

**SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DO
DISTRITO FEDERAL – SESC-AR/DF**



MEMORIAL DESCRITIVO

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	3
2.NORMAS APLICÁVEIS	3
3.ELÉTRICA	5
3.1. LIGAÇÃO A REDE ELÉTRICA.....	5
3.2. CUBÍCULO DE MÉDIA TENSÃO	6
4.SUBESTAÇÃO E TRANSFORMADORES.....	8
5.GERADOR DE EMERGÊNCIA.....	12
5.1. GENERALIDADES.....	12
5.2. CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO DOS GRUPOS	12
5.3. CONDIÇÕES DE CONDICIONAMENTO ACÚSTICO DOS GRUPOS.....	13
6.MEDIÇÃO DE ENERGIA	16
7.REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO	16
7.1. GENERALIDADES.....	16
7.2. DIMENSIONAMENTO DA REDE.....	17
7.3. IMPLANTAÇÃO DA REDE	17
8.QUADROS ELÉTRICOS.....	17
9.SISTEMA DE ATERRAMENTO.....	18
9.1. INTRODUÇÃO	18
9.2. REDE DE ATERRAMENTO	18
10. SISTEMAS DE PROTEÇÃO DE PESSOAS.....	19
11. MAPA DE LUMINÁRIAS	20

1. INTRODUÇÃO

Este documento descreve o projeto de Instalações Elétricas um dos itens integrantes do projeto básico necessário à realização de licitação para a execução das obras remanescentes de construção do Edifício Sede do SESC-AR/DF, localizada no SIA Trecho 4 Lotes 80/90/100/110, Brasília/DF, com aproximadamente 23.983,89 m² de área.

2. NORMAS APLICÁVEIS

Todos os equipamentos, sistemas e materiais deverão ser projetados, fabricados, montados e testados de acordo com as normas ABNT. Na ausência destas, demais normas poderão ser utilizadas, desde que expressamente indicadas pelo Fornecedor e aprovado pelo Contratante.

Deverá ser adotada com referência a versão mais atual das seguintes normas:

NBR IEC 62271-200 – Conjunto de manobra e controle de média tensão.

NBR IEC 60439-1 – Conjunto de manobra e controle de baixa tensão.

IEC 60439-1 – Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: Type-tested and partially-tested assemblies.

IEC 62271-200 – High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltage above 1 kV and up to and including 52 kV.

Todos os componentes utilizados nos painéis deverão atender aos requisitos das normas ABNT ou IEC correspondentes, incluindo:

NBR 6855 – Transformadores de potencial indutivo.

NBR 6856 – Transformadores de corrente.

NBR 10295 – Transformadores de potência secos.

NBR 60947-1 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão.

NBR 60947-2 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão - Disjuntores.

NBR 60947-3 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Interruptores, seccionadores.

NBR 60947-4-1 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Contatores e partida de motores.

NBR 62271-102 – Equipamentos de alta tensão – Disjuntores.

NBR 62271-102 – Equipamentos de alta tensão – Seccionadores e chaves de aterramento.

IEC 60044-1 – Instrument transformers – Part 1: Current transformers.

IEC 60044-2 – Instrument transformers – Part 1: Inductive voltage transformers.

IEC 60947-2 – Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers.

IEC 60947-4-1 – Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4-1: Contactors and motor-starters – Electromechanical contactors and motor-starters.

IEC 60947-5-1 – Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5: Control circuit devices and switching elements. Section one – Electromechanical control circuit devices.

IEC 62271-100 – High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: High-voltage alternating current circuit-breakers.

IEC 62271-102 – High-voltage switchgear and controlgear – Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches.

Adicionalmente, as seguintes normas de aplicação geral devem ser utilizadas:

NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.

IEC 60529 – Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).

NR-10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.

IEEE Std. 142 – Recommended practice for grounding of industrial and commercial power systems.

IEEE Std. 1100 – Recommended practice for powering and grounding sensitive electronic equipment.

IEEE Std. 1584 – Guide for performing arc flash hazard calculations.

NFPA 70 – National Electrical Code (NEC).

NFPA 70E – Standard for electrical safety in the workplace.

3. ELÉTRICA

3.1. LIGAÇÃO A REDE ELÉTRICA

O edifício será alimentado a partir da rede aérea de Média Tensão 13,8 kV da companhia energética de Brasília - CEB, no nível do térreo, em frente ao SESC. A tensão secundária será 3 Φ 380/220V.

A partir da rede da CEB, será realizada a alimentação/derivação subterrânea e, uma caixa de passagem medindo (80x80x80)cm em alvenaria, com tampa de ferro fundido, lacrável. O ramal de alimentação composto por 4 cabos unipolares seção 50mm² (1 cabo reserva) em alumínio, isolamento 12/20kV, cobertura em XLPE, seguem subterrâneo em banco de dutos através de dois (2) eletrodutos 100mm de PVC rígido, sendo um eletroduto reserva, até a o cubículo de média tensão, localizado em até 5 metros da divisa do terreno.

Todo o trecho de entrada de energia deverá estar marcado com placas de alerta a cada 3m com a seguinte advertência: “PERIGO DE MORTE - ALTA TENSÃO”.

O ramal de alimentação foi dimensionado para suprir uma potência de dois transformadores com potência de 750kVA cada.

Na chegada dos cabos na subestação deverá ser prevista uma sobra de cabo de no mínimo 2,00m para constituir reserva para eventuais necessidades dos terminais.

Tratando-se de um edifício alimentado em média tensão, temos que a interface de interligação com a empresa fornecedora de energia será a o cubículo de média tensão, a partir desta, a infraestrutura será privada.

O Cubículo de Média Tensão será instalado em até 5 metros da divisa do terreno, terá sua constituição a que se indica:

Cela/Cubículos de entrada de ramal e seccionamento geral - uma;

Cela/Cubículo de medição geral da concessionária – uma;

Cela/Cubículo de proteção geral – uma;

Cela/Cubículo de seccionamento e proteção do Trafo 1 – uma;

Cela/ Cubículo de seccionamento e proteção do Trafo 2 – uma;

3.2. CUBÍCULO DE MÉDIA TENSÃO

O Quadro de Média Tensão (QMT), 13,8/15kV, será do tipo monobloco, composto por celas elementares (MC) pré-fabricadas, contendo a aparelhagem inerente às funções pretendidas:

Seccionador-Interruptores - aparelhos que asseguram o corte e/ou isolamento de equipamentos em tensão.

Seccionadores de Terra - sistema de segurança que assegura a ligação à terra das extremidades dos cabos, para efeito de ensaios e manutenção.

Disjuntores e/ou Interruptores Fusíveis - elemento de proteção, equipado com disjuntor e/ou fusíveis e bobina de abertura, provido de contatos auxiliares para o seu funcionamento intrínseco.

Dispositivos Indicadores de Presença de Tensão - constituídos por lâmpadas néon (BT), alimentados via divisor capacitivo.

A energia será fornecida em 13.800V razão pela qual toda a instalação será executada com isolamento de 15kV.

O Quadro de Média Tensão (QMT) e os módulos dos transformadores deverão ter afixadas placas com a indicação: "PERIGO DE MORTE - ALTA TENSÃO".

Os módulos do Quadro de Média Tensão (QMT) e os dos transformadores deverão ter as dimensões mínimas exigidas pela norma da concessionária, conforme estão especificadas em projeto.

Todo o barramento de alta tensão será em vergalhão de cobre Ø3/8" de diâmetro sobre isoladores.

Todas as partes metálicas da subestação serão aterradas por meio de malha de terra interna executada com cabo de cobre nu #25mm² e esta interligada a malha de terra principal executada com cabo de cobre nu #95mm² com isolamento através hastes coperweld 5/8" x 3,00 m localizadas no subsolo 3.

A chegada dos cabos de entrada de energia no módulo 1 de entrada da subestação, será feita por meio de muflas terminais poliméricas, tipo interna, para cabo de cobre n° 50mm² isolamento 12/20kV.

Para proteção contra descargas atmosféricas e sobretensões, serão utilizados para-raios tipo poliméricos classe 15kV 10kA.

Destas muflas o ramal passará por uma transição de barras para atingir o módulo 2.

Entrando no módulo 2, o ramal passará por um conjunto de TP's e TC's pertencentes ao sistema de medição da concessionária CEB.

No módulo 3, o ramal passará por uma chave seccionadora 400A Q1 e em seguida por um conjunto de TP's e TC's de proteção até chegar ao disjuntor com isolamento SF6 ou a vácuo, fixo e motorizado, antes de atravessar para o módulo 4 por meio de um conjunto de buchas de passagem.

Do disjuntor de M.T. o ramal atravessará para o módulo 4 por meio de um conjunto de buchas de passagem e se dividirá em dois ramos conforme descrito a seguir.

No primeiro módulo de derivação/saída (módulo 05), o ramal seguirá até a chave seccionadora tripolar Q1 de 400A / 15kV com abertura sob carga, em seguida um disjuntor termomagnético tripolar em média tensão 400A, transformadores de corrente do sistema de proteção dos transformadores, e finalmente o ramal seguirá até muflas terminais poliméricas de saída, tipo interna, para cabos seção 50mm² isolamento 12/20kV. Destas muflas o ramal seguirá por meio de eletroduto de ferro galvanizado no piso até o transformador 1 com 03 pernas de cabo de cobre de alumínio XLPE n° 50mm² isolamento 12/20kV.

No segundo módulo de derivação/saída (módulo 06), o ramal seguirá até a chave seccionadora tripolar Q1 de 400A / 15kV com abertura sob carga, em seguida um disjuntor termomagnético tripolar em média tensão 400A, transformadores de corrente do sistema de proteção dos transformadores, e finalmente o ramal seguirá até muflas terminais poliméricas de saída, tipo interna, para cabos seção 50mm² isolamento 12/20kV. Destas muflas o ramal seguirá por meio de eletroduto de ferro

galvanizado no piso até o transformador 2 com 03 pernas de cabo de cobre de alumínio XLPE n° 50mm² isolamento 12/20kV.

Deverão ser ligadas ao sistema de aterramento todas as partes metálicas normalmente sem tensão, tais como portas, janelas metálicas, suportes e carcaças de equipamentos, disjuntor de média tensão, eletrodutos metálicos, etc. O condutor de interligação dos para-raios a terra deverá ser o mais curto possível, devendo-se evitar curvas e ângulo pronunciados. O condutor de aterramento deverá ser firmemente ligado ao sistema de aterramento por meio de conectores de aperto, ou por processo de solda exotérmica (não será permitido o uso de solda mole). As conexões dos equipamentos ao condutor de aterramento deverão ser feitas com conectores adequados.

As hastes de aterramento deverão ser protegidas por caixa em alvenaria med. (30x30x40)cm com tampa de concreto e dreno adequado, conforme indicado no projeto. A resistência do aterramento deverá ser inferior a 10Ω em qualquer época do ano.

4. SUBESTAÇÃO E TRANSFORMADORES

Subestação de entrada:

A partir de Subestação Principal existente no 1º subsolo será realizada a alimentação dos transformadores instalados dentro da subestação, em espaço apropriado.

Subestação Zona de Transformação:

Foram executados dois módulos em alvenaria para a instalação de dois transformadores de 750kVA cada.

Transformadores de potência:

Devido à especificidade das instalações e por razões de segurança os transformadores de potência que se sugerem são do tipo seco.

Face à potência esperada para as instalações e de acordo com o balanço de potências, optou-se pela instalação de dois transformadores de 750kVA em 380/220V.

O transformador 1 de 750kVA possui as seguintes características:

Características Elétricas

Potência nominal: 750kVA

Tensão enrolamento primário: 13800 V

Tensão enrolamento secundário: 380/220 V

Frequência: 60 Hz

Comutador de tapes:

Modo de operação: sem carga

Local de instalação: enrolamento primário

Faixa de tensão: $\pm 2 \times 2,5\%$

Comutação manual.

Relação nominal do transformador: $13800 \pm 2 \times 2,5\% - 380/220 \text{ V}$

Conexão dos enrolamentos:

Lado primário (alta tensão): triângulo

Lado secundário (baixa tensão): estrela

Neutro do enrolamento de baixa tensão: acessível, solidamente aterrado

Deslocamento angular: Dyn11

Impedância de curto-circuito (valor máximo): 6%

Dos bornes secundários do transformador 1 parte um ramal alimentador até o Painel “PROTEÇÃO GERAL TRANSFORMADORES”, por meio de barramento blindado em alumínio “BUSWAY”, trifásico 3F + Neutro 100% + Terra com barra externa à carcaça, tensão de 750V (Ui), corrente de curto-circuito de crista 154kA, para 1.200A e uso interno tipo não ventilado (IP-31), conforme definido na ABNT NBR IEC 60529.

No “PROTEÇÃO GERAL TRANSFORMADORES”, estará abrigado um disjuntor termomagnético motorizado tripolar de 1.250A.

O transformador 2 de 750kVA possui as seguintes características:

Características Elétricas

Potência nominal: 750kVA
Tensão enrolamento primário: 13800 V
Tensão enrolamento secundário: 380/220 V
Frequência: 60 Hz
Comutador de tapes:
Modo de operação: sem carga
Local de instalação: enrolamento primário
Faixa de tensão: $\pm 2 \times 2,5\%$
Comutação manual.
Relação nominal do transformador: $13800 \pm 2 \times 2,5\% - 380/220 \text{ V}$
Conexão dos enrolamentos:
Lado primário (alta tensão): triângulo
Lado secundário (baixa tensão): estrela
Neutro do enrolamento de baixa tensão: acessível, solidamente aterrado
Deslocamento angular: Dyn11
Impedância de curto-circuito (valor máximo): 6%

Dos bornes secundários do transformador 2 parte um ramal alimentador até o painel “PROTEÇÃO GERAL TRANSFORMADORES”, por meio de barramento blindado em alumínio “BUSWAY”, trifásico 3F + Neutro 100% + Terra com barra externa à carcaça, tensão de 750V (Ui), corrente de curto-circuito de crista 154kA, para 1.200A e uso interno tipo não ventilado (IP-31), conforme definido na ABNT NBR IEC 60529.

No “PROTEÇÃO GERAL TRANSFORMADORES”, estará abrigado um disjuntor termomagnético motorizado tripolar de 1.250A.

As fases deverão ser identificadas com as cores amarela (R), branca (S), vermelha (T), o neutro com a cor azul claro (N) e o terra com a cor verde ou verde-amarela (Te).

Quadros gerais de baixa tensão

O Quadro Geral de Baixa Tensão será modular, sendo composto por módulos destinados aos equipamentos de corte, proteção, medida e sinalização indicadas no esquema unifilar.

A topologia recomendada para o QGBT visa, em primeiro lugar, assegurar a continuidade dos serviços das instalações alimentadas a partir desta infraestrutura.

O QGBT-1-N fornece rede normal e deverá estar integrado com a rede de emergência, isto é, em situação de falha de rede normal, há uma comutação automática para a rede de emergência que tem origem no Gerador de Emergência.

A saída ao nível do QGBT-1-N e QGBT-2-EM (normal + emergência) destinam-se a alimentar todas as cargas do SESC.

Serão ainda consideradas saídas de reserva equipadas para ampliações futuras, assim como de reserva de espaço.

A aquisição das medidas nos QGBT's, será feita a partir de analisadores de rede (AR), estando disponíveis as grandezas elétricas U, I, P e Q e φ (Tensão, Corrente, Potência Ativa, Potência Reativa e Ângulo de Defasagem).

Estes valores característicos da rede poderão ser integrados num sistema de gerenciamento de energia e de utilidades.

Comando, sinalização, medida e proteção

Ao nível do QMT o comando é do tipo manual local e/ou automático para o módulo de proteção geral e para as celas de proteção dos transformadores.

O QGBT admite comando manual e automático.

A transferência da rede normal e emergência admite comando manual e automático, o comando automático reporta-se à comutação da rede normal/emergência. Toda a aparelhagem restante deverá dispor também de comando manual.

5. GERADOR DE EMERGÊNCIA

5.1. GENERALIDADES

A alimentação em emergência das instalações do SESC será assegurada por fontes de produção interna, a partir da central de emergência constituída por um (1) grupo motogerador de emergência que entrará em serviço automático após a falha da rede de alimentação normal ou, eventualmente, após falha parcial originada por disparo do sistema de proteção, realizará a alimentação de todas as cargas do SESC, concentradas no painel nomeado por QGBT-2-EM. Prevê-se que a instalação de um gerador de emergência de 757/687kVA suportará 100% das cargas do QGBT-2-EM.

Complementarmente ao sistema de geração de energia de emergência haverá o sistema de energia fotovoltaica, com capacidade de geração máxima da ordem de 150kW. O sistema de energia fotovoltaica também atenderá as cargas concentradas no painel nomeado por QGBT-2-EM.

5.2. CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO DOS GRUPOS

O grupo de emergência entrará em serviço automático após detecção de falta de alimentação normal originada por disparo de proteções e/ou por falta de alimentação da rede da Concessionária CEB. A detecção da falta de tensão será assegurada por relés de mínima tensão, trifásicos.

A saída de serviço será, igualmente de forma automática, funcionando por detecção do reestabelecimento da alimentação normal.

O grupo de emergência motogerador não poderá funcionar em paralelo com a rede. Somente a energia proveniente dos painéis solares funcionarão, eventualmente, em paralelo com a rede da Concessionária CEB.

5.3. CONDIÇÕES DE CONDICIONAMENTO ACÚSTICO DOS GRUPOS

A Contratada deverá realizar um estudo acústico da sala técnica para instalação do grupo gerador. As soluções apresentadas a seguir têm como objetivo a limitação dos níveis sonoros propagados para o exterior e em zonas próximas da sala técnica referida, com origem no funcionamento do grupo de emergência

Critérios de Projeto:

A central de emergência em análise integra o grupo motogerador, com potência nominal de 757/687 kVA e que apresenta características acústicas próprias, por níveis de potência sonora, em funcionamento, $L_w \approx 125$ dB(A) ou a ser indicada pelo fornecedor.

Levando em conta os elevados níveis sonoros citados acima e embora o regime de operação deste tipo de instalação seja favorável (não permanente, com ocorrência de baixa probabilidade e de duração temporal limitada), é importante proporcionar condições acústicas adequadas. Nas condições descritas, estabeleceu-se como critérios de projeto:

1. Garantir no interior do edifício, nos pisos mais próximos à central de emergência, níveis sonoros médios, $L_{Aeq} \leq 45-50$ dB(A), em condições de operação correntes, compatíveis com padrões correntes de conforto de clientes e funcionários localizados nestes espaços.
2. Obter níveis de pressão sonora médios, $L_{Aeq} \approx 70-75$ dB(A) na zona exterior, nas proximidades da central de emergência (a uma distância $d \approx 10$ m), em posição frontal e direta às grelhas de descarga do ar de arrefecimento, para proteção do pessoal de apoio, que movimentam-se nas zonas expostas.

Soluções de condicionamento acústico:

As soluções de condicionamento acústico da central de emergência foram desenvolvidas levando em conta os seguintes pressupostos:

Nível de pressão sonora, global, no interior da Central de Emergência, $LA_{eq} \approx 120$ dB(A) com a operação do grupo gerador.

Contribuição de atenuação sonora dos elementos construtivos de separação para os espaços do SESC que se estima em posição cautelara, corresponder a índice nominal $R_w \geq 80-85$ dB.

Atenuação sonora nominal nos circuitos de ventilação da Central de Emergência traduzida por $R_w \approx 45$ dB.

Instalação de silenciosos de escape, fornecidos com os grupos de emergência e de acordo com as especificações do fornecedor.

Limitação dos estímulos estruturais induzidos pela operação do Grupo e elementos associados, como tubos de escape de gases de combustão ($\geq 90\%$ para frequências de excitação $f_r \geq 20$ Hz).

As soluções de condicionamento acústico para a Central de Emergência levam em conta a informação disponibilizada relativa à constituição dos parâmetros da Central e aos níveis sonoros previstos para o grupo de emergência, bem como as dimensões do local de implantação dos equipamentos.

Instalação de sistemas de atenuação sonora nas aberturas de admissão e de exaustão

O dimensionamento dos sistemas de atenuação sonora a instalar nas aberturas de admissão e de exaustão de ar foi feito levando em conta os níveis nominais de potência sonora, fornecidos pelo fabricante, bem como os níveis de ar que entrarão na sala.

A admissão de ar na sala será efetuada, para o grupo de emergência, por meio de venezianas com aberturas dotadas de atenuadores que se comunicam com o plenum de admissão de ar. A exaustão de ar será feita por meio de atenuador que será ligado à grelha exterior e ao radiador por peças de transição de secção.

A ligação entre o radiador do grupo de emergência e o atenuador de exaustão deve ser realizada por meio de uma peça de transição de secção com comprimento mínimo de cerca de 0,75 m, ligada por elemento flexível em todo o seu perímetro ao radiador referido.

Porta de entrada na Central de Emergência:

A porta de entrada na Central de Emergência, em coerência com o restante dos elementos que a envolve, deve apresentar isolamento sonoro aos sons de condução aérea, nominal, para o conjunto folha e aro traduzido por $R_w \geq 40$ dB. A seleção da porta deverá ser coordenada com o descrito no projeto de incêndio, caso existam requisitos nesse sentido.

Revestimento interior da Central:

De modo a evitar, no interior da Central de Emergência, o aumento dos campos sonoros, devido à existência de paramentos refletores sonoros, em particular nas frequências mais altas do espectro audível, considera-se o revestimento geral do teto e das paredes laterais com um sistema absorvedor sonoro consistindo numa camada de lã mineral com espessura mínima de 50 mm e densidade de 70 kg/m³, com a superfície protegida contra a desagregação, e dotada de revestimento mecânico exterior, perfurado, com uma área de perfuração mínima de cerca de 15%, conduzindo a um sistema caracterizado por uma absorção sonora média $\alpha \geq 0,7$. A referida máscara mecânica poderá ser constituída por uma chapa de aço, com espessura de cerca de 0,8mm, perfurada, por exemplo, com perfurações de diâmetro $\varnothing \geq 5$ mm.

Como se referiu, considera-se o revestimento geral da área do teto, bem como das áreas livres das paredes, a distâncias acima de 1,0 m, a contar do pavimento.

Sistemas antivibratórios:

Considera-se a minimização das vibrações dos elementos que envolvem a Central de Emergência, com origem no funcionamento do grupo, recorrendo-se à instalação de sistemas antivibratórios de eficiência adequada, nos pontos de solicitação mecânica.

Considera-se deste modo a instalação dos grupos de emergência sobre conjunto de apoios antivibratórios, de mola, para frequências próprias $f_n \leq 6$ Hz, a serem dimensionados pelo instalador do grupo em função das cargas previstas.

Da mesma forma considera-se a instalação de suspensores antivibratórios, nas ligações entre os tubos/silenciosos de escape e os elementos que os envolvem, para frequências próprias $f_n \leq 6$ Hz, cujo dimensionamento é de responsabilidade do instalador tendo em conta as cargas em jogo em cada ponto tratado.

Considera-se que a instalação deste tipo de sistema proporcionará uma atenuação dos estímulos vibratórios maior ou igual a 90% considerando frequências de excitação $f_r \geq 20$ Hz.

6. MEDIÇÃO DE ENERGIA

A medição de energia será realizada em média tensão, localizada em até 5 metros da divisa do terreno com o passeio público, no térreo.

7. REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO

7.1. GENERALIDADES

7.1.1 REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA NO SESC

As instalações têm possibilidade de serem alimentadas a partir de três redes, conforme descrito abaixo:

- **Rede Normal** – Esta rede tem origem no distribuidor local de Energia Elétrica;
- **Rede de Emergência** – Esta rede tem origem na Central de Emergência;
- **Rede ininterrupta** – Esta rede tem origem em sistemas ininterruptos de energia, vulgo UPS's.

7.2. DIMENSIONAMENTO DA REDE

Os dimensionamentos dos cabos que serão utilizados nas redes de distribuição estarão apresentados nas relações de cargas.

A determinação da secção dos condutores obedeceu ao determinado pelas Normas NBR 5410.

7.3. IMPLANTAÇÃO DA REDE

O cabeamento das redes de distribuição em baixa tensão será instalado em eletrocalhas metálicas e perfilados, conforme projeto específico.

8. QUADROS ELÉTRICOS

O presente capítulo refere-se aos quadros elétricos de baixa tensão que foram projetados para serem instalados no SESC.

Estes quadros elétricos serão equipados com aparelhagem modular, distribuída de forma possibilitar a separação das cargas da rede normal em situação de falta de energia.

A aparelhagem constituinte dos diversos quadros deverá apresentar poder de corte de acordo com o balanço de potências.

Toda a aparelhagem a ser instalada possui contatos auxiliares que possibilitam a sinalização de estado ou defeito no sistema pela automação.

De forma a responder todos os requisitos da regulamentação aplicável, assim como à segurança de pessoas e bens, todos os quadros serão equipados com interruptores e/ou disjuntores diferenciais.

Dos equipamentos a serem instalados nos quadros parciais, somente os contadores e/ou telerruptores admitirão o comando à distância.

Os disjuntores equipados com dispositivos DR (Diferencial Residual), assim como os disjuntores de proteção de saída somente admitem comando local.

Na concepção destes quadros levou-se em consideração a modularidade, assim como o cabeamento que se pretende utilizar para as instalações. Os quadros

elétricos devem dispor de 30% de reserva de espaço correspondente aos equipamentos instalados e 20% de reserva de potência.

Em todos os quadros deverá ser prevista proteção contra surtos (DPS).

A proteção dos circuitos será realizada por disjuntores termomagnéticos tipo mini disjuntores, padrão europeu, construídos conforme ABNT NBR NM 60898:2004, e deverão atender a curva “C”, ou de acordo com o projeto, de acordo com a norma IEC-947-2, capacidade de interrupção mínima de 5kA, ou conforme indicado, nas capacidades indicadas, com selo de conformidade do INMETRO.

9. SISTEMA DE ATERRAMENTO

9.1. INTRODUÇÃO

O objetivo fundamental da correta concepção da rede de aterramento e dos sistemas de proteção é o de garantir condições de segurança a pessoas e equipamentos, apoiada numa elevada confiabilidade dos sistemas, não se descuidando da optimização dos respectivos custos de implementação.

Para tal, torna-se necessário dimensionar adequadamente os condutores de proteção, limitar as tensões de contato a valores não superiores aos permitidos regulamentarmente e escolher convenientemente os aparelhos de corte automático.

9.2. REDE DE ATERRAMENTO

O regime do neutro e das massas à terra proposto para o sistema de aterramento é do tipo “TN-S”, onde o condutor neutro e o condutor terra são independentes, o qual funcionará como terra de proteção das pessoas contra contatos indiretos e terra de serviço para a subestação e grupos geradores.

A rede terá uma resistência de terra máxima admissível de 10Ω em qualquer época do ano.

De uma forma genérica indicam-se os tipos de terras considerados para o SESC:

- Terra de Proteção de Baixa Tensão;
- Terra de Serviço das Subestações;

- Terra de Serviço do Grupo Gerador de Emergência;
- Terra de Equipotencialização das Celas/Cubículos de Média Tensão;
- Terra de Serviço Telefônico;
- Terra de Proteção Telefônica;
- Terra de Lógica para Equipamentos de Informática;
- Terra de Serviço para Equipamentos de Informática.

Prevê-se a instalação de uma malha enterrada de cobre nú de 50mm², em vala apropriada, à profundidade de 50cm do plano, no interior do edifício, interligada com várias prumadas verticais de cabo de aço galvanizado $\varnothing 5/8"$, reforçado nos pontos de ligação às prumadas verticais por conjunto de três clips galvanizados. Obs: Entre a cobertura e o pavimento térreo foram utilizados os pilares metálicos como descida natural.

As prumadas de terra dedicadas às instalações de energia elétrica e as dedicadas aos sistemas de comunicação, gerenciamento e segurança, estarão ligadas a uma barra de aterramento geral no interior de uma caixa de equalização.

A partir da caixa de equalização será feita a interligação com a malha de aterramento, por meio de um cabo de cobre com a seção de 95mm².

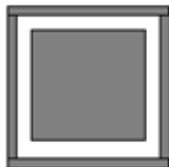
10. SISTEMAS DE PROTEÇÃO DE PESSOAS

Na escolha dos aparelhos de proteção de interrupção automática a instalar nos quadros elétricos, no dimensionamento dos condutores de proteção e ainda na definição do esquema utilizado nas ligações à terra na instalação, levou-se em consideração a proteção de pessoas e equipamentos, baseada na rigorosa observância das tensões limite convencionais de segurança (50 e 25 V), de acordo com o prescrito regularmente.

Para proteção contra contatos indiretos foram previstos equipamentos normais de proteção contra sobre intensidades (disjuntores) e aparelhos sensíveis à corrente diferencial residual, dimensionados segundo os critérios de seletividade mais aconselhados, não se descuidando da otimização dos custos de execução e exploração.

Em locais em que se revele necessário, poderão ser reforçadas as medidas de proteção de pessoas com a utilização de transformadores de separação (isolamento) de segurança ou de tensões reduzidas.

11. MAPA DE LUMINÁRIAS



LUMINÁRIA DE EMBUTIR EM FORRO MODULAR, COM LED DE 40W. EMISSÃO DE LUZ NA COR BRANCO NEUTRO 5000K. CORPO EM CHAPA DE AÇO, COM ACABAMENTO EM COR BRANCA MICROTTEXTURIZADA, DIFUSOR TRANSLÚCIDO. FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 5400lm, EFICÁCIA MÍNIMA DE 135lm/W. DEVERÁ SER FORNECIDA COM CABO TRIPOLAR DE 1,5mm² DE 1m DE COMPRIMENTO E PLUG MACHO 2P+T PARA TOMADA PADRÃO NBR 14136. REF.: LHT43-E5000850 LUMICENTER OU EQUIVALENTE.



PROJETOR PARA ILUMINAÇÃO CIRCULAR ROCKET FIXAÇÃO ATRAVÉS DE ESPETO EM TERRA, GRAMA OU BRITA, COM LED DE 4W. EMISSÃO DE LUZ NA COR BRANCO NEUTRO 2700K. CORPO EM ALUMÍNIO INJETADO E ARO INOX COM ACABAMENTO EM PINTURA NA COR PRETO. FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 465lm, EFICÁCIA MÍNIMA DE 80lm/W. DIFUSOR EM VIDRO TRANSPARENTE. REF.: PISO MINI ESPETO LIGHT DESIGN OU EQUIVALENTE.



LUMINÁRIA DE SOBREPOR HERMÉTICA, GRAU DE PROTEÇÃO IP66, COM LED 36W. EMISSÃO DE LUZ NA COR BRANCO NEUTRO 6500K. CORPO EM POLICARBONATO INJETADO, COM ACABAMENTO NA COR CINZA, DIFUSOR EXTERNO EM POLICARBONATO TRANSPARENTE. FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 3700lm, EFICÁCIA MÍNIMA DE 1850lm/W. DEVERÁ SER FORNECIDA COM CABO TRIPOLAR DE 1,5mm² DE 1,2m DE COMPRIMENTO E PLUG MACHO 2P+T PARA TOMADA PADRÃO NBR 14136. REF.: LHT24-S4000840 LUMICENTER OU EQUIVALENTE.



LUMINÁRIA CIRCULAR DE SOBREPOR, COM LED DE 30W. EMISSÃO DE LUZ NA COR BRANCO NEUTRO 4000K. CORPO EM ALUMÍNIO, COM ACABAMENTO EM COR BRANCA MICROTTEXTURIZADA, DIFUSOR EM POLIESTIRENO TRANSLÚCIDO. FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 3172lm, EFICÁCIA MÍNIMA DE 108lm/W. DEVERÁ SER FORNECIDA COM CABO TRIPOLAR DE 1,5mm² DE 1m DE COMPRIMENTO E PLUG MACHO 2P+T PARA TOMADA PADRÃO NBR 14136. REF.: ORUS EMBUTIR LIGHT DESIGN OU EQUIVALENTE.



LUMINÁRIA DE SOBREPOR, COM LED DE 10W. EMISSÃO DE LUZ NA COR BRANCO NEUTRO 4000K. CORPO EM ALUMÍNIO, COM ACABAMENTO EM PINTURA PÓ EPOXI POR PROCESSO ELETROSTÁTICO. ÍNDICE DE PROTEÇÃO IP65. FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1050lm, EFICÁCIA MÍNIMA DE 108lm/W. DEVERÁ SER FORNECIDA COM CABO TRIPOLAR DE 1,5mm² DE 1m DE COMPRIMENTO E PLUG MACHO 2P+T PARA TOMADA PADRÃO NBR 14136. REF.: JOTA SOBREPOR LIGHT DESIGN OU EQUIVALENTE.



LUMINÁRIA CIRCULAR DE SOBREPOR, COM LED DE 2W. EMISSÃO DE LUZ NA COR BRANCO NEUTRO 4000K. CORPO EM ALUMÍNIO, COM ACABAMENTO EM COR BRANCA MICROTTEXTURIZADA, DIFUSOR EM POLIESTIRENO TRANSLÚCIDO. FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 210lm, EFICÁCIA MÍNIMA DE 108lm/W. DEVERÁ SER FORNECIDA COM CABO TRIPOLAR DE 1,5mm² DE 1m DE COMPRIMENTO E PLUG MACHO 2P+T PARA TOMADA PADRÃO NBR 14136. REF.: DADUS LIGHT DESIGN OU EQUIVALENTE.



LUMINÁRIA CIRCULAR DE EMBUTIR, COM LED DE 25W. EMISSÃO DE LUZ NA COR BRANCO NEUTRO 4000K. CORPO EM ALUMÍNIO, COM ACABAMENTO EM COR BRANCA MICROTTEXTURIZADA, DIFUSOR EM POLIESTIRENO TRANSLÚCIDO. FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 2000lm, EFICÁCIA MÍNIMA DE 108lm/W. DEVERÁ SER FORNECIDA COM CABO TRIPOLAR DE 1,5mm² DE 1m DE COMPRIMENTO E PLUG MACHO 2P+T PARA TOMADA PADRÃO NBR 14136. REF.: WORKS LIGHT DESIGN OU EQUIVALENTE.



LUMINÁRIA DE SOBREPÔR TIPO ARANDELA. CORPO E GRADE FRONTAL DE PROTEÇÃO EM ALUMÍNIO INJETADO COM ACABAMENTO EM PINTURA NA COR CINZA. GRAU DE PROTEÇÃO IP54. PARA UMA LÂMPADA BULBO LED 9W/127V COM FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 800 lm E TEMPERATURA DE COR DE 4000K OU 6500K. DIFUSOR EM VIDRO TRANSPARENTE FRISADO. REF.: EX02-S1E27 LUMICENTER OU EQUIVALENTE.



LUMINÁRIA DE EMBUTIR, COM LED DE 1W. EMISSÃO DE LUZ NA COR BRANCO NEUTRO 3000K. CORPO EM ALUMÍNIO INJETADO, COM ACABAMENTO EM TINTA PÓ POLIÉSTER NA COR BRANCA. FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 100lm, EFICÁCIA MÍNIMA DE 10m/W. DEVERÁ SER FORNECIDA COM CABO TRIPOLAR DE 1,5mm² DE 1m DE COMPRIMENTO E PLUG MACHO 2P+T PARA TOMADA PADRÃO NBR 14136. REF.: REF. 9030 SINTONIA DA LUZ EQUIVALENTE.



LUMINÁRIA DE EMBUTIR, COM LED DE 1W. EMISSÃO DE LUZ NA COR BRANCO NEUTRO 3000K. CORPO EM ALUMÍNIO INJETADO, COM ACABAMENTO EM TINTA PÓ POLIÉSTER NA COR BRANCA. FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 100lm, EFICÁCIA MÍNIMA DE 10m/W. DEVERÁ SER FORNECIDA COM CABO TRIPOLAR DE 1,5mm² DE 1m DE COMPRIMENTO E PLUG MACHO 2P+T PARA TOMADA PADRÃO NBR 14136. REF.: REF. 9030 SINTONIA DA LUZ EQUIVALENTE.

As ligações nos equipamentos e instrumentos devem ser por meio de prensa cabos.

Belo Horizonte, 14 de outubro de 2022.

Eng. Fabrício Silva Lima
CREA-MG 80.082/D -MG

Eng. Rodolfo Mezêncio Godinho
CREA-MG 197.005/D-MG

Eng. Fábio José Maciel de Oliveira
CREA-MG 117.192/D -MG

Eng. Vinícius Carvalho Lacerda
CREA-MG 290.807/D-MG

Eng. Raphael Sernizon França
CREA-MG 187.701/D -MG

Eng. Mariana Leandro Gobbi Ferreira
CREA-MG 291.132/D-MG