



DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

Diretrizes Técnicas para Elaboração de Projetos Elétricos
OUTUBRO | 2024 | Rev.00

Índice:

1. Diretrizes gerais para elaboração de projetos elétricos	2
1.2. Normas técnicas e regulamentações para elaboração de projetos elétricos.	3
1.3. Diretrizes para a elaboração dos projetos elétricos.	5
1.4. Especificações dos Elementos do Projeto elétricos.	6
1.4.1. Quadros elétricos de força e distribuição.	6
1.4.2. Disjuntores	7
1.4.3. Distribuição de tomadas e interruptores	7
1.4.4. Eletrodutos e caixas.....	8
1.4.5. Distribuição de Luminárias, sinalização e segurança.....	8
1.4.6. Condutores elétricos	9
1.4.7. Condutos elétricos	10
1.4.8. Proteção contra Descargas Atmosféricas (PDA).	12
1.4.8.1. Sistema de Aterramento	12
1.4.9. Alimentação primária de energia elétrica	12
1.4.9.1. Redes alimentadoras externas	13
1.4.10. Entrada e medição de energia elétrica	13
1.4.11. Grupo Motor Gerador (GMG).....	14
1.4.12. Cabeamento estruturado (Rede Lógica, Telefônica e CFTV)	16
1.4.12.1. Cabeamento metálico par trançado UTP	16
1.4.13. Circuito Fechado de TV (CFTV)	17
1.4.13.1. Gravador Digital de Imagens (NVR).....	17
1.4.13.2. Câmera fixa Minidome IP.....	18
1.4.13.3. Câmera móvel <i>Speedome</i> IP (áreas externas)	19
1.4.13.4. Servidor de vídeo	19
1.4.13.5. Monitor de Vídeo	20
1.4.13.6. Sistema integrado de controle com <i>Joystick</i>	20
1.4.14. Painel metálico tipo rack padrão 19"	20



DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

1. Diretrizes gerais para elaboração de projetos elétricos

Para o desenvolvimento dos sistemas referentes aos projetos das instalações elétricas a contratada deverá seguir, observar e exigir dos projetistas o uso, seguimento e cumprimento das respectivas Normas ABNT vigentes, bem como os regulamentos da Concessionária de Energia Elétrica, Corpo de Bombeiros e exigências legais da Prefeitura, na qual o projeto irá ser implementado.

Os projetos deverão atender integralmente às determinações da Lei Federal no 14.133 de 1º de abril de 2021. Deve ser dedicada especial atenção ao artigo 6º que trata de definições e requisitos para a elaboração de projetos públicos.

Os serviços técnicos a serem apresentados serão divididos em etapas:

- a) Elaboração do Levantamento Cadastral das instalações existentes, se houver, informando os problemas encontrados e a sua solução, incluindo relatório fotográfico;
- b) Elaboração do Anteprojeto / Concepção inicial;
- c) Elaboração do Projeto Básico;
- d) Elaboração Projeto Executivo.

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 elementos técnicos devem ser apresentados em mídia digital, dentro da concepção da metodologia BIM (Building Information Modelling). Em casos específicos, poderá ser dispensado mediante autorização da Fiscalização.

Os desenhos deverão apresentar o selo padrão da Secretaria de Obras Públicas do RS (SOP) com todas as informações preenchidas, deverão ser acompanhados inclusive de memorial técnico descritivo, Responsabilidade Técnica emitida pelo correspondente Conselho Profissional devidamente assinada pelo profissional habilitado, datada e 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 mão 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, além da planta baixa, todos os desenhos técnicos necessários para o perfeito entendimento do projeto como: cortes, seções, detalhes, vistas, legendas e notas explicativas;

No Memorial Descritivo deverá constar a elaboração e entrega de Projeto Executado, *As-built*.



DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

O Memorial Descritivo, deverá conter:

- Descrição sumária da obra (nome do interessado, endereço da obra, finalidade do projeto);
- Descrição da entrada de energia;
- Descrição das instalações elétricas;
- Cálculo luminotécnico;
- Cálculo de demanda;
- Dimensionamento de circuitos;
- Especificação do sistema de aterramento;
- Especificação de materiais e equipamentos;
- Identificação e assinatura do responsável técnico.

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;

NBR 10898:2013 Sistema de iluminação de emergência;

NBR 5123:1998 Relé fotoelétrico e tomada para iluminação;

NBR IEC 60050-426:2011 Equipamentos 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 Versão Corrigida:2013 Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus;



DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

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 manutenibilidade;

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 isolamento extrudado de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750V – Sem cobertura;

NBR 8661:1997 Cabos de formato plano com isolamento extrudado de cloreto de polivinila (PVC) para tensão até 750V;

NBR 7285:2001 Cabos de potência com isolamento sólida estrutura de polietileno termofixo para tensões até 0,6/1kV sem cobertura;

NBR 7286:2001 Cabos de potência com isolamento extrudado de borracha etileno propileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos de desempenho;

NBR 7287:2009 Cabos de potência com isolamento sólida extrudado de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de isolamento de 1 kV a 35 kV – Requisitos de desempenho;

NBR 7288:1994 Cabos de potência com isolamento sólida extrudado de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV;

NBR 7290:2000 Cabos de controle com isolamento extrudado 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 isolamento sólida extrudado de borracha etileno propileno (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 isolamento extrudado 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 de estruturas 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;



DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

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 – Determ. do tempo de indução oxidativa (OIT) -Método de ensaio

NBR 14566:2004 Cabo óptico dielétrico para aplicação subterrânea em duto e aérea espinado;

Resolução 456 de 2000 da ANEEL – Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica;

Regulamento/Norma Concessionária – Baixa Tensão;

Regulamento/Norma Concessionária – Média Tensão;

NR 10: Segurança em instalações e serviços em eletricidade;

NR 06: Equipamentos de Proteção Individual – EPI;

NR 33: Segurança e Saúde em Espaços Confinados

1.3. Diretrizes para a elaboração dos projetos elétricos.

O presente documento tem por objetivo informar as diretrizes e requisitos técnicos exigidos pela 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 SPD, 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 na execução da Obra.

O projeto de instalações elétricas, cabeamento estruturado, CFTV e PDA são constituídos de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visam definir e disciplinar a elaboração dos sistemas.

As especificações e demais exigências do projeto de instalações elétricas, lógica, telefonia e PDA, devem ser elaborados visando a 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 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.

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),



DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

fixação em elementos estruturais (Ex.: fixação em parede, não no marco; sustentação no teto, não no forro; etc).

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.

1.4. Especificações dos Elementos do Projeto elétricos.

Especificar, nos projetos executivos, que todos os materiais e equipamentos utilizados nas instalações elétricas, lógica, telefonia, CFTV e PDA, obrigatoriamente devem apresentar certificação ou normatização ABNT e/ou INMETRO, bem como disponibilidade no mercado local.

1.4.1. Quadros elétricos de força e distribuição.

No dimensionamento dos barramentos, no caso específico do Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT), obrigatoriamente, deixar margem de segurança de pelo menos 25% sobre a demanda (justificando valores maiores dependendo do caso). Esta recomendação também se aplica aos barramentos dos 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.

Para os condutores deve-se utilizar demanda conforme Norma/Regulamento de Instalações Consumidoras da Concessionária e NBR 5410.

Informar no memorial descritivo que os quadros fornecidos 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.

No dimensionamento dos condutores deverão ser apresentados os cálculos Queda de Tensão, Corrente Nominal e Corrente de Curto Circuito.

Adicionalmente, apresentar os Diagramas Unifilares completos, acompanhado de Planta Baixa do Projeto Elétrico correspondente.

Apresentar o Quadro de Cargas completo, em formato de tabela, juntamente na planta baixa do projeto elétrico correspondente.

Devem constar nos quadros de cargas:

- Número do circuito;
- Tensão de alimentação;
- Potência e Corrente nominal;
- Bitola dos condutores de Fases (F), Neutro (N), Terra (T) e Proteção (PE);
- DR é obrigatório para as tomadas localizadas em áreas molhadas;



DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

- 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.

1.4.2. Disjuntores

Via de regra, para os circuitos parciais, o lcc deverá ser de no mínimo 5kA. Nos circuitos gerais, o lcc mínimo deverá ser 12kA (isto se não for calculado outro valor maior).

No caso específico do QGBT, o lcc deverá ser no mínimo 25kA no circuito geral e, no mínimo, 12kA nos circuitos parciais.

Nos circuitos em que a norma exige DRs, estes devem ser individualizados sendo vedado o uso para grupos de circuitos. Nos quadros de entrada de prédios, sejam eles QGBTs, QDPs ou até mesmo CDs, obrigatoriamente deverá utilizar Dispositivos de Proteção contra Surtos, valor mínimo de 30 kA.

Deverão ser empregados disjuntores curva B nos circuitos de características predominantemente resistivos. Utilizar Disjuntores curva C 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 (é vedado o uso de MINI DIN), caixa moldada nos QGBT's e para os gerais de CD e QDP (Principal).

1.4.3. Distribuição de tomadas e interruptores

A distribuição de tomadas e interruptores seguirá sempre as normas específicas e as determinações da NBR 5410. Em todos os casos, deverá ser previsto o condutor de proteção, bem como o atendimento rigoroso das normas individuais destes elementos, destacando:

- Conforme layout e exigências das normas;
- As tomadas de uso geral TUG deverão ser 2P+T, apresentar selo do INMETRO padrão ABNT NBR 14136 e capacidade mínima de 20A-250V.
- Os interruptores de sobrepor com 1, 2, 3 teclas conforme projeto.
- Quando sensores de presença, estes devem ser do tipo inteligente com ajustes e funcionamento definidos conforme projeto e uso. Quando utilizado sistema de automatização para acionamento dos circuitos de iluminação, é obrigatória a utilização de quadros de comando e distribuição em separado.

1.4.4. Eletrodutos e caixas



DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

Necessariamente devem ser utilizados eletrodutos de material antichamas. Nas instalações aparentes(sobrepor), deverão, obrigatoriamente, ser em PVC rígido, sendo que a cor deverá ser definida pela fiscalização. Em casos particulares, quando embutidos em paredes, devem ser usados compostos em PVC ou PEAD. Sobre forros é vedada a utilização de eletroduto corrugado. Para redes externas aparentes, os eletrodutos devem, necessariamente, ser metálicos galvanizados. Quando forem enterrados, devem ser, obrigatoriamente, de PVC sendo, nesse caso, permitida a utilização dos dutos corrugados PEAD. Em ambos os casos, é obrigatório o envelopamento ou proteção com envelope de concreto, conforme previsto e recomendado pelos fabricantes e normas.

As caixas terminais e de derivação deverão, obrigatoriamente, ser do tipo condutele seguindo as normas e especificações usuais de projeto. Deve ser previsto que os trechos entre as caixas sejam retilíneos e com sentido único da orientação dos condutores/cabeamento estruturado.

Obrigatoriamente, 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.

1.4.5. Distribuição de Luminárias, sinalização e segurança

Todo o sistema de iluminação, bem como demais sistemas, obedecerá à tensão elétrica local, disponibilizada pela empresa concessionária distribuidora de energia, salvo quando indicado diferente. No caso particular dos circuitos de iluminação externa, estes preferencialmente serão alimentados em 220V. 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. Utilizar, necessariamente, luminárias metálicas (excluindo-se o emprego de PVC e outros materiais sintéticos) com refletores de alumínio alto brilho, defletor ou difusor integrado na Luminária conforme necessidade do Projeto Elétrico.

Nas áreas sujeitas às intempéries, controle de limpeza, cozinha, refeitório e afins utilizar luminárias vedadas com IP-65.

Preferencialmente, utilizar Luminária Tubular LED T5 de 2 x 26W ou Luminária Tubular LED T5 de 2 x 14W, ambas com Lâmpada LED formato tubular e bulbo difusor (leitoso). Distintas soluções poderão ser adotadas mediante prévia aprovação da Fiscalização, bem como outras formas de iluminação para ambientes externos ou de circulação.

Para a iluminação externa, conforme necessidade, deverão ser previstas caixas de comando de iluminação com contadoras e relés fotoelétricos, proteção com disjuntores termomagnéticos e o devido aterramento de suas partes metálicas. 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 ao projeto para a potência especificada, estanqueidade e IP 65. As



DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

luminárias do tipo arandela terão corpo em chapa de aço ou alumínio e alojamento para o equipamento elétrico. Os refletores, preferencialmente do tipo LED, devem ser estampados em chapa de alumínio, anodizado e, lente plana transparente. Os postes de concreto ou metálicos terão altura compatível com o projeto luminotécnico, se metálicos deverão possuir tratamento galvanizado a fogo. Mediante aprovação da fiscalização, casos específicos, poderão utilizar lâmpadas de vapor de sódio, reatores de alto fator de potência, com ignitores incorporados.

Para destaque externo de Edificações, empregar refletor LED de 50W, com fluxo de 4750 Lúmens, corpo em alumínio preto, com haste metálica preta de 15 graus. IRC 80-90, Temperatura de cor 4000K e IP 65. Fabricantes de referência: PHILIPS, OSRAM, SILVÂNIA ou similar.

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 podem ser de dois tipos:

1) Formato de barra com lâmpadas de LED, possuem iluminamento médio de 150 lúmens distribuídos em 25m², ou equivalente.

2) Formato de 2 faróis com bateria Chumbo-Ácida seladas possui iluminamento médio de 1250 lúmens e abrangência de 250m² em média ou equivalente.

Estas descrições são referências e podem variar conforme o fabricante.

Em todos os casos, a escolha da forma de iluminação deverá ser precedida do Projeto Luminotécnico que deverá fazer parte integrante do projeto global das instalações elétricas. Soluções tecnologicamente superiores, são bem vindas e deverão ser aprovadas pela fiscalização. 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.

1.4.6. Condutores elétricos

Os condutores elétricos para alimentadores e circuitos externos serão de cobre eletrolítico 99,9% de pureza, encordoamento classe 5, NBR NM 280, com isolamento em composto termofixo etileno propileno (EPR), 90°C, alto módulo e suas características físicas e químicas devem atender aos requisitos da NBR 6251. Para circuitos terminais, poderá ser utilizado polivinílico (PVC) 70°C. Além disso, **a bitola mínima dos condutores elétricos deve ser de 2,5mm².**

O padrão das cores dos condutores elétricos deve seguir especificações da norma NBR 5410. A convenção de cores para as instalações seguirá o seguinte padrão:

- Azul para o neutro;
- Amarela para o retorno;
- Preta para as fases (comercial/iluminação);



DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

- 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 isolamento na cor preta marcados com fita isolante colorida em todos os pontos visíveis (CDs, caixas de passagem, etc.)

Nas tubulações de alimentação pelo piso, eletrocalhas e redes externas: cabos de cobre, tempera mole, flexíveis classe 5, isolamento 0,6/1kV - composto termofixo EPR/HEPR/XLPE 90°C, cobertura de composto termoplástico não-halogenado NBR 13248.

1.4.7. Condutos elétricos

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

Os Eletrodutos - quando de sobrepor deverão ser metálicos, rosqueáveis, com tratamento galvanizado, bitola mínima de 3/4" e semipesado. Deverão ser pintados na cor padrão cinza Munsell 6,5. Para ambientes externos, os Eletrodutos metálicos deverão ter tratamento Galvanizado à Fogo e atender a especificação conforme a exigência do emprego. Deverão ser fixados às caixas metálicas através de buchas e arruelas ou condutes.

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 fixadas 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 sobras de Eletrocalha na Obra).

Os 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 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).



DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

Os Leitões Metálicos – Para Projetos Elétricos com grande volume de cabos, bem como quando se tem a distribuição de alimentadores em edificação vertical, poderão ser empregados leitões metálicos. Recomenda-se a construção de Shaft para alojamento dos leitões, evitando o emprego de paredes externas do Prédio para a fixação do mesmo.

Os Leitões Metálicos deverão possuir dimensões adequadas para acondicionamento adequado dos cabos de forma ordenada e fixada com conjunto de amarração. Ter tratamento antioxidante ou Galvanização à 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.

Os Dutos Corrugados – sempre que for necessário a instalação de cabos subterrâneo, sejam no ambiente externo ou interno, deverá ser empregado Duto Corrugado 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.

Os Dutos Metálicos de Alumínio Extrusado – 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 devem ser instalados na cor fornecida pelo fabricante. A Fiscalização deverá ser consultada para a definição da cor. Como referência de mercado, podendo empregar equivalente/similar, a Linha Dutotec Standard (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.



DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

1.4.8. Proteção contra Descargas Atmosféricas (PDA).

O estudo e projeto do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas será realizado de acordo com a NBR 5419, contendo:

- Avaliação das ameaças, conforme NBR5419/1 – Princípios gerais;
- Análise de risco, conforme NBR5419/2, para justificar a escolha das medidas adequadas para a Proteção contra Descargas Atmosféricas (PDA);
- Apresentação das especificações conforme os critérios de projeto adotados para as Medidas de Proteção contra Descargas Atmosféricas (PDA) para reduzir danos físicos e risco de vida, conforme NBR5419/3-Nível de proteção, para pessoas, edificações e instalações, contendo:

Malha de cobertura;	Malha de Terra;
Número de descidas;	Estratificação da resistividade do solo.

- 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;
- Quantitativo de materiais.

1.4.8.1. Sistema de Aterramento

Prever 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. Ligação equipotencial suplementar, o fator de Resistência a ser empregado como referência será sempre menor que 10Ω Ohms.

1.4.9. Alimentação primária de energia elétrica

Alimentação primária de energia elétrica é aquela que ocorre através do sistema Média Tensão - MT, quando a carga instalada ou a situação do local assim o exigir, passando, então, pela subestação transformadora. Caso exista rede local em Baixa Tensão – BT e a carga instalada assim o permitir, 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. O projetista é inteiramente



DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

responsável pela apresentação do projeto e da documentação exigida para aprovação junto à concessionária quando isto for exigido.

1.4.9.1. 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. Nesses casos, é admitida a utilização de postes de madeira com base concretada, devidamente confeccionados para a finalidade de suportar redes de distribuição de energia elétrica, qualquer que seja o ângulo, carregamentos mínimos de 10kN. Os condutores destas redes devem, sempre que possível, ser do tipo protegido ecológico em conformação compacta. Quando as redes forem subterrâneas, é obrigatório a utilização de cabos tipo EPR/HEPR/XLPE, em eletrodutos corrugados tipo PEAD, com proteção mecânica em concreto, conforme norma do fabricante. Todas as estruturas onde houver equipamentos de manobra, deverão obrigatoriamente possuir proteção contra descargas eletrostáticas. Tais redes seguirão o que recomenda a norma NBR específica. No caso particular de redes de baixa tensão, é obrigatório o uso de cabos de multiplexados em arranjo conforme recomenda a norma NBR específica para estas redes, quando aéreas. No caso de rede subterrânea, o uso de cabos EPR/HEPR/XLPE é obrigatório.

1.4.10. Entrada e medição de energia elétrica

O projetista deverá, antes da elaboração do projeto, consultar a fiscalização da SOP sobre a proposta de concepção do projeto de entrada e medição de energia elétrica. O projeto deverá atender às normas da concessionária de energia elétrica local. 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 300kVA, toda a subestação será alocada dentro de cabine, conforme configurações e exigências da concessionária local. Para esse nível de potência, o projeto completo deverá contemplar o Projeto de Curto Circuito, bem como o Projeto de Coordenação e Seletividade. Entende-se como parte do projeto a necessidade de extensão de rede primária.

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 no Projeto Elétrico.

A aprovação do projeto de entrada de energia e subestação será de responsabilidade da Contratada junto à Concessionária de competência no local da obra.



DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

1.4.11. Grupo Motor Gerador (GMG)

Grupo Motor Gerador (GMG), quando se fizer necessário, deve-se projetar a instalação de um grupo gerador diesel capaz de atender as cargas essenciais (podendo ser a totalidade da edificação ou circuitos específicos), operando como Gerador de Emergência atuando sempre que o fornecimento de Energia Elétrica convencional sofrer uma falha. Desta forma, grande parte do tempo ficará desligado 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 essenciais e que tenham caráter somente de conforto. A Fiscalização deverá ser consultada para a definição das cargas a serem atendidas pelo Gerador.

O grupo gerador deve ser equipado com uma unidade de supervisão de corrente alternada automática, destinada a efetuar o comando, medição e proteção de grupos geradores. Deve ainda ser projetado para funcionamento automático, acompanhado de quadro de comando, proteção e chave de transferência automática, os quais fazem parte integrante do sistema e devem, portanto, ser da mesma procedência ou marca. Deve ainda contar com um Quadro de Transferência Automática (QTA).

No dimensionamento do grupo gerador, deverá ser avaliada a corrente de partida das cargas alimentadas, neste caso, considerar o dimensionamento de contatoras providos de relés de tempo regulados de modo a escalonar o atendimento.

Os Geradores Elétricos de Emergência devem atuar numa faixa de carga entre 40% à 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 eletroeletrônicos 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 antivibratório na base, um sistema antirruído na sala ou carenagem do equipamento, tanque de combustível e tanque de contenção e sistema de partida automática com preaquecimento. Para atendimento das condições mínimas de trabalho os Geradores deverão produzir no



DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

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 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.

Os Grupos Motores Geradores podem ser instalados através de duas concepções básicas: Dentro de Sala (abertos) ou com Carenagem. A Fiscalização deverá ser consultada para a definição se o Gerador será Carenado ou em Sala.

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 em sala com proteção acústica, porta corta-fogo, tanque de combustível e tanque de contenção para prevenção de risco ambiental.

Gerador de Emergência Carenado

Conjunto motor-gerador com carenagem, instalado em área aberta sobre piso de concreto fora da Edificação, conectado através de chave de transferência sempre que faltar Energia Elétrica da fonte principal.

Para instalação do grupo de gerador carenado, deverá ser dimensionada em função da carga e das dimensões do equipamento uma fundação do tipo radier, conforme NBR 6118 e NBR 6122 - assim como normas correlatas/citadas nestas. Apresentar o dimensionamento em projeto/memorial específico constantes em ART do responsável técnico. No projeto/memorial deverão estar explícitas as seguintes informações: as cargas consideradas, a tensão admissível do solo considerada, informações pertinentes sobre o concreto (classe do concreto, relação a/c, slump, módulo de elasticidade etc), cobrimento utilizado, desenhos de formas (geometria), desenhos de armadura (constando quadro resumo com quantidade e tipo de aço), detalhes sobre camadas de brita e lastro magro. O radier deverá possuir uma calha na parte interna do seu entorno para eventuais vazamentos.

Deverá constar no Memorial Descritivo:

“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 **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 específicas firmadas em CONTRATO. A Garantia deverá ter prazo iniciado somente após a entrega formal em funcionamento do equipamento e com data registrada na



DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

Nota Fiscal – NF. Deverá vir acompanhado ao equipamento: 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.”

No caso de Geradores especiais ou que funcionem em regime de paralelismo com a Rede Convencional, 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.

1.4.12. Cabeamento estruturado (Rede Lógica, Telefônica e CFTV)

O projeto de rede lógica, telefonia e CFTV 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.

Os sistemas de lógica, telefonia e CFTV 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;



DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

1.4.12.1. Cabeamento metálico par trançado UTP

O cabeamento por par trançado não blindado (*UnshieldedTwistedPair*- UTP) 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.

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. Devem ser utilizados nos projetos de rede estruturada somente cabos UTP categoria 6.

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

1.4.13. Circuito Fechado de TV (CFTV)

O sistema de segurança e vigilância eletrônica monitorado por CFTV 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 se utilizando 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 as áreas da Segurança Pública e Prisional prisional por exemplo, o sistema vídeo vigilância deverá ser baseado em redes TCP/IP, utilizando câmeras com tecnologia IP/PoE, tendo como referência as especificações constantes nestas diretrizes.

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.

1.4.13.1. Gravador Digital de Imagens (NVR)

Será integrado a uma rede dedicada, possibilitando a 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. Prever a possibilidade de expansão do sistema.



DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

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 para uma 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. Deverá 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.

O sistema deve 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.

1.4.13.2. Câmera fixa Minidome IP

Câmera com dispositivo CCD (*ChargedCoupled 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 ativa* 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 deve 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 ter um iluminador IR incorporado, possuindo uma cobertura de 20m no modelo para ambiente interno. 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 uma 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 acesso do usuário às imagens de um período, quando ocorrer uma falha na rede Ethernet.



DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

A câmera fixa minidome IP deve possuir invólucro resistente a vandalismo IK10, a prova de tempo, com índice de proteção IP66.

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

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

1.4.13.4. Servidor de vídeo

O servidor de vídeo irá “hospedar” o software de monitoramento e gerenciamento e será a estação de trabalho do operador permitindo a configuração e o gerenciamento do sistema.



DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

1.4.13.5. 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.

1.4.13.6. 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 mais as seguintes características:

- 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 *Jog Dial* e *Shuttle* para controle de gravadores digitais.

1.4.14. 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:

- 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.

1.4.15. Sistema ininterrupto de energia elétrica estabilizada (*Uninterruptly Power Supply* – UPS)



DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS

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 fornecer energia de qualidade, confiável e segura para proteger os servidores de redes de voz e dados.

O projetista deverá, antes da elaboração do projeto, consultar a fiscalização da SOP sobre a proposta de concepção do projeto do sistema ininterrupto de energia elétrica.

O sistema deverá prever, minimamente, 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 do equipamento e sobre alterações na rede da concessionária.

Possibilidade de aumentar a capacidade de gerenciamento com a instalação de acessórios opcionais.