação do Gerador Elétrico.

2.5 Cabeamento Estruturado (Rede Lógica e Telefônica).

Cabeamento estruturado (Rede Lógica e Telefônica), no projeto de rede lógica e telefônica deverá levar em conta as instalações existentes da edificação, previsto para o ponto de saída de dados, mediante layout e demanda dos pontos a instalar, definindo a partir destas situações (quando for o caso), as tubulações, cabos de alimentação, rack's, patch panels, tomadas RJ-45, cabos UTP categoria 6, patch cords e acessórios. O Projeto Elétrico deverá atender a hierarquia da Entrada de comunicações, o Backbone Primário, Rack de Distribuição, Backbone Secundário e estações de trabalho. Deverá ser assegurado que o executor deverá ser o responsável pelos testes e pelo comissionamento do sistema ao final da obra.

Como estamos unificando a Lógica e telefonia, os sistemas serão sintetizados na rede de Cabeamento Estruturado, devendo atender a norma NBR 14565 e suas revisões, as recomendações e normas da Anatel, bem como aquelas das concessionárias de serviços de telecomunicações. Assim são adotadas para os projetos, normas internacionais de cabeamento estruturado tais como:

- Norma TIA/EIA 569: define os aspectos de projeto da sala de equipamentos e armários de telecomunicações;
- Norma ANSI/TIA/EIA 568B2: especifica os requisitos mínimos para cabeamento de telecomunicações dentro de um ambiente de serviços; topologia e distâncias recomendadas; meios de transmissão, por parâmetros que determinam desempenho; designações de conectores e pinos, para garantir a interconectividade; a vida útil dos sistemas de cabeamento de telecomunicações como sendo maior que dez anos.
- Norma EIA/TIA 606 A: padrão para administração da infraestrutura de cabeamento (identificação);
- Norma TIA/EIA 607: define os requisitos de aterramento;
- Norma ASA C. 83.9: especifica os rack's;

2.5.1 Cabeamento Metálico para UTP.

Documento PROA Assinado

O cabeamento por par trançado (*Twisted pair*) é um tipo de cabo que tem um par fios entrelaçados um ao redor do outro para cancelar as interferências eletromagnéticas de fontes externas e interferências mútuas (*crosstalk*) entre cabos vizinhos.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

Definido pela norma ANSI EIA/TIA-568-B-2.1 possui bitola 24 AWG e banda passante de até 250 MHz e pode ser usado em redes gigabit ethernet a velocidade de 1Gbps, iremos utilizar nos projetos de rede estruturada somente cabos UTP categoria 6.

Devido às suas características de flamabilidade para instalações internas horizontais, utilizaram somente os cabos classificados como CM que são adequados para aplicações em instalações internas.

2.5.2 Cabo Óptico Dielétrico Duto (seco).

Cabo óptico não metálico de cor cinza, não geleados, para uso interno, com xx fibras buferizadas do tipo Multímodo 62,5/125mm. Deverá ter diâmetro externo menor que yy mm, resistência a tração de pelo menos zz N, ter capa de PVC e elemento de tração do tipo kevlar.

Deverá também obedecer ao seguinte código de cores das fibras: 1-azul; 2-laranja; 3-verde; 4-marrom. A capa do cabo tem que ter números impressos indicando o comprimento em espaços inferiores a 1 metro, viabilizando uma contagem exata da metragem utilizada na instalação.

Deve atender a norma ANSI/EIA/TIA-568A e FDDI em todos os aspectos (características elétricas, mecânicas, etc.), características, funções e especificações:

- Perda Óptica Máxima: 3.4 dB/km a 850nm e 1.0 dB/km a 1300nm;
- Banda Mínima: 160MHz - km a 850nm e 500MHz - km a 1300nm;
- Número de Fibras (xx) = 04;
- Diâmetro Externo em mm (yy) = 47;
- Resistência a Tração N (zz) = 888;

2.6 Circuito Fechado de TV (CFTV):

O sistema de segurança e vigilância eletrônica monitorado por CFTV projetado deverá fundamentalmente propiciar e garantir a eficiência no monitoramento das diversas áreas de projeto, por meio de solução integrada tanto em nível de hardware quanto de software utilizando-se de aplicativos próprios que farão o processamento e armazenamento dos dados de vídeos, proporcionando melhor visualização e acompanhamento das informações necessárias para a tomada de decisões de segurança e promovendo a redução de investimentos nos custos operacionais de um modo geral.

Para as regiões que necessitem de alto grau de segurança e vigilância, como todas as áreas de arquitetura prisional, o Sistema Vídeovigilância deverá ser baseado em redes TCP/IP, utilizando câmeras com tecnologia IP/PoE, tendo como referência as especificações constantes nestas especificações.

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

2.7 Sistema de CFTV

O Sistema deverá ser baseado na arquitetura cliente/servidor que permite que o servidor realize as gravações e gerenciamento das câmeras, consistindo na captação, digitalização e transmissão de imagens captadas por câmeras *Internet Protocol* (IP) e alimentação elétrica via *Power over Ethernet* (PoE), através de rede própria para um gravador digital de imagens instalado junto a Central de Monitoramento e Controle (CMC), com capacidade para o gerenciamento de até 32 câmeras IP/PoE.

2.6.1. Gravador Digital de Imagens (NVR).

Será integrado á uma rede dedicada, possibilitando à transmissão, a visualização, a gravação e o gerenciamento em tempo real de vídeo e dados, gerados a partir da monitoração contínua, detecção de movimento das câmeras, alarmes ou agendamentos.

O sistema será gerenciado a partir de um NVR dedicado através da utilização de software de gerenciamento e monitoramento próprio, possibilitando a integração de mapas sinóticos e a integração com outros tipos de sistemas eletrônicos, tais como: Alarmes – Intrusão e Incêndio, Controle de Acesso, Proteção Perimetral, Automação, Iluminação, etc. Em caso de necessidade o sistema deve ser expansível.

As câmeras de segurança a partir da sala de monitoramento deverão ser conectadas diretamente a um *Switch PoE* através de cabeamento estruturado para a transmissão das imagens e alimentação elétrica do sistema.

O processo de gravação de imagens deverá ser realizado de forma automática e independente da ação de qualquer usuário do sistema. Deverá possibilitar diferentes formas de gravação por câmera, tais como "Gravação Full Time" em tempo integral, "Gravação por detecção de movimento", "Gravação por ocorrência de alarmes", "Gravação por agendamento", etc.

O sistema deverá possibilitar a visualização em tempo real - Real Time e de imagens gravadas em disco, tanto localmente e ou remotamente, independentemente do processo de gravação das novas imagens. Deverá ser capaz de determinar diferentes áreas de detecção de movimento p/ mesma câmera. Deverá possuir mecanismos que garantam a inviolabilidade das imagens armazenadas, bem como mecanismos que verifiquem imagens já extraídas do sistema, garantindo assim sua autenticidade. Possuir mecanismos que proporcionem a visualização do histórico de acessos e de imagens extraídas do sistema garantindo a sua autenticidade na possibilidade de eventual violação.

Deverá dispor de mecanismos que possibilitem a "busca inteligente" das imagens através de data, hora, câmera, alarme e alteração de parte da imagem. Deverá possibilitar uma limitação do tamanho da banda de rede TCP/IP Padrão de Endereçamento de Rede a ser utilizada, de tal forma que o sistema não ocupe toda a rede corporativa do CFTV que será instalada pela contratada neste projeto.

Documento PROA Assinado

2.6.2. Câmera Fixa Minidome IP.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

Câmera com dispositivo CCD (*Charged Coupled Device*) de 1/3", de alta resolução com filtro IR removível, de modo a prover uma real funcionalidade do recurso *Day/Night*.

O dispositivo CCD deve ser uma matriz de transferência de entrelinhas, e utilizar um processador digital de sinal — DSP que deve possuir resolução DI. A resolução DI indica que a matriz ative de pixels do CCD deve ser de no mínimo de 720(H) x 480(V) para o padrão NTSC:

- No modo dia a câmera deve produzir um sinal de vídeo (imagem) adequado, com a lente f/1.6, e iluminação mínima de cena de 0,5Lux;
- No modo noite a câmera dever produzir um sinal de vídeo (imagem) adequado, e iluminação mínima de cena de fluxo com o iluminador de IR ligado.

A câmera fixa minidome IP deve possuir incorporado um iluminador IR, que para o modelo de ambiente interno possui uma cobertura de 20m. Já o modelo para ambiente externo deve possuir iluminador com cobertura de até 30m da câmera minidome IP. A câmera fixa minidome IP deve possuir um servidor web e um interface de rede incorporados, para possibilitar a conexão com uma rede TCP/IP. A câmera IP fixa deve oferecer uma porta de conexão para cartão SD de até 32GB de armazenamento e deverão ser instalados cartões SD de 8GB (inclusos). A gravação de imagens no cartão possibilita o usuário a acessar imagens de um período, quando ocorrer uma falha na rede Ethernet. A câmera fixa minidome IP deve possuir invólucro a prova de tempo, com índice de proteção IP66 e deve possuir invólucro resistente a vandalismo IK10.

2.6.3. Câmera Móvel *Speedome* IP (áreas externas)

Deverá ser capaz de alterar entre modo colorido (dia) e monocromático (noite), pela movimentação do filtro IR. Este filtro deve operar automaticamente pela detecção dos níveis de iluminação.

A câmera móvel *speedome* IP deve possuir uma montagem, de modo a permitir altas velocidades de movimentos e imagem com alta resolução. A câmera móvel speedome IP deve suportar os recursos *Day&Night*, zoom óptico de 35x, além de zoom digital de 12x, permitindo um zoom total de 420x, com resolução de 540TVL.

O mecanismo de pan e tilt (que permite movimentos horizontais e verticais respectivamente) deve possuir um anel de contato selado e preciso, de modo a prover movimentação de 360º. De rotação contínua. O mecanismo de tilt deve fornecer movimentos em até 110°. Movimentos precisos de pan e tilt devem obedecer as variadas velocidades geradas pelo controle do operador (faixa de velocidade), e ajustar-se automaticamente a estas velocidades com influência do recurso de zoom.

A câmera móvel speedome IP deve possuir motores de alta velocidade com DC *direct-drive*. Estes motores tem a capacidade de manter alto torque, durante toda a faixa de operação. Devem ser motores

Documento PROA assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

com modulação de comprimento de pulso e *encoder* de resposta, controlar a aceleração, velocidade e desaceleração para um movimento macio, preciso, apurado e com fluidez.

A câmera móvel speedome IP deve possuir recursos de visualização na tela do monitor, da programação efetuada, incluindo indicador de direção e azimute, máxima parada do zoom, sincronismo pela rede, ou sincronização interna, AGC, balanço de branco, seleção de WDR, ações de alarme e status, nível de atuação do filtro IR e *home position*. A câmera móvel speedome IP deve obrigatoriamente possuir as seguintes conexões:

- Conector de alimentação $12V_{DC}$;
- Conector RJ 45 para Ethernet e PoE;
- 04 Entradas de alarme;
- 02 Saídas de alarme;
- 01 Saída de vídeo composto;
- 01 Entrada de microfone;

2.6.4. Servidor de Vídeo

O servidor de vídeo irá “hospedar” o software de monitoramento e gerenciamento e será a estação de trabalho do operador, permitindo, através dele monitorar é a partir do Servidor de Vídeo que serão instalados os monitores, configurar, e gerenciar o sistema.

2.6.5. Monitor de Vídeo.

O monitor de vídeo é um dispositivo de saída do computador, cuja função é transmitir informação ao utilizador através da imagem. Os monitores são classificados de acordo com a tecnologia de amostragem de vídeo utilizada na formação da imagem.

2.6.6. Sistema Integrado de Controle com Joystick.

A mesa controladora deverá possuir tecla de ajuste que permita a configuração do brilho e contraste do LCD da mesa controladora, aviso sonoro de alarme aviso sonoro das teclas e os seguintes:

- Interfaces mínimas para 01 porta para joystick, 01 porta serial (PC), 02 portas RS-485 e 01 porta de conexão de rede 10/100 BASE-T e 1000BASE-SX;
- O Joystick deve possuir controles de zoom, íris e foco na mesma unidade;
- Permitir o controle de PTZ da câmera com o uso de uma das mãos;
- Possuir *JogDial* e *Shuttle* para controle de gravadores digitais.

Documento PROA Assinado

2.6.7. Painel Metálico tipo Rack padrão 19’’.

Os painéis metálicos tipo rack e mini-rack deverão ser instalados nos locais indicados na planta para acomodar os equipamentos:

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

- Rack metálico padrão ??Ux19"x570mm (definir em projeto);
- Mini-rack metálico padrão ??Ux19"x470mm (definir em projeto);
- Estrutura em perfil metálico;
- Porta Frontal em metálico com visor de Vidro;
- Porta traseira perfurada para ventilação;
- Ângulo de abertura da porta: 110 graus;
- Tampas laterais removíveis através de fecho rápido (travas);
- Dois pares de réguas 19'' (frontal / traseiro) com 06 tomadas 2P+T;
- Teto com unidade para 02 ventiladores instalados.

2.7 Sistema Ininterrupto de Energia Elétrica Estabilizada – (*Uninterruptly Power Supply – UPS*)

Sistema ininterrupto de energia elétrica estabilizada (*UPS* ou *No Break)* - para proteção de energia de alto desempenho para servidores e redes de dados e voz. O equipamento deverá fornece energia de qualidade, confiável e segura para proteger os servidores de redes de voz e dados.

Saída de potência real (watts), autonomia mínima de 15 minutos, saída de onda senoidal, display visual e gerenciamento inteligente de baterias e software de gerenciamento.Alarmes sonoros que avisam sobre as condições da *UPS* e sobre alterações na rede da concessionária.

3 Diretrizes para a Elaboração dos Projetos Mecânicos.

Os projetos Mecânicos e Especificações de Equipamentos devem ser apresentados sob a forma de pranchas de Desenho Técnico e Memorial Técnico Descritivo, ambos acompanhados da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) registrada pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia. Nenhum dos documentos técnicos pode ter citações de marcas ou modelos comerciais e sim apenas especificações técnicas de Engenharia. Todos os documentos devem ser assinados pelo profissional responsável técnico habilitado. Os projetos deverão atender integralmente as determinações da Lei Federal nº 14.133 de 1º de abril de 2021. Deveser dedicada especial atenção ao artigo 6º que trata de definições e requisitospara a elaboração de projetos públicos:

3.1 Climatização:

O projeto de climatização deverá ser apresentado em pranchas de desenho técnico contendo a localização física do posicionamento dos equipamentos pertinentes a este projeto como: unidades condensadoras, unidades evaporadoras, chillers, fancoils, torres de resfriamento, ventiladores, exaustores, dutos de distribuição de ar, caixas de filtragem, tubulação de água gelada, rede de dreno, entre outros

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

elementos específicos de cada sistema de climatização. Deverá ser apresentada a especificação técnica escrita do sistema de climatização sob a forma de Memorial Técnico Descritivo bem como deverá ser emitida e quitada junto ao Conselho de Engenharia Agronomia a Anotação de Responsabilidade Técnica assinada por profissional habilitado.

Abaixo estão listadas as exigências básicas para Projetos Mecânicos de Climatização:

- Quando for o caso, verificar a instalação existente e apresentar estudo preliminar de viabilidade técnica e econômica do sistema de climatização proposto. Em caso de substituição ou aproveitamento de equipamentos existentes apresentar em estudo técnico comprovação do adequado uso de recurso público baseado em parâmetros técnicos e objetivos (Art.6º da lei Lei Federal nº 14.133 de 1º de abril de 2021);
- Solicitar em memorial descritivo de projeto básico a contratação de projeto executivo de climatização, em função do desconhecimento durante a elaboração do projeto básico quanto às características completas dos equipamentos que efetivamente serão instalados;
- Apresentar parâmetros de temperatura externa e interna, umidade do ar, taxas de renovação de ar, número de pessoas que utilizarão o ambiente, quantidade de equipamentos "fontes de calor" no ambiente de projeto;
- Apresentar memória de cálculo de carga térmica dos ambientes contendo as premissas de projeto;
- Apresentar a especificação das capacidades de refrigeração dos equipamentos de climatização;
- Apresentar a estimativa da demanda de carga elétrica para os equipamentos de climatização previstos em projeto mecânico para subsidiar o projeto básico elétrico;
- Apresentar a especificação da necessidade da instalação de uma infraestrutura de fornecimento de energia elétrica dedicada (um centro de distribuição exclusivo) para atender demanda de carga elétrica dos equipamentos previstos em projeto;
- Apresentar a orientação solar do prédio em prancha de desenho técnico;
- Especificar o tipo de equipamentos de climatização propostos e quantitativos;
- Especificar o sistema de renovação de ar e seu respectivo quantitativo;
- Especificar o sistema de filtragem de ar externo e ar de recirculação incluindo o tipo e classe de filtro a ser utilizado em cada ambiente, caixas de filtragem e gabinetes de ventilação selecionados;
- Especificar a rede de tubulação frigorífica utilizada em projeto (rígida ou flexível) incluindo material, diâmetro, espessura, curvas, derivações, incluindo quantitativos, além de tipo de suporte de fixação, tipo de soldagem e isolamento térmico;
- Especificar o gás refrigerante selecionado para os equipamentos inclusive com quantitativos - CONSIDERAR Instrução Normativa IBAMA nº 207 de 19/11/2008;
- Especificar as vazões de ar dos equipamentos de climatização em m^3/h (refrigeração/calefação e ventilação);

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

- Especificar os dutos de condução de ar e os componentes necessários como suportes e demais acessórios incluindo quantitativos:
- Especificar o fornecimento de todo e qualquer serviço de construção civil decorrente da instalação dos equipamentos de climatização, renovação de ar e demais itens descritos no projeto de climatização. Como exemplo: furações em paredes para a passagem de tubulação projeto de bases em concreto para a fixação de unidades condensadoras, projeto de plataformas técnicas para a instalação de unidades condensadoras ou outros equipamentos, cercamento de equipamentos visando a segurança das pessoas e patrimônio;
- Citar em memorial descritivo normas, portarias e resoluções que abrangem as decisões de projeto, instalação, operação e manutenção de sistemas de climatização. As normas básicas estão citadas no item 1 desta Diretriz e a citação de qualquer outra norma específica é obrigação do responsável técnico;
- Apresentar anotação de responsabilidade técnica (ART) assinada por profissional habilitado, com o respectivo comprovante de pagamento, e unidade de medidas de projeto expressa em Toneladas de Refrigeração (TR);
- Nunca citar marcas ou modelos comerciais nos documentos técnicos e sim apenas especificações técnicas de engenharia contendo características técnicas de materiais, peças, componentes e equipamentos;
- Todos os documentos devem estar assinados pelo responsável técnico;
- Solicitar em memorial descritivo de projeto básico que a empresa instaladora elabore projeto conforme construído de climatização.

3.2 Equipamentos de Transporte Vertical:

O projeto de transporte vertical deverá ser apresentado e desmembrado em três projetos específicos: o PROJETO CIVIL, PROJETO MECÂNICO e PROJETO ELÉTRICO.

O projeto civil é um projeto técnico contendo a especificação de dimensões de poço, percurso, ultima altura, entre piso bem como posicionamento de instalações de portas de pavimento, botoeiras de pavimento, mostradores digitais, forma de fixação das soleiras de pavimento e marcos das portas entre outros. Detalhes construtivos de casas de máquinas incluindo projeto, laudos e calculo estrutural relativo a laje da casa de máquinas contemplando sua furação ou refuração para a instalação do motor/máquina de tração também fazem parte do projeto civil necessário para a instalação de um elevador ou plataforma. Outra exigência do projeto civil é a especificação do tipo de impermeabilização do fundo do poço, além de projeto e cálculo de instalação (ancoragem) das guias do carro e contrapeso ao longo da caixa de corrida

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

O projeto mecânico é um projeto técnico contendo a especificação técnica do equipamento mais adequado a situação específica contendo o posicionamento de todos os componentes mecânicos, montagem do Carro (plataforma/armação/cabina) na caixa de corrida, dimensões internas e externas da cabina, detalhe com a localização de todos os equipamentos mecânicos na casa de máquinas, fundo do poço e caixa de corrida, pavimentos entre outros detalhes pertinentes.

O projeto elétrico é um projeto técnico contendo o posicionamento e especificação técnica de todos os componentes elétricos e eletrônicos instalados na caixa de corrida, casa de máquinas, fundo do poço, além da ligação realizada entre o Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) ou mesmo entre a Subestação e o quadro de entrada de energia da casa de máquinas.

Deverão ser apresentadas as Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) e ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT) assinadas por profissionais habilitados nas áreas de atribuição: Mecânica, Elétrica e Civil, com o respectivo comprovante de pagamento e unidade de medidas de projeto expressa em "unidades".

Especificação completa deve ser apresentada sob a forma de pranchas de desenho técnico bem como memorial descritivo do equipamento especificado/ projetado além dos serviços necessários para execução da instalação e manutenção do equipamento, incluindo todo e qualquer serviço de construção civil e elétrica decorrente da instalação do equipamento de transporte vertical conforme já definido anteriormente.

Listamos a seguir os tópicos básicos exigidos para a especificação técnica de projetos de equipamento de transporte vertical:

- Quando for o caso, verificar instalação existente e apresentar estudo preliminar de viabilidade técnica e econômica do tipo de equipamento de transporte vertical proposto. Em caso de substituição ou aproveitamento de equipamentos existentes (modernizações) apresentar em estudo técnico a comprovação do adequado uso de recurso público baseado em parâmetros técnicos e objetivos;
- Solicitar em memorial descritivo do projeto básico a contratação de projeto executivo de transporte vertical em função do desconhecimento durante a elaboração do projeto básico quanto à características técnicas e dimensionais dos equipamentos que efetivamente será instalado;
- Definir as características e dimensões básicas do prédio onde será instalado o elevador, plataforma (poço, percurso, última altura);
- Definir características do elevador original quando caso de modernização;
- Fazer cálculo de tráfego conforme norma ABNT quando necessário;
- Definir modelo do elevador novo ou após a modernização:
- Especificar número de paradas:
- Definir tipo de máquina de tração:

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

- Especificar tipo de atendimento:
- Especificar tipo de acionamento:
- Especificar alimentação elétrica disponível na casa de máquinas:
- Especificar lotação do elevador novo ou após a modernização:
- Especificar capacidade de carga do elevador novo ou após a modernização:
- Especificar dispositivo limitador de carga (pesador de carga):
- Especificar velocidade mínima de funcionamento
- Definir a configurações de acesso: dimensões das portas, definição de barra de segurança (régua de segurança), porta de cabina, portas de pavimento, operadores de porta, mecânica de porta de pavimento, marcos de portas de pavimento, soleiras de pavimento, configuração básica do carro novo ou após modernização;
- Definir armações/plataformas: corrediças do carro, protetor de soleira, cabinas, dimensões internas da cabina, teto da cabina, subteto da cabina, acabamento do piso das cabinas, cantos das paredes das cabinas, sistema de comunicação;
- Especificar guarda corpo no interior da cabina, espelho, botoeira de cabina, sintetizador de voz na cabina, abalaustrada no topo da cabina, ventilação da cabina, iluminação da cabina, sistema de iluminação de emergência, outros equipamentos no topo da cabina.
- Definir indicadores de posição de pavimento:
- Especificar botoeira de pavimento;
- Especificar exatidão de nivelamento e parada;
- Especificar gerenciador em grupo:
- Especificar Sistema de segurança para o caso de falta de energia elétrica:
- Especificar alarme de emergência;
- Especificar serviço de bombeiro;
- Especificar eliminador de chamadas falsas;
- Especificar cabos de tração;
- Especificar cabos de manobra;
- Especificar cabos de Compensação;
- Especificar polias de compensação;
- Especificar tipo de freio de segurança (aparelho de segurança);
- Especificar limitador de velocidade;
- Especificar guias da cabina e guias do contrapeso;
- Especificar para-choques;
- Especificar limitadores de percurso;

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
SOP	**DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS**	Revisão: 21 –09/03/2022

- Especificar contrapesos;
- Solicitar acolchoado para proteção de cabina para elevadores de carga;
- Especificar componentes elétricos e eletrônicos;
- Definir sinalização de caixa corrida exigida;
- Definir escada de acesso ao fundo do Poço ou porta de acesso;
- Especificar interruptor e tomada elétrica na casa de máquinas;
- Especificar pintura de caixa de corrida;
- Especificar iluminação da caixa de corrida;
- Definir prazo de garantia para o equipamento e serviço de instalação de no mínimo 12 meses;
- Definir a possibilidade de terceirização de serviços agregados relativos a adequação elétrica e civil com limites legais para tanto;
- Definir em projeto a quantidade de caliça e sucata prevista na obra para a definição de volume gerado para a definição de contratação de caçamba e transporte;
- Definir em projeto tapumes de pavimento e casas de máquinas necessários a obra;
- Em todas as situações de instalação de equipamento de transporte vertical novo ou para modernização deve ser especificada em memorial descritivo a exigência de serviço de Assistência Técnica com Manutenção Preventiva e Corretiva por 12 meses pela própria instaladores contratada (com ART);
- Citar em memorial descritivo normas, portarias e resoluções que abrangem projeto, instalação, operação e manutenção. As normas básicas estão citadas. As normas básicas estão citadas no item 1 desta Diretriz e a citação de qualquer outra norma específica é obrigação do responsável técnico;
- Nunca citar marcas ou modelos comerciais nos documentos técnicos e sim apenas especificações técnicas de engenharia;
- Todos os documentos devem estar assinados pelo responsável técnico;
- Solicitar que a contratada seja responsável pela formalização do registro de instalação do elevador, plataforma, escada ou esteira rolante junto aos órgãos municipais;
- Solicitar em memorial descritivo de projeto básico que a empresa instaladora elabore o projeto conforme construído de transporte vertical.

3.3 Exaustão e Ventilação Mecânica:

O Projeto de Ventilação por exaustão e ou Insuflamento deverá ser apresentado em pranchas de desenho técnico contendo a localização física e posicionamento dos equipamentos pertinentes ao projeto

Documento PROA Assinado

de exaustão e ou ventilação como: ventiladores, exaustores, coifas, dutos de distribuição de ar entre outros. Deverá ser apresentado Memorial Técnico Descritivo bem como a Anotação de Responsabilidade Técnica assinada por profissional habilitado e quitada junto ao Conselho de Engenharia e Agronomia

A seguir estão listadas as exigências básicas para Projetos Mecânicos de Ventilação:

- Memória de cálculo de vazões e perdas de carga, contendo as premissas de projeto;
- Especificação do tipo de equipamentos propostos, materiais e quantitativos;
- Especificação das características técnicas dos equipamentos;
- Estimativa da demanda de carga elétrica para a alimentação dos equipamentos de exaustão/ventilação previstos em projeto mecânico para subsidiar o projeto básico elétrico;
- Definição das necessidades específicas de pressão em cada ambiente, especialmente no caso de laboratórios ou salas de isolamento, que podem exigir pressões positivas ou negativas;
- Especificação do sistema de filtragem de ar, o tipo e classe de filtro a ser utilizado em cada ambiente;
- Especificação dos componentes necessários como suporte e demais acessórios;
- Citar em memorial descritivo normas, portarias e resoluções que abrangem projeto, instalação, operação e manutenção. As normas básicas estão citadas no item 1 desta Diretriz e a citação de qualquer outra norma específica é obrigação do responsável técnico;
- Apresentar anotação de responsabilidade técnica (ART) assinada por profissional habilitado, com o respectivo comprovante de pagamento, e unidade de medidas de projeto expressa em 'm³/h' (metros cúbicos por hora);
- Nunca citar marcas ou modelos comerciais nos documentos técnicos e sim apenas especificações técnicas de engenharia;
- Todos os documentos devem estar assinados pelo responsável técnico;
- Solicitar em memorial descritivo de projeto básico que a empresa instaladora elabore projeto conforme construído de ventilação.

3.4 Central e Rede de Gases Combustíveis:

O projeto de central de gases combustíveis e ou rede de gases combustíveis deverá ser apresentado em pranchas de desenho técnico contendo a localização física do posicionamento dos equipamentos pertinentes ao projeto de central de gases combustíveis e ou rede de gases combustíveis.

Listamos a seguir os tópicos básicos exigidos para a especificação técnica de projetos de central e rede de gases combustíveis:

- Apresentar a memória de cálculo de vazões e pressões, contendo as premissas de projeto: consumo, equipamentos de demanda, tipo e posição dos reservatórios;
- Citar as capacidades dos reservatórios;
- Apresentar características técnicas dos equipamentos de demanda que serão instalados na rede;

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

- Especificar os equipamentos periféricos da rede de gás combustível;
- Especificar a rede de tubulação, se embutida ou aparente incluindo o tipo de suporte de fixação, soldagem, tabela de diâmetros, comprimentos de tubulação e quantidade de curvas utilizadas;
- Especificar as vazões de gás projetadas;
- Especificar os componentes necessários como suporte e demais acessórios como tampões, chicotes flexíveis, válvulas, manômetros, tubos coletores e rede principal e secundária;
- Citar em memorial descritivo normas, portarias e resoluções que abrangem projeto, instalação, operação e manutenção. As normas básicas estão citadas no item 1 desta Diretriz e a citação de qualquer outra norma específica é obrigação do responsável técnico;
- Solicitar testes pertinentes para a liberação de instalação (estanqueidade entre outros);
- Especificar equipamentos de segurança como detectores de vazamentos, alarmes ou outros;
- Especificar envelopamento de rede quanto exigido em norma;
- Apresentar anotação de responsabilidade técnica (ART) assinada por profissional habilitado, com o respectivo comprovante de pagamento, e unidade de medidas de projeto expressa em "m³/h" (metros cúbicos por hora);
- Nunca citar marcas ou modelos comerciais nos documentos técnicos e sim apenas especificações técnicas de engenharia;
- Todos os documentos devem estar assinados pelo responsável técnico;
- Solicitar em memorial descritivo de projeto básico que a empresa instaladora elabore o projeto conforme construído de gases combustíveis.

3.5 Central e Rede de Gases Medicinais, Laboratoriais ou Especiais:

O projeto de central e ou rede de gases medicinais, laboratoriais ou especiais deverá ser apresentado em pranchas de desenho técnico contendo a localização física do posicionamento dos equipamentos pertinentes ao projeto de central e ou rede destes gases. Listamos a seguir os tópicos básicos exigidos para a especificação técnica de projetos de Central e rede de gases medicinais, laboratoriais ou especiais:

- Especificar as capacidades dos equipamentos e acessórios da instalação;
- Especificar a estimativa de eventual demanda de carga elétrica dos equipamentos previstos em projeto para subsidiar o projeto básico elétrico;
- Especificar a necessidade da instalação de uma infraestrutura de fornecimento de energia elétrica continua, associada a um grupo gerador (um centro de distribuição exclusivo) para atender demanda de carga elétrica dos equipamentos previstos em projeto;
- Especificar as características técnicas dos equipamentos de demanda que serão instalados na rede;
- Especificar os equipamentos periféricos da rede de gás projetada;
- Especificar a rede de tubulação, c/ o tipo de suporte de fixação, soldagem, isolamento térmico, tabela

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

de diâmetros, comprimentos de tubulação, quantidade de curvas e demais acessórios utilizados;

- Especificar as vazões de gás dos respectivos equipamentos do projeto;
- Especificar projeto e o fornecimento de todo e qualquer serviço de construção civil decorrente da instalação dos equipamentos e reservatórios como base em concreto e abrigo p/ a central de gases;
- Especificar os componentes necessários como suporte e demais acessórios de infraestrutura;
- Especificar equipamentos de segurança como detectores de vazamentos, alarmes ou outros;
- Citar em memorial descritivo normas, portarias e resoluções que abrangem projeto, instalação, operação e manutenção. As normas básicas estão citadas no item 1 desta Diretriz e a citação de qualquer outra norma específica é obrigação do responsável técnico;
- Apresentar anotação de responsabilidade técnica (ART) assinada por profissional habilitado, com o respectivo comprovante de pagamento, e unidade de medidas de projeto expressa "m³/h" (metros cúbicos por hora);
- Nunca citar marcas ou modelos comerciais nos documentos técnicos e sim apenas especificações técnicas de engenharia;
- Todos os documentos devem estar assinados pelo responsável técnico;
- Solicitar em memorial descritivo de projeto básico que a empresa instaladora elabore o projeto conforme construído de gases especiais, medicinais ou laboratoriais.

3.6 Redes de Vapor e Instalação de seus Elementos Geradores:

O projeto de rede de vapor e a especificação de geradores de vapor deverão ser apresentados em pranchas de desenho técnico contendo a localização física do posicionamento dos equipamentos pertinentes ao projeto. Listamos a seguir os tópicos básicos exigidos para a especificação técnica de projetos de Redes de vapor e instalação de seus elementos geradores:

- Quando for o caso, verificar instalação existente e apresentar estudo preliminar de viabilidade técnica e econômica do tipo de equipamento gerador de vapor e rede existentes. Em caso de substituição, aproveitamento ou conversão de equipamentos existentes apresentar em estudo técnico a comprovação do adequado uso de recurso público baseado em parâmetros técnicos e objetivos (Art 6º Lei Federal nº 14.133 de 1º de abril de 2021);
- Solicitar em memorial descritivo do projeto básico a contratação de projeto executivo de geração de vapor em função do desconhecimento durante a elaboração do projeto básico quanto à características técnicas e dimensionais dos equipamentos que efetivamente será instalado;

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

- Cálculo de carga térmica contendo as premissas de projeto, vazões, massa de vapor por hora, dimensionamento das tubulações;
- A capacidade de consumo dos equipamentos de demanda de vapor;
- A estimativa de demanda de carga elétrica dos equipamentos previstos em projeto para subsidiar o projeto básico elétrico;
- A especificação da necessidade da instalação de uma infraestrutura de fornecimento de energia elétrica dedicada (um centro de distribuição exclusivo) para atender demanda de carga elétrica dos equipamentos previstos em projeto;
- Os equipamentos de demanda que serão instalados na rede;
- Os equipamentos periféricos da rede projetada;
- A rede de tubulação, com o tipo de suporte de fixação, soldagem, isolamento térmico, tabela de diâmetros, comprimentos de tubulação, quantidade de curvas e demais acessórios utilizados;
- As vazões de vapor dos respectivos equipamentos do projetado;
- A especificação dos componentes necessários como suporte e demais acessórios;
- Especificação de todo e qualquer serviço de construção civil decorrente da instalação dos equipamentos de geração e rede de distribuição de vapor como furações em paredes, bases em concreto para a instalação de equipamentos ou plataformas técnicas;
- Citar em memorial descritivo normas, portarias e resoluções que abrangem projeto, instalação, operação e manutenção. As normas básicas estão citadas no item 1 desta Diretriz e a citação de qualquer outra norma específica é obrigação do responsável técnico;
- Apresentar anotação de responsabilidade técnica (ART) assinada por profissional habilitado, com o respectivo comprovante de pagamento, e unidade de medidas de projeto expressa em 'kg/h' (Quilogramas de vapor por hora);
- Nunca citar marcas ou modelos comerciais nos documentos técnicos e sim apenas especificações técnicas de engenharia;
- Todos os documentos devem estar assinados pelo responsável técnico;
- Solicitar em memorial descritivo de projeto básico que a empresa instaladora elabore o projeto conforme construído de geração de rede de vapor.

3.7 Câmaras Frigoríficas (refrigeração):

O projeto de Refrigeração deverá ser apresentado em prancha(s) de desenho técnico e Memorial Técnico Descritivo, todos assinados pelo responsável técnico contendo todas as informações necessárias

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
SOP	**DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS**	Revisão: 21 –09/03/2022

à completa especificação e instalação da(s) câmara(s) frigorífica(s) e seus equipamentos de refrigeração. Listamos a seguir os tópicos básicos exigidos para a especificação técnica de projetos de refrigeração:

- Solicitar em memorial descritivo de projeto básico a contratação de projeto executivo de refrigeração, em função do desconhecimento durante a elaboração do projeto básico quanto a características completas dos equipamentos que efetivamente serão instalados;
- Apresentar parâmetros de projeto como: tipo de produto armazenado, temperatura ambiente externa, temperatura ambiente interna, umidade relativa interna, temperatura de evaporação, temperatura de entrada do produto, volume armazenado, condutividade térmica da isolação, espessura prevista de parede, movimentação diária, tempo de resfriamento e tempo de compressor ligado;
- Informar tipo de câmara projetada: pré-fabricada, tipo modular em painéis isolantes e perfis metálicos ou construída em alvenaria com isolamento térmico interno;
- Apresentar o leiaute da instalação de refrigeração incluindo a câmara frigorífica e seus equipamentos de refrigeração, identificando porta de acesso, posição da unidade evaporadora e unidade condensadora, quadro de comando, quadro de entrada de energia e linhas de refrigeração. Informar dimensões básicas internas e externas da câmara, comprimentos de linhas de refrigeração e posicionamento de todos os equipamentos. Caso necessário especificar prateleiras e estrados no interior da câmara. Todo desenho técnico deverá apresentar cortes e detalhes para o perfeito entendimento a montagem da instalação de refrigeração;
- Especificar a porta de acesso da câmara frigorífica informando o tipo de abertura se giratória ou de correr, espessura, material empregado: aço, fibra de vidro ou outro, o tipo de fechadura e puxador além da dimensão de vão livre;
- Detalhar todos os equipamentos de refrigeração, elétricos e eletrônicos empregados na instalação:
- Unidade condensadora: informar tipo do compressor, capacidade de refrigeração e características elétricas básicas;
- Unidade evaporadora: informar tipo de gabinete, tipo e material da bandeja, com ou sem resistência para degelo e capacidade de refrigeração além das características elétricas básicas;
- Acessórios de refrigeração: visor de líquido, separador de líquido, filtro secador, válvula de expansão entre outros;
- Quadro de entrada de energia: detalhar todos os seus componentes;
- Quadro de comando: Definir quais os parâmetros a serem controlados na instalação de refrigeração inclusive com recursos para controle remotamente se necessário;
- Estimar a demanda de carga elétrica para a alimentação dos equipamentos de refrigeração bem como a demanda total instalada para subsidiar o projeto básico elétrico;

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

- Citar o gás refrigerante previsto na instalação, inclusive com quantitativo – Considerar a instrução Normativa IBAMA nº 207 de 19.11.2008;
- Especificar e quantificar todos os elementos acessórios como suportes para fixação da linha frigorífica, calços e suportes para equipamentos de refrigeração;
- Especificar as linhas frigoríficas incluindo tipo de material, tipo de soldagem, dimensões, tipo de isolamento térmico bem como todos quantitativos;
- Especificar todo e qualquer serviço de adequação na construção civil necessário para a instalação da câmara frigorífica e seus equipamentos inclusive o tipo de piso no interior da câmara frigorífica detalhando sua forma construtiva e orientando quanto a sua instalação. Detalhar também furações quando necessárias em paredes para a passagem de linha de refrigeração;
- Citar em memorial descritivo as normas técnicas, portarias, resoluções, instruções normativas, normas regulamentadoras e leis relativas a projeto, instalação, operação e manutenção de equipamentos de transporte vertical. As normas básicas estão citadas no item 1 desta Diretriz e a citação de qualquer outra norma específica é obrigação do responsável técnico;
- Apresentar a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) assinada por profissional habilitado, com o respectivo comprovante de pagamento e unidade de medida de projeto expressa em Kcal/h (Quilo Caloria por hora).
- Nunca citar marcas ou modelos comerciais nos documentos técnicos e sim apenas especificações técnicas de engenharia;
- Todos os documentos devem estar assinados pelo responsável técnico;
- Solicitar em memorial descritivo de projeto básico que a empresa instaladora elabore o projeto conforme construído de refrigeração.

4 Modo de apresentação dos Projetos Elétricos e Projetos Mecânicos

4.1 Considerações Gerais

Os projetos de Instalações Elétricas e Mecânicas deverão obedecer às exigências particulares dos serviços demandados, de acordo com as disposições definidas previamente. Cada trabalho conterá todos os projetos necessários à plena execução do objeto, ou seja, estudo de concepção, projeto principal, encaminhamentos e estudos preliminares.

Documento PROA Assinado

4.2 Atividades Necessárias a Elaboração de Projetos Elétricos e Projetos Mecânicos

Os projetos deverão ter nível executivo constituído através das seguintes etapas:

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

a) Visita ao local: após a emissão da ordem de início, a contratada deverá efetuar as visitas, consultas e levantamentos ao local do projeto.

b) Ensaio Fotográfico: captar imagens relativas ao ambiente da visita, permitindo aos projetistas, recorrer ao mesmo para dirimir dúvidas, relembrar detalhes e pormenores, qualificar decisões de projetos, subsidiar justificativas de decisões, bem como outras informações. Ao final deverá ser elaborado relatório fotográfico, o qual irá compor a documentação final de projeto. (Anexo A)

c) Plantas: levantamento das condições atuais do espaço a sofrer intervenção sob forma de planta baixa devidamente graficada, cotada, representada, permitindo uma visão do sistema atual, localização dos equipamentos e pontos de atendimento.

d) Concepção: com a concepção do projeto deverá elaborar o projeto básico atendendo todas as condições pré-estabelecidas e definindo todos os objetivos da obra.

e) Estudo técnico preliminar: documento constitutivo da primeira etapa do planejamento de uma contratação que caracteriza o interesse público envolvido e a sua melhor solução e dá base ao anteprojeto, ao termo de referência ou ao projeto básico a serem elaborados caso se conclua pela viabilidade da contratação;

f) Projeto básico: conjunto de documentos capazes de caracterizar a obra ou serviço, com nível de precisão adequado, elementos necessários e suficientes; o Projeto Básico deverá ser elaborado em conformidade com as definições da Resolução nº361, de 10 de dezembro de 1991 do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia, bem como a Lei Federal no 14.133 de 1º de abril de 2021. O Projeto Básico deverá demonstrar a viabilidade técnica, possibilitar a avaliação do custo das obras/serviços, bem como permitir a definição dos métodos construtivos. Além dos desenhos que representem tecnicamente a solução, o projeto básico será constituído por um relatório técnico, contendo o memorial descritivo dos sistemas e com- ponentes e o memorial de cálculo, onde serão apresentados os critérios, parâmetros, gráficos, fórmu-las, ábacos e softwares utilizados na análise e dimensionamento dos sistemas e componentes.

g) Projeto executivo: conjunto de documentos que definem todas as especificações necessárias, devendo estar inclusos em seu escopo todos os serviços, equipamentos, materiais, acessórios e quaisquer outros que sejam necessários para atender aos objetivos e especificações do projeto básico, com finalidade de tornar a instalação plenamente operacional, visando o menor custo de manutenção possível.

O projeto executivo deverá responsabilizar o executante da obra pelo atendimento pleno de todos os objetivos do projeto, pelo fornecimento dos materiais e execução de todos os serviços necessários. Além dos serviços normalmente previstos nos projetos deverão estar incluídos e detalhados ainda:

1 - obras civis preliminares, abertura e fechamento de valas, rasgos e reconstituição de pisos e paredes conforme acabamento indicado, estruturas e melhorias de acessibilidade à edificação;

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

2 - instalação de atuadores, painéis e equipamentos, fornecimento e instalação de dutos e condutores elétricos, caixas de passagem, dispositivos de seccionamento, manobra e proteção elétrica;

3 - proteções mecânicas, contra intempéries e proteções contra quaisquer outros agentes que possam prejudicar o funcionamento, causar danos aos equipamentos ou riscos ao operador;

4 - proteção contra qualquer dano que o equipamento possa causar as instalações da edificação;

5 - ligações elétricas de qualquer natureza, proteções contra surtos e descargas atmosféricas e aterramentos;

6 - dimensionamentos, cadastro, transporte, testes e ensaios;

7 - peças e dispositivos de conexão e adaptação elétrica e mecânica, suportes, identificadores e marcadores, remoção de equipamentos, materiais e limpeza final;

Em síntese, o projeto executivo, consoante recomendações dos estudos de viabilidade, deverá se constituir num detalhamento do projeto básico, observando-se a importância, o significado e o vulto da obra, devendo conter, no grau que lhe for adequado, todos os elementos e projetos específicos requeridos para a execução da obra. No caso da área mecânica, especificamente para: elevadores, climatização e ventlação, geradores de vapor e refrigeração (Câmaras frigoríficas) deverá ser exigido em memorial descritivo de projeto básico a contratação do projeto executivo devido a impossibilidade de eleboração deste na fase pré licitação.

4.3 Formato de Graficação e Apresentação

O relatório fotográfico deverá ser elaborado de acordo com o modelo ilustrado como exemplo (Anexo A). As fotos deverão ser numeradas e possuir legenda explicativa para cada foto devendo ser mencionada ações pertinentes que subsidiem o Projeto Elétrico e/ou Mecânico e justifiquem ações a serem tomadas no intuito de regularizar situações observadas em desconformidade com as normas previa-mente citadas. O modelo de relatório fotográfico será fornecido pelo DPE-SOP a pedido.

Os projetos, tanto na forma Básica quanto na forma Executiva, deverão ter suas pranchas entregues em padrão ISO-A0, ISO-A1, ISO-A2, ISO-A3, conforme ilustrados neste documento (Anexo B) e através do arquivo (DWG) fornecidos pelo DPE-SOP a pedido. Os critérios de representação gráfica deveram observar as seguintes normativas:

- Todos os elementos de arquitetura deverão ser representados em escala de cinza, possuindo coloração nº252, da paleta de cores padrão presentes em arquivos tipo DWG/DXF;
- O Projeto Elétrico e/ou Mecânico deverá apresentar, em visualização de arquivo digital, os seguintes elementos classificações, representadas no (Anexo C):

1. elementos de ATERRAMENTO serão representados em VERDE, da paleta de cores padrão presentes em arquivos tipo DWG/DXF;
2. CONDUTORES serão representados em VERMELHO, da paleta de cores padrão presentes em arquivos tipo DWG/DXF;

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

SOP	Documento Padrão	SOP-DOP-DOC-006-INF
	DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS E PROJETOS MECÂNICOS	Revisão: 21 –09/03/2022

3. PEÇAS diversas, tais como conduletes, caixas de passagem, caixas de inspeção, terminais de SPDA, dente outros elementos, serão representadas na coloração nº161, da paleta de cores padrão presentes em arquivos tipo DWG/DXF;

4. Textos serão representados na coloração PRETA (nº 7), da paleta de cores padrão presentes em arquivos tipo DWG/DXF;

5. ELETRODUTOS serão representadas na coloração MAGENTA, da paleta de cores padrão presentes em arquivos tipo DWG/DXF;

6. HACHURAS deverão ser representadas em escala de cinza e deverão utilizar a coloração n°253, da paleta de cores padrão presentes em arquivos tipo DWG/DXF;

7. COTAS deverão ser representadas em VERMELHO, da paleta de cores padrão presentes em arquivos tipo DWG/DXF;

8. demais elementos também deverão ser representadas em VERMELHO, da paleta de cores padrão presentes em arquivos tipo DWG/DXF;

4.4 Formatação de Memorial Descritivo.

Trata-se de documento complementar ao conjunto de desenhos apresentados como projeto elétrico/mecânico. Tem intuito de fornecer informações mais detalhadas a respeito da materialidade do projeto proposto. Sua formatação e quantidade de informações deverá ser igual ou superior ao modelo exposto no (ANEXO D) - para os casos relativos a projeto elétrico.

O Memorial Descritivo para projetos Elétricos e Mecânicos deverá seguir a seguinte estrutura:

1. Objeto;
2. Normas, Portarias e Resoluções;
3. Projeto;
3.1. Especificação Técnica de Materiais e ou Equipamentos (com planilha de quantitativos);
3.2. Especificação Técnica de Serviços;
4. Memória de Cálculo e referência de dados;
5.Responsabilidades do proponente e do contratado;
5.1. Anotação de Responsabilidade Técnica através de ART ou RRT;
5.2. Atestado de Capacidade Técnica;
5.3. Definição de prazo de garantia;
5.4. Fornecimento de cronograma físico-financeiro.
5.5. Entrega de documentos (manuais e certificados)
5.6. Informações sobre a entrega da obra

Documento PROA Assinado

Seção de Projetos Elétricos e Equipamentos.
Divisão de Projetos de Engenharia

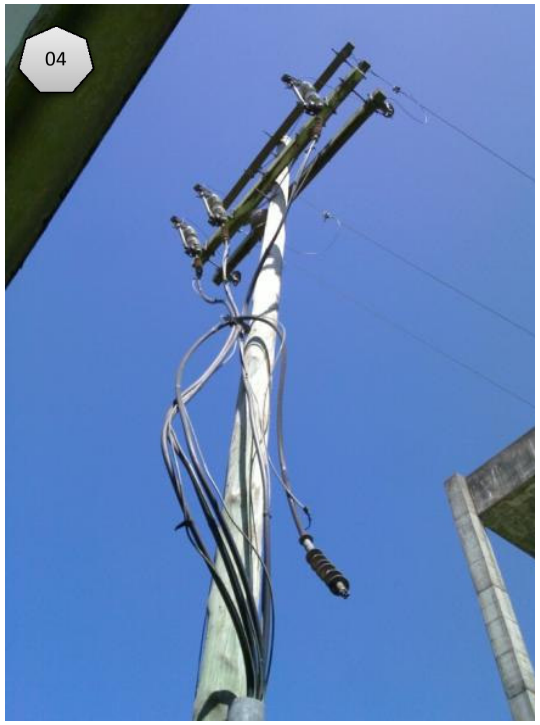
Nome do documento: DIRETRIZES GERAIS PROJETO ELETRICO E MECANICO R0021 de_09_03-22.pdf

Documento assinado por	Órgão/Grupo/Matrícula	Data
Fernando Galarça da Silva	SOP / SPELETRICOS / 378264603	05/07/2022 11:52:04

02/08/2022 14:06:17
SOP/SPESCOLARES/364316601
PARA INSERIR DIRETRIZ DE PPCI
289

ANEXO 1 - RELATORIO FOTOGRAFICO <EXEMPLO>

ENTRADA DE ENERGIA



1: Foto de localização do ramal de alimentação - via aérea;
2: (juntamente com 3) Acessibilidade restrita derivada da localização da Subestação;
3: Substituir Mufla e Cabo Reserva;
4: Detalhe das muflas de alimentação; Medir a resistência de isolamento dos Cabos e Muflas MT; Revisar re-apertar as conexões de aterramento, bem como das conexões elétricas e suportes de fixação.

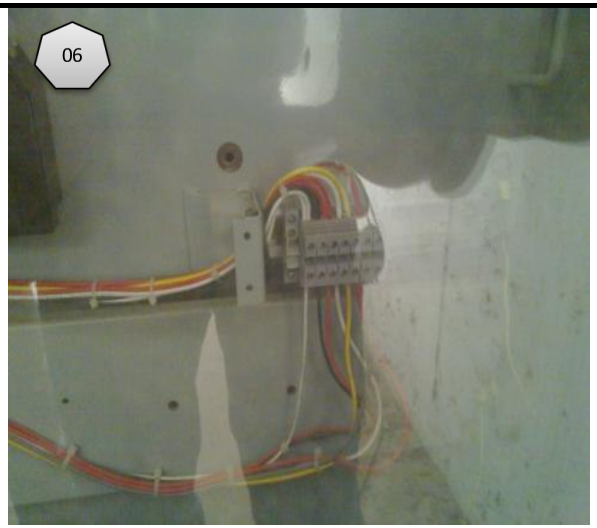
Documento Assinado PROA

PROA Processos Administrativos e-Gov
221900001998887

02/08/2022 14:06:17
SOP/SPESCOLARES/364316601
PARA INSERIR DIRETRIZ DE PPCI
290

ANEXO 1 - RELATORIO FOTOGRAFICO <EXEMPLO>

MEDIÇAO



5: Medição localizada no interior da Subestação

6: Detalhe da Medição - OK

7: Detalhe da Medição - OK

PROCEDIMENTOS:

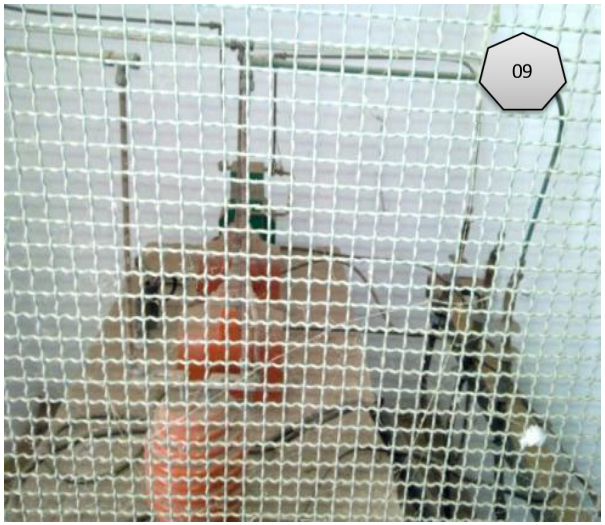
1. Limpeza geral do ambiente da Subestação, equipamento e componentes; re-aperto das conexões elétricas e suportes de fixação;
2. inspeção do transformador, das buchas de alta e baixa tensão quanto à quebra e trincas;
3. inspeção de chave seccionadora, efetuar teste do sistema de bloqueio e intertravamento;
4. verificação das portas, grades de proteção, fechaduras e sistema de ventilação; Instalar placas de advertência e/ou operação;
5. instalar iluminação de emergência tipo luminárias 2X55W, autonomia de 2h, com bateria automotiva e suporte; instalar tapete de borracha de isolação 25KV, padrão CEEE-D;

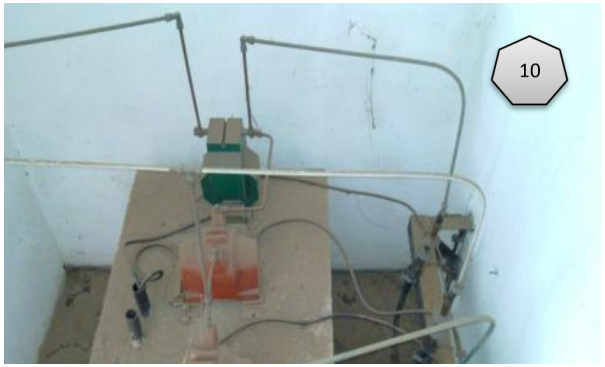
PROA Processos Administrativos e-Gov
221900001998887

02/08/2022 14:06:17 SOP/SPESCOLARES/364316601 PARA INSERIR DIRETRIZ DE PPCI 291

ANEXO 1 - RELATORIO FOTOGRAFICO <EXEMPLO>

TRANSFORMADOR PRIMÁRIO





PROCEDIMENTOS (cont.)
6. efetuar a troca da luva de borracha para manobras em MT;
7. realização de ensaio de continuidade elétrica dos condutores de proteção;
8. realização de ensaio de resistência de isolamento alta-massa, baixa-massa e alto-baixa;
9.realização de ensaio de medição da resistência do sistema de aterramento;
10. inspecionar nível de óleo do transformador e a existência de vazamento pelas buchas de alta e baixa tensão, tampa ou dreno;
11. realização de coleta do óleo isolante do transformador para ensaio de rigidez dielétrica, análise físico-química e cromatográfica de gases.

8: Transformador primário
9: Transformador primário
10: Detalhe do transformador

Assinado Documento PROA

PROA Processos Administrativos e-Gov
2219000019988

02/08/2022 14:06:17 SOP/SPESCOLARES/364316601 PARA INSERIR DIRETRIZ DE PPCI 292

ANEXO 1 - RELATORIO FOTOGRAFICO <EXEMPLO>

Documento Assinado PROA

PROA Processos Administrativos e-Gov
221900001998887

02/08/2022 14:06:17
SOP/SPESCOLARES/364316601
PARA INSERIR DIRETRIZ DE PPCI
293

ANEXO 1 - RELATORIO FOTOGRAFICO <EXEMPLO>

TRANSFORMADOR PRINCIPAL

11: Nicho reserva
12: Transformador Principal
13: Transformador Principal
14: Detalhe - Transformador Principal
15: Detalhe - Transformador Principal

PROCEDIMENTOS:
Todas as janelas venezias e grades de proteção deverão ter seu aterramento verificado; grades e janelas faltantes deverão ser instaladas novas; proceder repintura de todas bem como remoção da toda a eventual ferrugem nela contida; verificar ainda o sistema de aterramento desses elementos e aterrar aqueles que não estiverem protegidos por essa malha.

Documento Assinado PROA

PROA Processos Administrativos e-Gov
221900001998887

02/08/2022 14:06:17 SOP/SPESCOLARES/364316601 PARA INSERIR DIRETRIZ DE PPCI 294

ANEXO 1 - RELATORIO FOTOGRAFICO <EXEMPLO>

TRANSFORMADOR RESERVA

16: Transformador Reserva
17: Detalhe - Transformador Reserva; não é admissível armazenamento de quaisquer elementos sobre o mesmo;

PROA Processos Administrativos e-Gov
2219000019988

DIRETRIZES_DE_ANALISE_DE_PROJETO - R012

Documento PROA Assinado

DIRETRIZES_DE_ANALISE_DE_PROJETO - R012

Documento PROA Assinado

DIRETRIZES_DE_ANALISE_DE_PROJETO - R012

Documento PROA Assinado

DIRETRIZES_DE_ANALISE_DE_PROJETO - R012

Documento PROA Assinado

DIRETRIZES_DE_ANALISE_DE_PROJETO - R012

Documento PROA Assinado

DIRETRIZES_DE_ANALISE_DE_PROJETO - R012

Documento PROA Assinado

Nome do documento: ANEXO01.pdf

Documento assinado por	Órgão/Grupo/Matrícula	Data
Fernando Galarça da Silva	SOP / SPELETRICOS / 378264603	05/07/2022 11:52:26

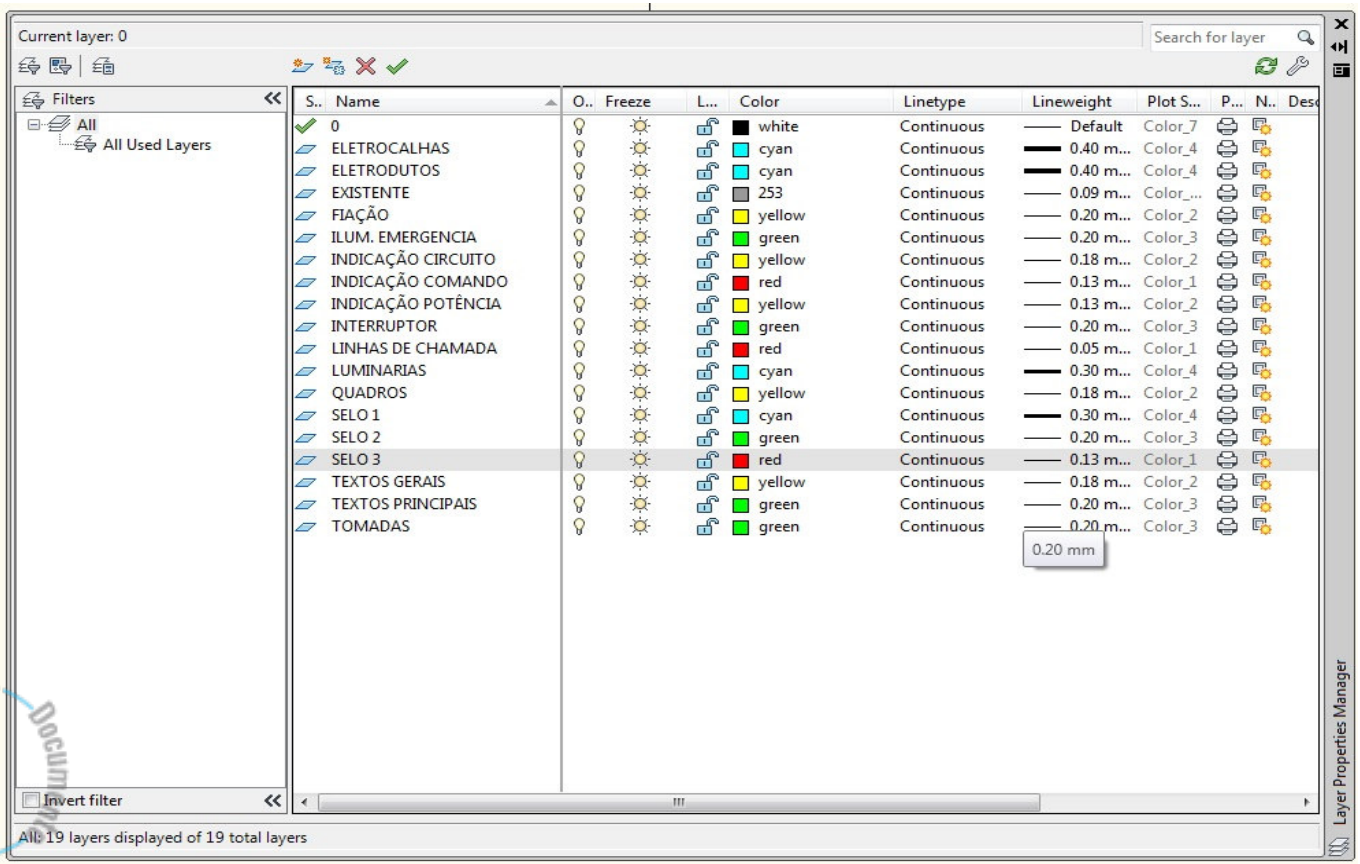
Documento PROA Assinado

02/08/2022 14:06:17 SOP/SPESCOLARES/364316601 PARA INSERIR DIRETRIZ DE PPCI 302

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS, SANEAMENTO E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA

ANEXO 3

ESPECIFICAÇÃO DE PENAS E ESPESSURAS



Documento Assinado PROA
PROA Processos Administrativos e-Gov
2219000199887

Nome do documento: ANEXO3.pdf

Documento assinado por	Órgão/Grupo/Matrícula	Data
Fernando Galarça da Silva	SOP / SPELETRICOS / 378264603	05/07/2022 11:52:47

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS, SANEAMENTO E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA

PROJETO ELÉTRICO

PROJETO ELÉTRICO DE ENTRADA E DISTRIBUIÇÃO

[NOME DA OBRA]
[INSTITUIÇÃO CONTRATANTE]
[SECRETARIA CONTRATANTE]
[ENDEREÇO DA OBRA]
[MUNICÍPIO] / RS

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS, SANEAMENTO E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA

<EXEMPLO DE FORMATAÇÃO - MEMORIAL>

Nome: [objeto do processo]
Município: [município do objeto] CROP: [n]
Assunto: [projeto em questão]

ANEXO 4 - Memorial Descritivo [NOME DO PROJETO ELÉTRICO].

Índice:	
1. Apresentação	n
2. Objetivo	n
3. Disposições Gerais	n
4. Apresentação de Documentação Técnica	n
5. Definição do Projeto Elétrico de Distribuição de Cargas	n
I. PROJETO ELÉTRICO – SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	
6. Descritivo do Sistema Elétrico	n
6.1. Características do Sistema	n
6.2 Especificações Elétricas	n
7. Entrada de Serviço/Subestação de Energia Elétrica	n
7.1 Ramal de Média Tensão (MT)	n
7.2 Proteção de Média Tensão (MT)	n
7.3 Proteção contras Descargas Atmosféricas	n
7.4. Subestação Transformadora Abrigada	n
7.4.1. Área de Abertura	n
7.4.2. Barramentos	n
7.4.3. Transformadores	n
7.4.4. Chave Seccionadora Tripolar (sem carga)	n
7.4.5. Disjuntor Geral de Média Tensão (MT)	n
7.4.6. Coordenação e Seletividade das Proteções Elétricas	n
7.4.7. Medição Indireta em MT	n
7.5. Aterramento	n
II. PROJETO ELÉTRICO GERAL – DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS	
8. Redes de Alimentação de Energia Elétrica	n
8.1. Concessionária	n
8.2. Gerador Energia Elétrica.	n
8.3. Estabilizada	n
8.4. Climatização	n
9. Grupo Gerador Elétrico	n

Documento PROA Assinado

Nome do documento: ANEXO4.pdf

Documento assinado por	Órgão/Grupo/Matrícula	Data
Fernando Galarça da Silva	SOP / SPELETRICOS / 378264603	05/07/2022 11:52:53

Documento PROA Assinado

02/08/2022 14:06:17 SOP/SPESCOLARES/364316601 PARA INSERIR DIRETRIZ DE PPCI 307

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS, SANEAMENTO E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA

ANEXO 5

FORMATAÇÃO DE QUADRO DE CARGAS <EXEMPLO>

QUADRO DE CARGAS DO CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO: CDG-1/2 - (TÉRREO) - BLOCO 2.

CIRC.	ILUMINAÇÃO			TOMADAS				CARGAS	CARGA TOTAL	CONDUT.	PROTEÇÃO	BALANCEAMENTO (W)			DESCRIÇÃO DO CIRCUITO (FINALIDADE)
Nº	30 LED'S	1 x 18 W	2 x 32W	100W	350W	500W	750W	ESPECIAIS	(W)	(mm²)	DISJ. (A)	A	B	C	
1			9						576	2,5	1x16	576			CIRCUITO ILUMINAÇÃO CIRCULAÇÃO (CORREDOR) - NÃO DESLIGAR
2	4								100	2,5	1x16	120			CIRCUITO ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNGIA CIRC. (CORREDOR) - NÃO DESLIGAR
3			12						768	2,5	1x16			768	CIRCUITO ILUMINAÇÃO SALAS 12O / 121 / 122 / 123
4			16						1024	2,5	1x16	1024			CIRCUITO ILUMINAÇÃO SALAS - 115 E 118
5		1	13						850	2,5	1x16		850		CIRCUITO ILUMINAÇÃO SALA 117 / SALA ADMINISTRAÇÃO / SALA TOPOGRAFIA
6		4	4			1			828	2,5	1x16			828	CIRCUITO ILUM. TOMADAS SANIT. SALA TOPOGRAFIA / COZINHA E DEPÓSITO
7		2	11						740	2,5	1x16	740			CIRCUITO ILUMNAÇÃO SALAS - 110 / 112 / 114 E SANITÁRIOS
8								AC-1	1250	2,5	2x20		625	625	CIRCUITO FORÇA AR COND. 12.000 BTU'S -AC-01 - SALA G. DENTÁRIO -1
9								AC-2	1250	2,5	2x20		625	625	CIRCUITO FORÇA AR COND. 12.000 BTU'S -AC-02 - SALA G. DENTÁRIO -2
10								AC-3	1250	2,5	2x20		625	625	CIRCUITO FORÇA AR COND. 12.000 BTU'S -AC-03 - SALA G. DENTÁRIO -3
11								AC-4	1250	2,5	2x20		625	625	CIRCUITO FORÇA AR COND. 12.000 BTU'S -AC-04 - SALA ADMINISTRATIVO
12								AC-5	1500	2,5	2x20	750	750		CIRCUITO FORÇA AR COND. DE JANELA 1O.000 BTU'S -AC-05 - S. TOPOGRAFIA
13								AC-6	1930	2,5	2x20		965	965	CIRCUITO FORÇA AR COND.SPLIT - 12.000 BTU'S -AC-06 - SALA AUDITÓRIO
14								AC-7	1250	2,5	2x20	625	625		CIRCUITO FORÇA AR COND.SPLIT - 12.000 BTU'S -AC-07 - SALA AUDITÓRIO
15								AC-8	1930	2,5	2x20	965		965	CIRCUITO FORÇA AR COND.SPLIT - 12.000 BTU'S -AC-08 - SALA AUDITÓRIO
16								AC-9	1250	2,5	2x20		625	625	CIRCUITO FORÇA AR COND.SPLIT-12.000 BTU'S -AC-09 - SALA SERVIÇO SOCIAL
17								AC-10	1250	2,5	2x20	625		625	CIRCUITO FORÇA AR COND.SPLIT-12.000 BTU'S -AC-10 - S. CHEFE GAB. MÉDICO
18								AC-11	1930	2,5	2x20	965		965	CIRC. TOM. SPLIT-12.000 BTU'S -AC-11- S. CHEFE GAB. MÉDICO SEG. TRABALHO
19								AC-12	1250	2,5	2x20	625		625	CIRC. TOM. SPLIT-12.000 BTU'S -AC-12- S. SALA GAB. MÉDICO SEG. TRABALHO
20				7	1		3		3050	4,0	1x25	3050			CIRC. TOMADAS COMPUTADOR / IMP. E COMUNS SALAS GAB. DENTÁRIOS 1/2/3
21						3			1500	2,5	2x20		750	750	CIRC. TOMADAS ESPECIAIS - 220V - SALAS GAB. DENTÁRIOS 1 / 2 / 3.
22				2		1	3		2950	4,0	1x20			2950	CIRC. TOMADAS COMPUTADOR E COMUNS SALAS GAB. DENTÁRIO 3 E ADM.
23					2	2			1700	2,5	1x20	1700			CIRC. TOMADAS IMPRESSORAS A LASER SALA ADMINISTRATIVO
24				4			3		2650	2,5	1x20		2650		CIRC. TOMADAS COMPUTADOR + TOMADAS COMUNS SALA ADMINISTRATIVO
25				3	1	1	1		1650	2,5	1x20	1650			CIRC. TOMADAS COMPUTADOR / IMP. + GELADEIRA E TV - SALA TOPOGRAFIA
26				4	2		2		2350	2,5	1x20			2350	CIRC. TOMADAS COMPUTADOR / IMP. + TOMADA COMUM - SALA TOPOGRAFIA
27								CHUVEIRO	5500	4,0	2x25 + DR	2750	2750		CIRC. TOMADA CHUVEIRO ELÉTRICO - 5500W-220V - SANIT. SALA TOPOGRAFIA
28				2		2			1200	2,5	1x20		1200		CIRCUITO TOMADAS GELADEIRA E TV + TOMADAS COMUM - COZINHA
29								FMO	1300	2,5	1x20			1300	CIRCUITO TOMADA 20A - FORNO DE MICRO-ONDAS - COZINHA
30				1	1		1		1200	2,5	1x20		1200		CIRC. TOMADAS COMPUTADOR / IMP. + TOMADA COMUM - SALA AUDITÓRIO
31				2	1		2		2600	2,5	1x20	2600			CIRC. TOMADAS COMPUTADOR / IMP. + TOMADA COMUM
32					1	1	1		1600	2,5	1x20		1600		CIRC. TOMADAS COMPUTADOR / IMP. + TOMADA COMUM
33				3		2			1300	2,5	1x20			1300	CIRCUITO TOMADAS GELADEIRA E TV + TOMADAS COMUM - COZINHA
34								FMO	1300	2,5	1x20	1300			CIRCUITO TOMADA 20A - FORNO DE MICRO-ONDAS - COZINHA
35								AQ.MARMITA	2500	6.0	1x32 + DR		2500		CIRCUITO ALIM. PONTO DE FORÇA AQUECEDOR DE MARMITA NA COZINHA
36				3	1		2		2700	2,5	1x20			2700	CIRC. TOMADAS COMPUTADOR / IMP. + TOMADA COMUM - SALA 112
37				2	1		1		1300	2,5	1x20		1300		CIRC. TOMADAS COMPUTADOR / IMP. + TOMADA COMUM - SALA GAB. MÉDICO
38								ILUM. EXT	1000	2,5	2x20	500	500		CIRCUITO ILUMINAÇÃO EXTERNA PÁTIO PROJETOR 500W / 220V
															RESERVA TÉCNICA DE 15% CONF. NBR 5410 (ESPAÇOS PARA DISJUNTORES)
					CARGA INSTALADA (TOTAL)				61526	BALANCEAMENTO		20565	20765	20216	

CARGA INSTALADA: 61,53 kW (cosϕ = 0,92) = 66,88 kVA
CARGA DEMANDADA: 66,88 kVA (RIC-BT) ≈ 46,81kVA
PROTEÇÃO GERAL: 3x125A - 18 kA - 240Vca
ALIMENTADOR GERAL: CABO DE COBRE 4x# 50,0 mm² - ISOL. EPR 1000V (3F+N)+ # 25,0mm² (PROTEÇÃO)
ELETRODUTO AÇO GALVANIZADO TIPO LEVE I - Ø50mm (2")

QUADRO METÁLICO DE SOBREPOR, COM GERAL E BARRAMENTOS PARA FASES, NEUTRO E TERRA C/ CAPACIDADE P/225A E ESPAÇO PARA 70 LUGARES, MINI-DISJUNTORES CURVA "C" NORMA "DIN"

NOTAS: 1. CIRCUITO EM ÁREAS MOLHADAS UTILIZAR A INSTALAÇÃO DE DISJ. DR - 30mA - COMPATÍVEL COM A CORRENTE DO CIRCUITO.
2. MOTORES ELÉTRICO USAR DISJUNTORES DIN CURVA "B"

PROA Processos Administrativos e-Gov
221900001998887

Nome do documento: ANEXO_5.pdf

Documento assinado por	Órgão/Grupo/Matrícula	Data
Fernando Galarça da Silva	SOP / SPELETRICOS / 378264603	05/07/2022 11:53:01

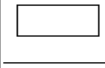
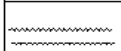
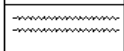
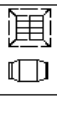
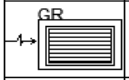
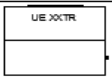
Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS, SANEAMENTO E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA

ANEXO 6

LEGENDA PARA PROJETOS DE CLIMATIZAÇÃO

LEGENDA

	VTA - VENEZIANA DE TOMADA DE AR EXTERIOR TAMANHO INDICADO EM PLANTA
	- VDA - VENEZIANA DE DESCARGA DE AR C/TELA TAMANHO INDICADO EM PLANTA
	- UC - UNIDADE CONDENSADORA POTÊNCIA INDICADA EM PLANTA
	- LINHA FRIGORÍGENA
	- DUTO CIRCULAR FLEXÍVEL S/ISOLAMENTO P/EXAUSTÃO E RENOVAÇÃO DE AR BITOLA INDICADA EM PLANTA
	- DUTO CIRCULAR FLEXÍVEL C/ISOLAMENTO DE LÃ DE VIDRO P/CLIMATIZAÇÃO BITOLA INDICADA EM PLANTA
	- DUTO DE INSUFLAMENTO EM CHAPA METÁLICA COM ISOLAMENTO TAMANHO INDICADO EM PLANTA
	- FILTRO CLASSE (ESPECIFICAR)
	- GRADE EXAUSTORA - UNIDADE EXAUSTORA
	- UNIDADE VENTILADORA VAZÃO INDICADA EM PLANTA
	- GRELHA DE EXAUSTÃO TAMANHO INDICADO EM PLANTA
	- GRELHA DE RETORNO TAMANHO INDICADO EM PLANTA
	UNIDADE EVAPORADORA (ESPECIFICAR)

Documento PROA Assinado

Nome do documento: ANEXO_6.pdf

Documento assinado por	Órgão/Grupo/Matrícula	Data
Fernando Galarça da Silva	SOP / SPELETRICOS / 378264603	05/07/2022 11:53:09

Documento PROA Assinado

02/08/2022 14:06:17 SOP/SPESCOLARES/364316601 PARA INSERIR DIRETRIZ DE PPCI 311

- ANEXO 2 -

ORIENTAÇÃO PARA PREENCHIMENTO DO SELO PADRÃO

R003			
R002			
R001			
REVISÃO	ALTERAÇÕES		

ESPAÇO RESERVADO PARA O SELO DA EMPRESA TERCEIRIZADA

PROJETO TERCEIRIZADO

SECRETARIA DE OBRAS
PÚBLICAS E HABITAÇÃO

DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI - AV. BORGES DE MEDEIROS N. 1501 - POA/RS

PROJETOS DE ENGENHARIA	DIRETOR D.O.
RESPONSÁVEL TÉCNICO :	VIST. COORD. PROJ.
	DESENHO
TÍTULO DA PLANTA	ÁREA
ENDEREÇO	MUNICÍPIO

Tipo de obra	ASSUNTO	Nº PRANCHA
Escala: / DATA		

NOME ARQUIVO

Documento Assinado PROA

PROA Processos Administrativos e-Gov

221900001998887

Nome do documento: ANEXO_2_SELO.pdf

Documento assinado por	Órgão/Grupo/Matrícula	Data
Fernando Galarça da Silva	SOP / SPELETRICOS / 378264603	05/07/2022 11:53:16

Documento PROA Assinado