

SECRETARIA DA ADMINISTRAÇÃO PENITENCIÁRIA  
SAP

PENITENCIÁRIA DE PRESIDENTE BERNARDES  
Rodovia Raposo Tavares, km 586,0 – Presidente Bernardes - SP  
Processo 0155-2006-E1

PROJETO BÁSICO  
REFORMA DA PENITENCIÁRIA

## **ÍNDICE**

1	INTRODUÇÃO .....	3
1.1	NORMAS APLICÁVEIS.....	4
2	GENERALIDADES.....	5
2.1	GARANTIA .....	6
3	MEMORIAL DESCRITIVO .....	7
3.1	SISTEMA ELÉTRICO .....	7
3.2	ILUMINAÇÃO .....	13
3.5	SISTEMA DE ALARME DE INCÊNDIO.....	15
3.6	CONSIDERAÇÕES DE PROJETO.....	16
3.7	QUEDAS DE TENSÃO.....	16
4	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	16
4.1	GENERALIDADES.....	17
4.2	TESTES DE ACEITAÇÃO.....	18
4.3	NORMAS APLICÁVEIS.....	20
5	SISTEMA ELÉTRICO .....	21
5.1	CABINE DE ENTRADA/MEDIÇÃO .....	21
5.2	DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA .....	21
6.	MATERIAIS E COMPONENTES .....	22
7.	APARELHOS E EQUIPAMENTOS .....	33
8.	PÁRA-RAIO .....	35
9	SISTEMA DE ALARME CONTRA INCÊNDIO .....	36
9.1	SISTEMA DE ALARME DE SEGURANÇA .....	40
9.2	INFRA ESTRUTURA PARA CABEAMENTO ESTRUTURADO .....	41
9.3	SISTEMAS DE ALARME DE SEGURANÇA E DETECÇÃO DE METAIS .....	41
9.4	INFRA ESTRUTURA SISTEMA DE CAPTAÇÃO E DISTRIB. DE SINAIS DE TV ..	42
9.5	INFRA ESTRUTURA PARA SISTEMA DE CFTV E DETECÇÃO DE METAIS .....	42

## **1 Introdução**

O presente Memorial Descritivo e Especificações Técnicas têm por objetivo descrever os serviços de reparo e adequações necessárias a serem executadas no sistema de distribuição de energia elétrica no complexo prisional. Os serviços de reforma serão executados no complexo prisional de Presidente Bernardes, situada na rodovia Raposo Tavares, km 586 – no município de Presidente Bernardes – Estado de São Paulo.

Este Memorial e Especificação é parte integrante do projeto e deverá ser analisado conjuntamente com os desenhos. Basicamente o projeto prevê nova distribuição de energia no complexo, circuito interno de CFTV, alimentação para o sistema de combate a incêndio, infra estrutura para receber cabeamento de telefonia e lógica.

Com a construção do novo edifício da Administração, novas cargas de energia elétrica serão acrescidas no sistema elétrico existente, além do maquinário da cozinha, panificação, lavanderia e demais setores do presídio, outras poderão vir a ser instaladas, já estão consideradas no dimensionamento da rede elétrica desta reforma.

Para desenvolver o presente projeto adequadamente, foi feito vistoria técnica nas instalações do complexo prisional Presidente Bernardes. Com base nesse levantamento e visando o melhor aproveitamento que possível das instalações existentes, feitos poder atender o acréscimo dessas cargas, no complexo prisional, inspecionado todas as instalações que permitiu tecnicamente,.

## 1.1 Normas aplicáveis

Norma	Título
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR 10878	Sistema de Iluminação de Emergência
NBR 5419	Proteção de Edificações Contra Descargas Atmosféricas
NBR 5410	Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Procedimentos
NBR 5413	Iluminação de interiores - Especificação
NBR 6808	Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão
NBR 5356	Transformadores de Potência - Especificação
NBR 14039	Execução de Instalações Elétricas de Média Tensão

Serão aceitas outras normas reconhecidas internacionalmente na ausência de norma nacional específica.

As normas utilizadas deverão ser na versão vigente e atualizada.

Para Cabine de Entrada/medição da Concessionária, deve-se considerar as normas exigidas pela Concessionária de energia elétrica local CAIUÁ – Distribuição de Energia Elétrica S/A.

A empreiteira não poderá alegar, em momento algum, desconhecimento do teor das normas pertinentes aos sistemas utilizados no projeto devendo ter no escritório da obra cópias das mesmas.

## **2 Generalidades**

Os desenhos de projeto e memorial técnico e especificação de elétrica, compreendem todos os serviços necessários ao completo funcionamento da Penitenciária de Presidente Bernardes.

Considera-se que os documentos sejam complementares entre si, e o que constar de um dos documentos será tão obrigatório como se constasse em ambos.

A CONTRATADA não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

A CONTRATADA obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos e das especificações.

No caso de erros e discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer forma ser comunicadas à fiscalização.

Se do contrato constar condições especiais e especificações gerais, as condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas.

As cotas que constam dos desenhos deverão predominar, caso houver discrepância entre as escalas e as dimensões, o engenheiro residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos, nos detalhes, parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada, ou detalhada e assim deverá ser considerada para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes a menos que indicado ou anotado diferentemente.

A execução das instalações elétricas deverá ser feita por profissionais devidamente habilitados e exclusivamente com materiais de primeira qualidade,

examinados e aprovados pela Fiscalização, de modo que sejam garantidas as melhores condições possíveis de utilização, eficiência e durabilidade.

Sempre que solicitado pela Fiscalização, caberá à CONTRATADA providenciar a execução de ensaios para medição de resistência elétrica, isolamento, condutibilidade, etc., da própria instalação ou dos materiais, aparelhos e equipamentos nela utilizados.

Caberá à CONTRATADA total responsabilidade pela qualidade e desempenho das instalações elétricas por ela executadas, direta ou indiretamente, bem como pelas eventuais alterações de projeto que venham a ser exigidas pela FISCALIZAÇÃO ou pela concessionária, mesmo que, ditas alterações se originem de erros e/ou vícios construtivos.

Na execução das instalações elétricas, toda e qualquer alteração do projeto executivo, quando efetivamente necessária, deverá contar com expressa autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA providenciar a anotação, em projeto, de todas as alterações efetuadas no decorrer da obra.

As instalações elétricas só serão aceitas pela FISCALIZAÇÃO quando forem entregues em perfeitas condições de funcionamento e uso, devidamente ligadas à rede externa da Companhia Concessionária.

## **2.1 Garantia**

Pelo prazo de cinco anos a contratada ficará responsável pelo aparecimento de qualquer defeito decorrente da execução dos serviços ou qualidade dos materiais empregados.

Ficam ressalvados, entretanto, os casos em que os defeitos provenham do uso impróprio das instalações ou desgaste natural dos materiais.

### **3 Memorial descritivo**

A penitenciária é composta por blocos edificadas interligados por uma galeria longitudinal, denominados de RAIOS, onde estão as celas. O complexo penitenciário Presidente Bernardes, possui dentro da muralha a edificação da penitenciária, construção tipo espinha de peixe, possuindo desde a entrada principal uma grande galeria central de distribuição, sendo que no lado direito da galeria tem 4 quatro RAIOS e a esquerda outros 2 Raios. No lado direito tem instalações da cozinha, refeitório de funcionários, panificadora e lavanderia. No lado esquerdo tem área da administração, salas da saúde para equipe médica e odontológica, atendimento e sala de professores, em seguida salas de aula, trabalho e serviços, parlatório e os Raios 3 e 4. Sobre a galeria, no sentido longitudinal, existe quatro caixas d'água elevadas, de 50 m<sup>3</sup> cada.

O escopo do projeto para reforma das instalações elétricas da penitenciária, prevê a adequação da rede de distribuição partindo da Subestação até os Quadros de Distribuição montados na galeria e destes seguirá aos pontos de consumo, como cozinha e cocção de alimentos, panificação, lavanderia e demais.

#### **3.1 Sistema Elétrico**

Atualmente o sistema elétrico do complexo prisional Presidente Bernardes, é composto por uma Cabine de Entrada/Medição da Concessionária, montada em uma edificação de alvenaria, atualmente a energia elétrica é fornecida na tensão primária de distribuição em 11,4 kV, 60 Hz, a partir da rede pública, chegando por condutores aéreos em posteamento da Concessionária de Energia Elétrica local, CAIUÁ - Distribuição de Energia S/A.

A Cabine de Entrada possui os TC's – transformadores de medição da Concessionária, o disjuntor geral da entrada de energia, é dividida em três baias de distribuição, possuindo uma chave seccionadora cada baia, alimentando as Subestações nº 1, 2 e o transformador de 75 kVA, instalado no poste que leva cabos para energizar as casas de diretores e sub-frota, na área externa do complexo.

#### **CABINE DE ENTRADA / MEDIÇÃO**

Na inspeção técnica foi constatada a necessidade de diversas melhorias dentro da Cabine para atender Normas, tanto da Concessionária como da ABNT, sendo:

Revisão geral dos equipamentos, manutenção e limpeza geral das paredes, do piso, isoladores, chaves, quadros, deve-se instalar extintor de incêndio de CO<sub>2</sub>

de 4 kg, instalar um envelope em plástico ou outro material resistente, para guardar documentos dentro da cabine, no caso guardar cópia do diagrama unifilar da cabine. Recomenda-se adequar a Cabine segundo recomendações contidas nas normas da ABNT e da Concessionária local de Energia Elétrica, no caso é a Caiuá Distribuição de Energia S/A.

### **SUBESTAÇÃO nº 1**

Nesta Subestação encontra-se instalado um transformador de 225 kVA - 380/220V, aparentemente em bom estado de conservação, mas está fora de operação ou seja está desligado. Estamos considerando seu aproveitamento, porem é imperioso passar por manutenção adequada, conforme recomendações da Norma específica NBR-5416, que consiste na inspeção técnica geral e verificação das buchas, reforma se necessário e análise do óleo. Entretanto, recomendamos primeiramente, observar se esse óleo é do tipo ASCARÉL, cujo uso é proibido internacionalmente, será obrigatório sua substituição, tomando os devidos cuidados. Caso esse óleo não seja ASCARÉL, poderá ser aproveitado, desde que passe por tratamento e filtragem adequado. Recomendamos que esse serviço seja executado por empresa especializada em manutenção corretiva e preventiva em cabines primárias e transformadores, a qual deverá apresentar laudo técnico da análise Físico-Química do óleo, após o tratamento e filtragem desse óleo em conformidade com as recomendações da Norma NBR-5416.

Os cabos que estão saindo desse transformador vão alimentar o QGDF - quadro geral distribuição de força, existente, onde tem diversas chaves seccionadoras disponíveis.

Recomendamos revisão e limpeza geral desse quadro de distribuição, abrindo as portas de cada cubículo e inspecionando adequadamente, antes de ser energizado. É necessário limpeza geral da Subestação, piso, isoladores, chaves, disjuntores, transformadores, quadros, etc. instalar extintor de incêndio CO2 de 4 kg.

Na inspeção foi constatado vazamento de óleo isolante pela tampa do transformador, aparentemente é na guarnição ou falta de aperto dos parafusos



que fixam a tampa ao corpo. Segundo Normas da ABNT, específicas para métodos de ensaios em transformador a óleo, é necessário verificações complementares em transformador, as principais são: reaperto das conexões, verificar nas buchas se há fissuras ou lascas, observar ruídos anormais, antes de desligar o transformador, verificar se ocorre vibrações no tanque ou ruídos anormais devido a problemas internos. Imediatamente após desligamento do transformador, verificar a existência de pontos quentes no tanque, que evidencia o mau isolamento do circuito magnético, dentre outros itens para serem observados na Norma.

Das chaves seccionadoras existentes nesse QGDF, sairão dois circuitos que alimentarão o novo prédio da administração e portaria. Para levar energia desse QGDF até o novo prédio, deve-se instalar dois novos eletrodutos, tipo corrugado de polietileno de alta densidade, seguindo enterrados até bem próximo do ponto de consumo. No trajeto terá diversas caixas de passagem em alvenaria, conforme indicado nos desenhos do projeto executivo.

O grupo gerador de emergência de 170kVa instalado, requer manutenção geral, troca de óleo, ajustes nos componentes eletroeletrônicos e demais.

## **SUBESTAÇÃO N°2**

A Subestação n° 2 possui internamente três baias, fechadas com tela tipo alambrado, sendo: uma de entrada para disjuntor principal e duas para transformador, em cada uma tem instalado um transformador de 225 kVA, portanto são 2 x trafos de 225kVA, entrada 11.400V/ saída 380/220V, possui um grupo gerador de emergência de 170kVA.

Na inspeção da Subestação n° 1, encontramos o disjuntor principal removido, desmontado fora da baia, segundo informações, este disjuntor está danificado, foi atingido por descarga atmosférica. Em seu lugar foi feito um "JAMPE", ligação direta na entrada de energia para Subestação.

É necessário instalar novo disjuntor no lugar do que foi removido, marca BEGHIM, modelo 15B, n° 50488, corrente nominal  $I_n = 630 \text{ A}$ .

Deve-se fazer manutenção e limpeza geral dos transformadores, nas baias e em toda área interna da Subestação nº 2.

O grupo gerador de emergência de 375 kVA, requer manutenção geral, com revisão no comando e transferência automática, não está transferindo quando falta energia da Concessionária, aparentemente tem que substituir uma placa do circuito de comando, substituir fiações já desgastadas pelo tempo de uso. Deve-se fazer, limpeza geral das instalações na sala do grupo gerador.

#### **PARA ATENDER AS NORMAS**

A cabine deve ter EPI's - equipamentos de proteção individual e de manobras, como: luvas de borracha isolante, luvas de couro para proteção das luvas de borracha, caixa com tampa tipo estojo para guardar as luvas, uma vara tipo bastão para manobra das chaves seccionadoras, um estrado de madeira com um tapete de borracha isolante para ser colocado sobre o estrado.

A cabine primária deve passar por uma limpeza e reaperto geral nos bornes, terminais e parafusos.

### **3.1.1 Rede de Distribuição**

Foi considerado para a nova rede de distribuição elétrica, novo cabeamento a partir das duas Subestações existentes, isto é SE-1 e SE-2. Sairá do QGBT existente na SE-1, dois circuitos formados por grupos de novos cabos até os quadros de distribuição QGD. Serão três novos QGD, um para nova área da Administração, iniciando na SE-1, outro saindo da SE-1 até novo QGD a ser instalado dentro da Galeria, que irá alimentar os RAIOS 1 e 2, Salas de Aula e Área Administrativa existente. Outro grupo de cabos sairá do QGBT existente na SE-2, seguirá até a Galeria onde será instalado outro QGD, para alimentar os RAIOS 3,4,5 e 6, as novas instalações da cozinha, panificação, lavanderia, salas de aula e de trabalho.

Para atender a nova readequação, deverá ser instalado um novo banco de dutos subterrâneos de eletrodutos corrugados de polietileno de alta densidade de Ø4", confeccionar novas caixas de passagem para receber a alimentação da rede de distribuição, o dimensionamento deverá ser definido no projeto executivo final.

Na área externa, os novos quadros de força e luz, quadros de força e quadro de iluminação externa instalados no complexo penitenciário, bem como os quadros de força e comando dos equipamentos, serão encaminhados através de

eletrodutos em polietileno de alta densidade, cujas bitolas serão definidas no projeto executivo, serão enterrados, passando por caixas de passagem. Durante o trajeto haverá subidas junto das muralhas de eletrodutos de PVC rígido, rosqueável, interligado por condutores, com instalação aparente e sobre a laje nas dimensões e quantidade conforme projeto executivo.

Os alimentadores a partir dos QGBT's até os QGD's, serão constituídos de cabo de cobre, tempera mole, isolamento para 0,6/1kV, EPR 90°C, conforme as bitolas indicadas em projeto.

A tensão de distribuição em baixa tensão será em 380V, dentro do complexo prisional. Somente no lado externo, onde alimentam as residências, subfrotas, que é 220/127V.

Os quadros para iluminação das celas de todos os RAIOS e blocos, paratório, escolas, gabinetes médico e odontológicos, bem como o de iluminação externa, serão locados na galeria, para melhor comandar a iluminação.

Os alimentadores dos quadros terminais a partir do QGD serão constituídos de cabo de cobre, tempera mole, isolamento para 0,6/1KV, PVC 70°C, conforme as bitolas indicadas em projeto.

## DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E ILUMINAÇÃO

Os circuitos de força e iluminação no interior da penitenciária seguirão os mesmos trajetos de atualmente.

A partir dos quadros de iluminação nas galerias será distribuída força para celas, circulações, salas de aula, pátio coberto e sanitários de visitas serão através iluminação e tomadas através de eletrodutos e condutores conforme projeto

a partir dos quadros de iluminação e força da cozinha, padaria e bloco b inferior os circuitos de iluminação e tomadas serão encaminhados até as luminárias através de perfilados liso 38x38 mm com tampa e eletrodutos de ferro galvanizado conforme projeto.

Iluminação externa (postes próximos dos raios, muralha e torres) os circuitos iluminação de força serão encaminhados através de eletrodutos de PVC rígido pesado, nas quantidades e dimensões conforme indicados em projeto instalados aparentes na muralha e passagem.

As tomadas e interruptores serão instalados em caixas de derivação em alumínio fundido tipo condutor instalados aparentes nas alvenarias. Nas transições dos

eletrodutos aparentes, caso necessário para os eletrodutos embutidos no piso, deverão ser instaladas caixas de passagem de alumínio fundido (nas quantidades e dimensões conforme projeto).

As luminárias serão instaladas aparentes diretamente fixadas aos perfilados através de ganchos apropriados ou por condutes onde haja eletroduto. Em cada ponto de instalação de luminária deverá ser instalada tomada universal 2P+T acondicionada em caixa de tomada para perfilado ou condute. A interligação das luminárias até as tomadas deverá ser executada com cabo PP 2 x # 1,5 mm<sup>2</sup> dotado de plug macho 2P+T, somente onde for instaladas luminárias fluorescentes.

As tomadas dos circuitos de elétrica comum deverão ser na cor preta e deverão ser do tipo 2P+T.

## TENSÕES DE DISTRIBUIÇÃO

### Recebimento em Média Tensão

- Posto de Transformação (subestação): 13,8 kV, 3 fases, 60 Hz, neutro aterrado.

### Equipamentos Eletromecânicos

- Todos os equipamentos: 380 V, 3 fases + terra, 60 Hz.

### Iluminação

- Iluminação externa: 380 V, fase/fase + terra.
- Iluminação interna (edificações): 380 V, fase/ fase + terra.
- Iluminação de emergência de segurança: aparelhos autônomos, alimentação 380 V, fase/fase + terra.

### Controle, Comando e Proteção

- Sem transformador auxiliar: 220 V, fase/neutro.

### Tomadas

- Tomadas de Serviço monofásicas (uso geral) 127 V – fase/neutro +terra, tipo universal 2P+T;
- Tomadas de Serviço monofásicas (uso específico) 220 V – fase/fase+terra, tipo 2P+T;

- Tomadas para equipamentos trifásicos 220 V fase/fase/fase +terra, tipo industrial 3P+T (definir no projeto executivo conforme equipamento);
- Controle, Comando e Proteção – sem transformação auxiliar 220 V – fase/neutro.

### **CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA**

Para dar atendimento à portaria DNAEE N° 1569 de 23/12/93, relativa ao limite mínimo do fator de potência de referência permitido nas instalações elétricas das unidades consumidoras. A penitenciária deverá após a entrada em operação do sistema elétrico, verificar a necessidade da instalação do banco de capacitores para correção do fator de potência, efetuando a devida contratação para a especificação e instalação do banco de capacitores.

## **3.2 Iluminação**

O projeto de iluminação foi desenvolvido tendo como princípio os aspectos da segurança e da conservação de energia, e para tanto se definiu que nas áreas de administração, corredores de circulação, serão instalados novas luminárias fluorescentes aparentes 2 x 32 w em calha aberta. Nas áreas de cozinha e lavanderia, serão instaladas luminárias fluorescentes aparentes 4 x 32 w do tipo calha fechada conforme especificações técnicas, nas áreas das celas, sanitários serão instaladas pontos de luz com lâmpada incandescente de 100 w, conforme projeto e especificação técnica. Nas áreas externas deverão ser instalados projetores retangulares em liga de alumínio fundido, com lâmpadas vapor de sódio de 250 w.

### **3.2.1 Iluminação Interna / Externa**

Deverão ser fornecidas novas luminárias para as áreas internas da nova edificação da Administração, conforme projeto e descrito neste memorial e especificação técnica. A iluminação interna e externa na entrada da prédio onde fica o almoxarifado, salas do corpo da guarda piso superior e administração no térreo, serão efetuadas manutenção nas luminárias com troca de lâmpadas ou reatores onde for necessário.

Nos ambientes fechados de acesso aos funcionários da penitenciária, a iluminação será controlada através de interruptores locais, e nas áreas internas de acesso aos detentos, o controle será efetuado diretamente do respectivo QFL, pelo pessoal de segurança.

A iluminação das áreas externas será efetuada através de luminárias tipo projetor instalada no corpo da muralha e na platibanda da cobertura das celas no raio, equipadas com lâmpadas a vapor de sódio de alta pressão 250 w, tipo standby com dois tubos de arco que permitem uma iluminação instantânea. Quando da falta de energia na rede pública e tempo para entrada do grupo gerador se manterá ligada. Para iluminação do passadiço da muralha, deverão ser instaladas aparentes no guarda-corpo, luminárias blindadas tipo oval com lâmpadas incandescentes de 100 w.

A iluminação externa será alimentada por circuitos comandados por relê fotoelétrico, conjugado com chave magnética e chave seletora "manual-desliga-automático". Os circuitos serão protegidos por disjuntores automáticos termomagnéticos monopolares ou tripolares do tipo "quick-lag", montados em quadro específico na galeria.

### **3.2.2 Sistema de Iluminação de Emergência**

O projeto prevê a implantação de um sistema de iluminação de emergência, a fim de garantir a segurança necessária quando da falta de energia proveniente da concessionária em caso de sinistro, constituídos de blocos autônomos distribuídos pelo complexo prisional Presidente Bernardes, conforme projeto de sistema de alarme, detalhado na Especificação Técnica a seguir.

O sistema de blocos de iluminação emergência serão alimentados por circuito de força específico à partir do QFL mais próximo.

### **3.3 Para - Raio**

A proteção contra descargas atmosféricas foi projetada com um sistema composto por captor Franklin (no reservatórios e torres) e uma malha captora constituído por cabos de cobre nu, na cobertura das edificações e terminais aéreos.

As descidas externas das edificações para escoamento das correntes elétricas provenientes das descargas atmosféricas, serão instalados tubos de PVC de 2 ", conforme projeto e as descidas da muralha serão através de cordoalhas conforme projeto.

As malhas de aterramento deverão possuir uma resistividade máxima de 10 OHMS em qualquer época do ano.

O aterramento do sistema de proteção contra-descargas atmosféricas será integrado com o aterramento geral da edificação.

### **3.4 Aterramento**

O Aterramento consistirá numa malha, composta de cabos de cobre nu # 50 mm<sup>2</sup> e hastes de aterramento do tipo Cooper-weld de Ø 5/8 "x 3000 mm. Os cabos da malha de aterramento serão instalados em toda a área da penitenciária, conforme indicado em projeto.

Os cabos da malha geral de aterramento serão instalados correndo junto às redes subterrâneas de distribuição, e interligarão os terras da penitenciária unificando o sistema de aterramento.

Todos os equipamentos elétricos, condutos, equipamentos mecânicos e estruturas metálicas, serão interligados à malha de terra.

O sistema de aterramento devera ser interligado ao barramento de terra do QGBT e nos QLF/QGD, configurados como barra de equipontecialidade.

A conexão entre cabos e entre estes e hastes e estruturas, será feita através de solda exotérmica. Serão utilizados conectores com parafuso em locais específicos para facilitar a medição de resistência de Terra.

A conexão de painéis, quadros ou quaisquer equipamentos passíveis de remoção serão feito através de conectores mecânicos.

O aterramento dos motores será através do quarto condutor, à barra de terra dos quadros de distribuição.

### **3.5 Sistema de Alarme de Incêndio**

O projeto prevê a implantação de um sistema de alarme de incêndio que diante de um princípio de sinistro, permitirá que seja acionando os dispositivos de alarme. Será composto de botoeiras tipo quebra vidro, uma sinalização do evento através de sirenes distribuídas conforme projeto, permitindo uma evacuação do local do sinistro pelas pessoas.

O sistema de alarme será comandado por uma central de alarme do tipo endereçável a ser instalada na recepção da penitenciária.

Conforme projeto os hidrantes serão acionados através de conjunto motor-bomba a ser instalado na casa de bombas no reservatório.

### **3.6 Considerações de Projeto**

### **3.7 Quedas de Tensão**

Conforme estabelecido na norma ABNT - NB-3/NBR 5410 Set/1990 Capítulo 6, item 6.2.7 "Quedas de Tensão".

As quedas de tensão entre a origem de uma instalação e qualquer ponto de utilização não serão superiores aos valores a seguir relacionados em relação ao valor da tensão nominal da instalação, alimentadas diretamente por subestação de transformação ou transformador a partir de uma instalação de alta tensão.

- Iluminação (total) - 4%
- Circuitos principais - 2%
- Circuitos terminais - 2%
- Força e outros usos (total) - 7%
- Circuitos principais - 4%
- Circuitos terminais - 3%
- Na partida de motores (nos terminais da chave) – 15%

## **4 Especificações técnicas**

As normas e especificações contidas neste caderno serão rigorosamente obedecidas, valendo como se efetivamente fossem transcritas nos contratos para execução de obras e serviços.



#### 4.1 Generalidades

Para verificação da disposição geral dos equipamentos e indicação dos materiais, deverão ser consultados os desenhos de projeto, memorial descritivo e listas de materiais.

Os itens não constantes desta especificação devem obedecer ao explicitado nos desenhos de projeto e listas de materiais.

As normas e especificações da CPOS relativas aos sistemas objeto da presente especificação serão consideradas como complementares a esta e deverão ser integralmente obedecidas.

Todas as questões relativas aos fornecimentos serão resolvidas pela FISCALIZAÇÃO.

Os casos omissos serão apresentados à contratante para decisão.

Todos os materiais empregados nas obras deverão ser novos, perfeitos, de primeira qualidade e satisfazer às especificações da ABNT.

Nenhum material poderá ser usado pela contratada sem a prévia aceitação da fiscalização, que poderá exigir exames ou ensaios de acordo com a ABNT. A recusa da amostra implicará na recusa do lote de material que ela representa.

O material que for recusado pela Fiscalização deverá ser substituído por outro, sem ônus para a contratante.

A contratada tomará as providências para armazenamento e acondicionamento dos materiais.

A contratada fornecerá mão-de-obra qualificada e necessária, mantendo na obra uma equipe homogênea, e o mais possível, os mesmos elementos durante a obra, de forma a suprir rigorosamente o cronograma a ser estabelecido.

A contratada deverá fornecer e instalar todos os materiais necessários à execução dos serviços, incluindo materiais de fixação tais como: suportes, mãos francesas, tirantes, chumbadores, braçadeiras, parafusos, porcas, arruelas, etc.;

materiais para complementação de tubulação tais como: luvas, uniões, reduções, buchas, arruelas, lubrificantes, etc. e materiais para consumo geral tais como: estopas, solventes, brocas, etc.

Todas as tubulações aparentes deverão ser pintadas com esmalte sintético após limpeza superficial e desengraxe prévio, com cores padronizadas pela NBR-6493.

Para verificação da disposição geral dos equipamentos e indicação dos materiais deverão ser consultados os desenhos de projeto e listas de materiais.

Os itens não constantes desta especificação devem obedecer ao explicitado nos desenhos de projeto e listas de materiais.

As normas e especificações da CPOS relativas aos sistemas objeto da presente especificação serão consideradas como complementares a esta e deverão ser integralmente obedecidas.

Todas as questões relativas aos fornecimentos serão resolvidas pela Fiscalização. Os casos omissos serão apresentados à Contratante para decisão.

## **4.2 Testes de Aceitação**

Os testes de aceitação, aqui especificados, serão definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando o equipamento pode ser energizado para os testes operacionais finais.

A aceitação final dependerá as características de desempenho determinado pôr estes testes, além de operacionais para indicar que o equipamento executará as funções para as quais foi projetada.

Estes testes destinam-se a verificar que a mão de obra, ou métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência, estejam de acordo com as normas da ABNT e principalmente de acordo com:

Especificações de serviços elétricos do projeto

Instruções do fabricante

Exigências da proprietária/fiscalização

### **4.2.1 Responsabilidade**

A CONTRATADA será responsável por todos os testes. Os testes deverão ser executados por conta da CONTRATADA e deverão ser feitos somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste.

Todos os materiais de testes de inspeção, com completa informação de todas as leituras tomadas, deverão ser incluídos num relatório para cada equipamento testado.

Todos os relatórios testes devem ser preparados pela CONTRATADA, assinadas por pessoas acompanhantes, autorizados e aprovados pelo engenheiro da fiscalização/proprietária.

No mínimo 02 (duas) cópias dos relatórios de testes devem ser fornecidas à fiscalização/proprietária, no máximo 05 (cinco) dias após o término de cada teste.

A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários, e será responsável pela inspeção desses equipamentos e qualquer outro trabalho preliminar, na preparação para os testes de aceitação.

Todos os testes deverão ser planejados pela CONTRATADA e testemunhados pelo engenheiro da fiscalização/ proprietária.

Nenhum teste deverá ser feito sem sua presença.

A CONTRATADA será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio de equipamentos, antes do teste.

A CONTRATADA será responsável pelas lâmpadas e fusíveis queimados durante os testes, devendo entregar todas as lâmpadas acesas e fusíveis em perfeitas condições de utilização.

Os representantes do fabricante deverão ser informados de todos os resultados dos testes de seus equipamentos.

#### **4.2.2 Testes de Isolação**

Todos os testes deverão ser executados com aparelhos do tipo "Megger" a menos que aprovado de outra forma pela FISCALIZAÇÃO.

Os testes com "Megger" deverão seguir as recomendações da NBR-5410, item 7.3.3.

A defasagem e a identificação de fase devem ser verificadas antes de energizar o equipamento.

Em todos os equipamentos deverá ser feita previamente uma inspeção visual e uma verificação dimensional.

Todos os cabos deverão ser testados através de um "Megger" quanto à condutividade elétrica e resistência de isolação.

Cada cabo de alimentação deverá ser testado com "Megger" permanecendo conectado ao barramento do quadro e com cabos de terra, isolados e todas as cargas desconectadas.

A leitura mínima para cabos não conectados deverá ser de 1.000 Megohms, ou de acordo com os valores explícitos, fornecidos pelo fabricante.

#### **4.3 Normas aplicáveis**

Para os serviços de execução das instalações elétricas, a CONTRATADA se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

A CONTRATADA deverá se necessário, manter contato com as repartições componentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeção.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANSI - American National Standard Institute

ASTM - American Society For Testing and Material

DIN - Deutsche Industrie Normen

IEC - International Electrotechnical Commission

IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers.

NEMA - National Electrical Manufacture's Association

## **5 Sistema Elétrico**

### **5.1 Cabine de Entrada/Medição**

A entrada de energia elétrica deverá passar por manutenção geral, limpeza da área interna e dos componentes instalados.

Como já mencionado anteriormente, deve-se instalar equipamentos de segurança individual como luvas de borracha, luvas de couro, bastão/vara de manobra, estrados isolados....etc.

### **5.2 Distribuição de Energia**

O sistema de distribuição de energia elétrica será reformado e ampliado, em função das novas cargas que serão adicionadas as já existentes, em razão da construção do Prédio da Administração, reforma e ampliação da cozinha, panificação, lavanderia e áreas correlatas.

Todos os circuitos de distribuição de energia deverão ser comandados e protegidos em seus respectivos quadros, estes instalados, necessariamente, em locais de fácil acesso.

Os quadros de distribuição serão construídos, projetados e ensaiados de acordo com as normas da ABNT. As partes em que as normas anteriormente citadas forem omissas, serão tratadas de acordo com as normas internacionais.

Nos quadros de distribuição, a porta externa deverá ser dotada de fechadura de cilindro e de aberturas para ventilação permanente. A porta interna deverá apresentar aberturas que permitam o acionamento das alavancas dos disjuntores, com porta-etiquetas lateral para identificação dos circuitos.

Os eletrodutos e as caixas de passagem e de derivação deverão ser instalados depois de colocada a ferragem, quando embutidos em elementos de concreto armado, e chumbados com argamassa de cimento e areia 1:4, quando embutidos em elementos de alvenaria.

Todos os cortes em alvenaria ou concreto, necessários a embutidura de eletrodutos ou de caixas, deverão ser feitos com o máximo cuidado, causando-se o menor dano possível aos serviços já executados.

Durante a execução de qualquer serviço que possa ocasionar a obstrução de eletrodutos, ou de suas respectivas caixas, todos os pontos, por onde possa haver penetração de nata de cimento, deverão ser previamente obturados.

Toda a rede de distribuição de energia, inclusive caixas e quadros, deverá ser convenientemente aterrada por sistema unificado centralizado na barra de ligação equipotencial principal, não apresentando, em qualquer ponto, resistência superior aos limites estabelecidos pelas normas da ABNT. Os circuitos de iluminação externa serão protegidos por disjuntores monopolares, bipolares ou tripolares do tipo "Quick-Lag".

As unidades de partida de motores serão basicamente constituídas de chaves, botoeiras, fusíveis, contadores magnéticos e reles térmicos e falta de fase, respondendo aos seguintes tipos de partida:

Direta (até 5 CV)

Estrela triângulo (7,5CV até 15 CV)

Compensada (maiores de 15 CV)

Três sinaleiros luminosos indicarão o estado de operação do motor.

verde (ligado)

vermelho (desligado)

amarelo (defeito)

Botoeira liga/desliga para comando do motor.

Um amperímetro indicador da corrente de carga do motor. Para motores com potência igual ou superior a 5 cv.

Todos os motores serão protegidos contra curto-circuito, falta de fase e sobrecarga.

## **6. Materiais e Componentes**

### **6.1 Eletrodutos/Eletrocalhas/Perfilados**

Na execução de instalações elétricas só será permitido o uso de eletrodutos que atendam integralmente as determinações da ABNT, para cada tipo específico de material, sendo vedada a utilização de eletrodutos de plástico flexível não normalizado em trechos embutidos da rede elétrica.

Os eletrodutos, quando previstos em instalações embutidas deverão ser eletroduto de PVC rígido conforme a norma NBR - 6150, devendo ser convenientemente fixados com braçadeiras e tirantes, ou outros dispositivos que

garantam perfeita rigidez ao conjunto, segundo alinhamentos, horizontais ou verticais, absolutamente rigorosos.

Os eletrodutos, quando previstos em instalações aparentes deverão ser eletroduto de aço carbono zincado a quente conforme a norma NBR - 5598, devendo ser convenientemente fixados com braçadeiras e tirantes, ou outros dispositivos que garantam perfeita rigidez ao conjunto, segundo alinhamentos, horizontais ou verticais, absolutamente rigorosos.

Todos os eletrodutos deverão ser instalados com curvas adequadas, ou caixas de derivação, em todo e qualquer desvio acentuado de direção.

As curvas executadas na obra, mediante o uso de curvadores especiais, não poderão apresentar raio mínimo inferior a 6 vezes o diâmetro nominal do eletroduto. Deverão ser rejeitadas todas as peças que não atenderem esta determinação, bem como aquelas cuja curvatura tenha causado fendas na parede do eletroduto, ou redução sensível em sua secção.

As ligações entre eletrodutos e caixas, de passagem ou de derivação, deverão ser feitas por intermédio de arruelas e buchas galvanizadas, ou de alumínio, rosqueadas na extremidade do eletroduto e fortemente apertadas.

Todas as emendas deverão ser feitas por intermédio de luvas rosqueadas, e de modo que as extremidades dos dois eletrodutos se toquem, eliminando-se, nesses pontos, toda e qualquer rebarba que possa vir a danificar a capa isolante dos condutores durante a enfição.

Todo e qualquer corte em eletroduto deverá ser executado segundo uma perpendicular exata de seu eixo longitudinal, eliminando-se todas as rebarbas resultantes dessa operação e dotando-se de rosca apropriada às novas extremidades de uso.

Todos os eletrodutos quando embutidos diretamente no terreno, deverão ser instalados com caimento mínimo de 1% para as caixas de passagem.

Todos os eletrodutos deverão ser instalados com enfição de arame galvanizado, para servir de guia às fitas de aço que irão ser utilizadas na enfição dos condutores.

Antes da enfição dos condutores, os eletrodutos deverão ser limpos, secos, desobstruídos (eliminando-se eventuais corpos estranhos, que possam danificar os condutores ou dificultar sua passagem) e, sempre que necessário convenientemente lubrificado com talco ou parafina.

Os perfilados serão de aço galvanizado a fogo tipo liso com tampa, 38x38 mm, espessura da chapa 1,52mm, fornecido em barras de 3,0 metros para facilitar a instalação e diminuir o número de emendas. A instalação deste material requer o emprego de alguns acessórios, tais como: Junta interna reta, junta interna "X", junta interna "T", junta interna "L", base para fixação externa, saída lateral simples, gancho para perfilado, suspensão para tirante, suspensão para perfilado, tirante de aço rosca total.

A eletrocalha será perfurada tipo "U", com tampa fabricada em chapa de aço galvanizada nas dimensões 100x50 mm, fornecidos em barras de 3,0 metros para facilitar a instalação e diminuir o número de emendas. A instalação deste material requer o emprego de alguns acessórios, tais como: curva vertical externa, "T" reto horizontal, cruzeta reta, curva de 90°, suspensão para tirante, suspensão para eletrocalha, tirante de aço rosca total

## **6.2 Caixas de Passagem e de Derivação**

A disposição e o espaçamento, das diversas caixas de passagem e de derivação da rede elétrica, deverão ser criteriosamente planejados, de modo a facilitar os serviços de enfição dos condutores, bem como os futuros serviços de manutenção do sistema.

Será obrigatória a instalação de caixas apropriadas em todos os pontos de entrada, saída e emenda, dos condutores, bem como nos locais de subdivisão dos eletrodutos.

Todas as caixas deverão ser cuidadosamente instaladas, com nível e prumo perfeitos, na posição exata determinada em projeto.

As caixas para instalação de interruptores, tomadas de parede, etc, deverão ser do tipo condutele, integralmente de acordo com as determinações das normas da ABNT.

As caixas de passagem em áreas externas deverão ser executadas de acordo com as determinações do projeto, com dimensões adequadas a cada caso específico, impermeabilizadas internamente e/ou providas de um sistema de drenagem de fundo, constituído por manilha preenchida por britada.

## **6.3 Conduletes**



Condutele em alumínio do tipo sem rosca, constituído por corpo e tampa separado por junta de material maleável, com encaixe para eletrodutos de aço galvanizado com parafuso e fixação. (dimensões conforme projeto).

## **6.4 Condutores**

Os condutores, de uma maneira geral, deverão ser instalados de modo a suportarem apenas esforços compatíveis com sua resistência mecânica.

Nas redes de baixa tensão deverão ser utilizados condutores com alma de metal eletrolítico de alta condutibilidade, com 99,9% de pureza e tempera mole, dotados de isolamento termoplástico para 750 v em circuitos terminais internos às edificações e 0,6/1kV para alimentadores dos quadros e redes externas.

As emendas e as derivações de condutor deverão ser executadas de modo a assegurarem contato elétrico perfeito e permanente, além de resistência mecânica adequada, utilizando-se conectores de pressão apropriados, sempre que necessário.

As emendas e as derivações de condutor deverão ser cuidadosamente isoladas, com fita isolante de comprovada eficiência aderente, de modo a apresentarem nível de isolamento, no mínimo, equivalente ao do respectivo condutor.

Todas as emendas de condutor deverão ser feitas e mantidas nas respectivas caixas de passagem e derivação, ficando absolutamente vedada sua introdução nos eletrodutos.

A passagem dos condutores pelos eletrodutos, deverá ser obtida mediante o uso de guias de aço adequadas, facilitada, sempre que necessário, pela prévia lubrificação dos condutores, com talco ou parafina.

Na ligação dos condutores com todos os demais componentes da rede elétrica, principalmente aparelhos, só será permitido o uso de parafusos de cobre ou latão, especialmente quando se tratar de parafusos que participem diretamente do contato elétrico.

Os cabos utilizados nas redes de distribuição terão as seguintes características:

### **1. Cabos de força de média tensão**

Cabo singelo, condutor de cobre, isolação classe 8,7/15kV, Eprotenax, 90o C, blindagem em fios de cobre e cobertura em PVC.

## **2. Cabos de força de baixa tensão**

Seção maior ou igual a 6 mm<sup>2</sup> até 240 mm<sup>2</sup> - Cabo, condutores de cobre, isolamento classe 0,6/1kV, EPR – 90° C e cobertura em PVC.

## **3. Cabos de Comando e Controle**

Cabo multipolar, condutores de cobre, encordoamento flexível, isolamento classe 0,6/ 1kV, PVC – 70° C, e cobertura em PVC.

## **4. Cabos em redes prediais internas**

Seção maior ou igual a 2.5 mm<sup>2</sup> até 6 mm<sup>2</sup> - Cabo de cobre, tempera mole, isolamento para 750 V, PVC 70° C, antichama.

## **6.5 Quadro Geral de Baixa Tensão**

Esta especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, fabricação, inspeção e ensaios na fábrica, de Quadros Geral de Baixa Tensão.

O quadro de distribuição e manobra deverá ser fornecido completo, com todos os seus componentes e acessórios, incluindo as peças sobressalentes, ferramentas e dispositivos especiais, necessários à montagem e manutenção.

Complementam esta especificação técnica as informações contidas nos projetos, correspondentes ao quadro de distribuição e manobra de baixa tensão.

### **ESCOPO DO FORNECIMENTO**

Fazem parte do fornecimento pelo menos os seguintes itens, correspondentes a equipamento, materiais e serviços:

Um (03) Quadro Geral de Distribuição (QGD ) Nova ADM - 380 V, constituído conforme indicado em projeto;

Um (01) Quadro de Distribuição para as Bombas de Recalque de Água Potável (QF-BR), no reservatório, constituído conforme indicado em projeto;

Um (01) Quadro de Força para Bomba de Incêndio (QF-BI) - 380 V, constituído conforme indicado em projeto;

Um (03) Quadro de Iluminação e Força para Iluminação das celas(QLF-Celas) - 380 V, constituído conforme indicado em projeto;

Um (03) Quadro de Iluminação e Força Externa para Iluminação externa (QIE-Muralha/Torres/Raio) - 380 V, constituído conforme indicado em projeto;

Um (01) Quadro de Iluminação e Força Bloco B inferior para Iluminação e tomadas (QLF-Bloco2 Inferior) - 380 V, constituído conforme indicado em projeto;

Um (02) Quadro de Iluminação e Força para Iluminação e tomadas (QLF- Padaria e QLF-Cozinha) - 380 V, constituído conforme indicado em projeto;

Um (02) Quadro de Iluminação e Força para Iluminação e tomadas (QLF-Trabalho 1 e 2) - 380 V, constituído conforme indicado em projeto;

## **NORMAS APLICÁVEIS**

Os quadros de distribuição e manobra e seus componentes deverão ser fabricados, ensaiados e fornecidos em conformidade com as recomendações das seguintes Normas, a menos que estabelecido de outra forma nesta especificação técnica.

### **Normas ABNT**

NBR-6808 - Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Especificação e Método de Ensaio;

NBR-6146 - Grau de Proteção Provida por Invólucros - Especificação;

## **CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS**

### **Tipo**

Os quadros de distribuição e manobra de baixa tensão deverão ser do tipo cubículo ou multicubículo, fechado, do tipo auto-sustentável (ou onde aplicável) que pode compreender várias seções, subseções ou compartimentos, como estabelecido na norma ABNT NBR-6808.

### **Características Técnicas**

Tensão nominal (valor eficaz) - 380 V;

Frequência nominal - 60 Hz;

Nível de isolamento:

Tensão suportável à frequência industrial - 2.500 V;

Corrente nominal (valor eficaz) - (conforme projeto);

Elevação de temperatura dos barramentos e conexões com faces prateadas nos contatos - 65° C.

### **Características Construtivas**

Os quadros de distribuição e manobra deverão ser construídos com estruturas de perfis de aço, completamente fechados com chapa metálica, auto-suportáveis e rigidamente armados.

Os quadros de distribuição deverão ser compostos de seções verticais, divididas em compartimentos independentes, separados por chapas metálicas, para alojamento dos dispositivos.

Todos os componentes tais como disjuntores, contadores, reles, etc., deverão ser montados em placas e/ou perfis internos removíveis.

O acoplamento dos barramentos das seções vertical com os compartimentos deverá ser do tipo fixo e as ligações dos circuitos de controle dos compartimentos com o conjunto deverão ser do tipo terminal de bornes.

Os compartimentos deverão possuir porta com dobradiça e trinco, além dos dispositivos de comando e medição (onde aplicável).

Os compartimentos de entrada e saídas de cabos deverão ser providos de aberturas para acesso dos cabos na parte inferior; para tanto, deverão ser previstos flanges removíveis (aparafusados) e vedados com juntas de neoprene.

Os compartimentos dos contadores, disjuntores e autotransformadores de partida deverão ser construídos modulados, de modo que os de capacidade maior sejam múltiplos do modulo básico.

Os invólucros externos das seções verticais deverão ter grau de proteção equivalente a IP 54.

Todas as superfícies metálicas dos cubículos, tanto externas como internas, deverão ser pintadas. Assim, tais superfícies deverão ser completamente limpas de toda sujeira e outras impurezas por jato de areia ou granalha de aço até o "metal quase branco"; em seguida, deverão ser aplicadas demãos de pintura de base, utilizando premer, à base de óxido de zinco em veículo de epóxi, sendo finalmente aplicadas demãos de pintura de acabamento, utilizando esmalte sintético em veículo de epóxi. A pintura de acabamento das superfícies metálicas dos cubículos, tanto externas como internas, deverão ser na cor cinza claro, referência Nunes N 6,5 ou similar.

Toda fiação interna deverá ser executada com cabos de um condutor, constituído de fios de cobre, têmpera mole, estanhados, de formação flexível, isolados por uma camada de composto de cloreto de polivinila (PVC/A). Tensão de serviço de 750 V, não se admitindo seção nominal inferior a 1,5 mm<sup>2</sup>, para circuitos de controle e, 2,5 mm<sup>2</sup>, para circuitos de corrente. A fiação deverá ser fornecida completa, sem emendas, protegida por canaletas de passagem e com anilha de identificação em todos os terminais, de acordo com os diagramas de fiação a serem fornecidos pelo Fabricante.

As canaletas de passagem deverão ser de material plástico, do tipo chama auto-extinguível, contendo rasgos laterais para passagem de cabos, com seção compatível com o número de condutores, de modo que a ocupação máxima das mesmas seja de 70%. Será provida de tampas removíveis do mesmo material, não devendo possuir cantos vivos que possam danificar a isolação da fiação. As redes de canaletas deverão ser desenvolvidas em planos horizontais e verticais.

As régua terminais deverão ter classe de isolação de 500 V, destinando-se a terminais do tipo compressão. As régua terminais deverão ter pelo menos 20% do número total de bornes como reserva. Deverão ser previstos apoios para fixar os cabos externos, de modo a não transferir o peso dos mesmos para os terminais. Os terminais dos cabos deverão ser de cobre estanhado ou suas ligas.

Deverão ser incluídos no fornecimento todos os terminais a compressão para as ligações dos componentes à aparelhagem. No caso de dois condutores ligados ao mesmo borne, cada condutor deverá ter o seu terminal.

Os diagramas da fiação interna deverão ser plastificados e fixados no lado interno da porta das correspondentes gavetas.

O acesso normal aos componentes dos compartimentos deverá ser feito pela sua parte frontal, através de portas, com trincos.

## **Disjuntor de Entrada para Subestação nº 2**

O disjuntor deverá ser tripolar, do tipo a vácuo ou do tipo a pequeno volume de óleo, com proteção "ON BOARD" (relé eletrônico micro processado de proteção indireta, com as seguintes proteções incorporadas: sobrecorrente, (50/51; 50/51N; 50GS); supervisor trifásico (27/59/47/48), com disparador capacitivo, para instalação interna conforme projeto, providos de mecanismo de operação por energia acumulada cinco contatos auxiliares do tipo NA (normalmente abertos) e de cinco contatos auxiliares NF (normalmente fechados) disponíveis.

O disjuntor deverá ter comando elétrico e ser provido de meios para comando mecânico, em caso de emergência, além de possuir sinalização mecânica de posição "aberto" e "fechado".

O disjuntor deverá apresentar no mínimo, as seguintes características técnicas:

- 1.Tensão nominal (valor eficaz) - 11,4 kV;
- 2.Tensão máxima nominal (valor eficaz) – 17,5 kV;
- 3.Freqüência nominal - 60 Hz;
- 4.Tensão suportável de impulso atmosf. pleno - 95 kV;
- 5.Corrente nominal (valor eficaz) - 630 A;
- 6.Capacidade de interrupção nominal em curto-circuito - 250 MVA;
- 7.Seqüência nominal de operações – 0- 3 min. – CO – 3 min. - CO.

Deverá ser instalado na base existente dentro da baia correspondente, de onde foi retirado o disjuntor danificado.

## **6.6 Quadros Terminais**

Esta especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, fabricação, inspeção e ensaios na fábrica, de Quadros de Luz e Força de Baixa Tensão.

Os Quadros deverão ser fornecidos completos, com todos os seus componentes e acessórios, incluindo as peças sobressalentes, ferramentas e dispositivos especiais, necessários à montagem e manutenção.

## **ESCOPO DO FORNECIMENTO**

Os Quadros de Luz e Força novos objeto do fornecimento encontram-se nos diagramas trifilares, conforme indicado em projeto.

Os Quadros que não serão novos deverão ser revisados com reaperto, troca de disjuntores e barramentos nos casos em que estejam danificados.

## **NORMAS APLICÁVEIS**

Os Quadros cobertos por esta especificação técnica deverão ter projeto, fabricação, características e ensaios de acordo com a última revisão das Normas ABNT, IEC e NEMA.

## **CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS**

### **Tipo**

Os quadros cobertos por esta Especificação Técnica compreendem todas as combinações de dispositivos e equipamentos de manobra, controle, proteção e regulação aplicável, de acordo com os circuitos trifilares indicados nos projetos, completamente montados, com todas as interligações elétricas e mecânicas internas e partes estruturais. Todo o conjunto será constituído e montado pelo fornecedor de acordo com o tipo ou sistema estabelecido.

Os Quadros deverão ser para montagem aparente, em parede de alvenaria ou concreto, sobre perfis metálicos, instalações internas fabricados em chapa de aço com espessura mínima de 1,9 mm.

Os chumbadores e/ou ferragens de fixação deverão ser fornecidos pelo próprio fabricante.

Os Quadros deverão ter placa espelho aparafusada e porta com dobradiças e trinco.

Na face superior e inferior dos Quadros deverão ser previstas janelas fechadas por chapas aparafusadas que permitam aberturas para a conexão de eletrodutos, por médio de buchas e arruelas.

O grau de proteção especificado será IP-45.

### **Entrada**

A entrada dos Quadros será através de disjuntores tripolares, conforme indicado em projeto.

### **Saídas e proteção**

As saídas e proteção dos circuitos serão através de disjuntores termomagnéticos unipolares, bipolares ou tripolares conforme indicado em projeto.

### **Tratamento anticorrosivo e pintura**

Todas as chapas dos Quadros serão submetidas a tratamento anticorrosivo e pintura que consistirá no mínimo de:

Desengraxamento por imersão;

Decapagem com ácido por imersão;

Fosfatização por imersão;

Pintura em pó Epóxi (para instalação abrigada);

Pintura em pó Poliéster (para instalação ao tempo);

Cura em estufa.

A pintura de acabamento poderá ser na cor e padrão do fabricante.

Em nenhum caso serão aceitas espessuras médias mínimas inferiores a 70 microns.

Caso o tratamento do proponente seja diferente do supracitado, o mesmo deverá ser descrito detalhadamente na proposta para análise.

#### **Barramentos**

Os barramentos serão de cobre eletrolítico, prateados nas junções e derivações e identificados nas seguintes cores:

Fase A: Azul Escuro

Fase B: Branco

Fase C: Violeta ou Marrom

Neutro: Preto

Terra: Verde

Os barramentos deverão ser dimensionados com capacidade de condução de corrente de acordo com os valores indicados nos diagramas, sem que a elevação de temperatura ultrapasse os valores estipulados nas normas.

Os barramentos e os quadros como um todo, deverão ser projetados para suportarem os esforços mecânicos da corrente de curto-circuito simétrico de 10 kA.

#### **Fiação**

A fiação de controle e outros dispositivos secundários deverão ser executados com condutores de cobre encordoados com isolamento em PVC retardante à chama, classe de tensão 750 V.

#### **Entrada e saída de cabos**

A entrada e saída dos circuitos serão feitas pela parte superior e inferior com eletrodutos, devendo ser previsto espaço para suportes de fixação para os cabos e fios (braçadeiras e/ou canaletas plásticas).



As terminações para os cabos e fios deverão ser incluídas no fornecimento dos quadros, conforme bitolas indicadas nos diagramas.

#### Placas de identificação

As placas de identificação deverão ser feitas em acrílico, com fundo preto e letras brancas e com as seguintes dimensões:

Placa: 30 mm x 100 mm

Letras: Altura 18 mm

Na parte interna da porta deverá haver uma moldura para inserir um cartão para identificar a função de cada circuito.

Ao lado de cada disjuntor deverá haver uma plaqueta de identificação do circuito correspondente.

#### COMPONENTES

Todos os dispositivos e componentes dos Quadros deverão ser de fabricação nacional e de fácil aquisição nas principais cidades do país. Material de fabricação estrangeira só será aceito quando não houver correspondente, de igual qualidade, de fabricação nacional.

Os componentes dos Quadros deverão ser de fornecedores de reconhecida qualidade na praça. Os componentes de outros fornecedores não indicados na relação de componentes da proposta, só serão aceitos mediante justificativa e aprovação prévia do comprador.

#### Disjuntores

Os disjuntores deverão ser termomagnéticos, padrão DIN com capacidade de interrupção de correntes de curto circuito simétrico de 10 kA.

### **7. Aparelhos e Equipamentos**

Todos os aparelhos e equipamentos, de força ou de iluminação, a serem utilizados na execução das instalações elétricas, deverão ser de primeira qualidade, fabricados de modo a atender integralmente as normas da ABNT pertinentes, bem como os presentes nestas especificações.

Antes de sua instalação, todos os aparelhos e equipamentos deverão ser cuidadosamente examinados, eliminando-se aqueles que apresentarem qualquer tipo de defeito, de fabricação ou decorrente de transporte e manuseio inadequados.

A instalação dos aparelhos e equipamentos, bem como de seus respectivos acessórios, deverá ser feita com o máximo cuidado e rigorosamente de acordo com as indicações de projeto, com as recomendações do respectivo FABRICANTE e com os presentes nestas especificações.

Os aparelhos de iluminação, bem como os espelhos de interruptores, tomadas, etc., só poderão ser instalados após a conclusão dos serviços de pintura, com os cuidados necessários para não causar qualquer tipo de dano aos serviços já executados.

## **7.1 Aparelhos de Iluminação**

### **ÁREAS INTERNAS**

Lâmpada fluorescente de 32 W, IRC 85, temperatura da cor 4.000 K, reator eletrônico com alto fator de potência e partida rápida, a ser instalada em luminária tipo sobrepor, comercial em calha aberta, com corpo e refletor em chapa de aço pintada, na cor branca, com soquetes para duas lâmpadas fluorescentes de 32 W, para iluminação das salas de aulas, pertences, galeria e parlatório.

Lâmpada fluorescente de 32 W, IRC 85, temperatura da cor 4.000 K, reator eletrônico com alto fator de potência e partida rápida, a ser instalada em luminária pendente (perfilado) em calha aberta, com corpo e refletor em chapa de aço tratada pintada na cor branca, com soquetes para duas lâmpadas fluorescentes de 32 W, para iluminação da área de trabalho, hall, circulação, chefe de segurança, preparo de marmita, etc.

Lâmpada fluorescente de 32 W, IRC 85, temperatura da cor 4.000 K, reator eletrônico com alto fator de potência e partida rápida, a ser instalada em luminária específica pendente (perfilado) corpo em poliéster branco reforçado com fibra de vidro. Refletor em chapa de aço tratada e pintura na cor branca; difusor em acrílico de alto impacto e texturizado, com soquetes para quatro lâmpadas fluorescentes de 32 W, para iluminação da área de cozinha e panificação.

Lâmpada incandescente de 60 W instalada em luminária plafonier em material plástico e soquete de porcelana, para iluminação de áreas específicas conforme indicado em projeto.

Lâmpada incandescente de 100 W instalada em luminária blindada à prova de tempo, arandela 90°, corpo e grade em liga de alumínio fundido, com caixa de base, grade fixada ao corpo por meio de fechos tipo borboleta e basculante, globo de vidro temperado à prova de choque térmico. Refletor repuxado em chapa de alumínio, soquete E27, conforme indicado projeto.

Bloco Autônomo, compacto com baterias isentas de manutenção, com funcionamento não permanente (acendimento só em emergência), são equipados com duas lâmpadas fluorescentes compactas de 11W/15W.

## ÁREAS EXTERNAS

Lâmpada a vapor de sódio alta pressão, 250 W tipo standby com dois tubos de arco, em projetor hermeticamente fechado, corpo de alumínio fundido com aletas de refrigeração, vidro frontal temperado, vedação com guarnição de silicone, refletor de alumínio anodizado, caixa de ligação com bornes, suporte de fixação de ferro galvanizado, instalados na platibanda do raio e no corpo da muralha.

## 8. Pára-Raio

A instalação de pára-raios deverá ser feita de acordo com o projeto, especificações e as determinações das normas da ABNT.

Na instalação de pára-raios, tipo Franklin, a haste de sustentação do captor deverá ser rigidamente fixado em elementos estruturais da edificação, por intermédio de base metálica de topo e tirantes de aço dotados de esticadores, ou por intermédio de braçadeiras apropriadas.

A ligação dos pára-raios tipo Franklin às tomadas de terra deverá ser feita por intermédio de cordoalha de cobre nú que deverá ser apoiada em toda sua extensão; Sua ligação ao captor e a tomada de terra deverá ser feita com conectores de latão apropriados.

### Gaiola de Faraday.

Sobre as edificações foi projetada uma gaiola de Faraday, com cordoalha de cobre nú, seção 35,00 m<sup>2</sup>, ligadas a esta cordoalha estão previstos terminais

aéreos distanciados de no máximo 6,00 m, às descidas serão em cabos de cobre nu dentro de tubos de pvc conforme projeto.

As tomadas de terra deverão para cada descida ser constituídas por eletrodos tipo "Copperweld", com comprimento de 3,00 m e diâmetro de 5/8" enterrados, por percussão, segundo uma disposição que lhes garanta afastamento mínimo de 3,00 m entre si.

A resistência de terra dos pára-raios não poderá ser superior a 10 ohms, como determina a norma da ABNT, devendo ser estudado os meios para atingir este objetivo, sempre que tal condição não seja obtida e os serviços necessários somente deverão ser executados com prévia aprovação da CPOS.

Todas as conexões deverão ser do tipo solda exotérmica ou terem conectores de latão Com elemento bimetálico no caso de conexões de materiais diferentes.

A malha de aterramento extensa deve ser executada com cordoalha de cobre eletrolítico de 50mm<sup>2</sup> no mínimo, de acordo com projeto, e estarem enterrados a uma profundidade mínima de 0,50 m.

## 9 SISTEMA DE ALARME CONTRA INCÊNDIO

O projeto prevê a implantação de um sistema de alarme de incêndio que, diante de um princípio de sinistro, permitirá o acionamento dos dispositivos de alarme, composto de botoeiras tipo quebra vidro, uma sinalização do evento através de sirenes distribuídas conforme projeto, permitindo a atuação da segurança da penitenciária.

O sistema de alarme será comandado por uma central de alarme do tipo supervisionada, a ser instalada na Administração da Penitenciária conforme projeto.

### CENTRAL DE ALARME

Central de alarme contra incêndio para – 24 laços supervisionados, com saídas para sirenes externas com capacidades de até 20 A, tensão de trabalho 24 Vcc, com tensão de entrada 220 V, frequência 50/60 Hz, consumo máximo de 55 W (em carga), com as seguintes características construtivas:

Construção adequada à manutenção sem remoção do local de instalação;

Acesso aos instrumentos e controles, inclusive componentes e bornes de ligação, somente pela face frontal. Outros acessos adicionais podem ser previstos,

quando o espaço de manutenção é garantido no lugar da instalação e o acesso é livre de obstáculos;

Possuir meios para identificação dos circuitos de detecção e indicação da respectiva área ou local afetado, que possibilite fácil entendimento para o pessoal de supervisão e de intervenção não familiarizado com a edificação;

Dimensões compatíveis com a quantidade de circuitos de acionadores, alarme e auxiliares;

Invólucro metálico da central deve ter revestimento com fundo anticorrosivo e pintura eletrostática em epóxi na cor cinza;

Todas as ligações entre a central e os demais componentes externos a ela devem ser executadas através de blocos conectores apropriados e devidamente identificadas (área, polaridade, corrente máxima, etc.);

Fonte de alimentação constituída de unidade retificadora e bateria de acumuladores elétricos, ambos compatíveis entre si, com o sistema e com o local de instalação. A fonte de alimentação deve ser controlada e dimensionada para a capacidade instalada do sistema, tendo a bateria autonomia de 24 Hs. de funcionamento do sistema em regime de supervisão, incluídos neste período, 15 min em regime de alarme de fogo, com acionamento simultâneo de todas as indicações sonoras e visuais externas à central da maior área supervisionada. As baterias deverão ser do tipo seladas, na tensão de 24 Vcc.

Juntamente com a Central de alarme de incêndio, deverá ser ofertado um conjunto de baterias para suprir a alimentação para o painel central de alarme na falta de energia da concessionária.

A capacidade e confiabilidade das baterias deverão ser tal que assegure a operação do sistema de detecção em caso de interrupção da energia normal ou de emergência, por um período de 24 Hs. e deverá haver ainda, no fim desse período, uma capacidade residual suficiente para operar os sistemas pelo menos em um ciclo completo de iniciação de alarme.

O conjunto de baterias deverá incluir ainda as caixas ou base para correta instalação das mesmas, bem como blocos de conexão e fusíveis.

A Central de Alarme de Incêndio deverá possuir características de operação e recursos quanto às facilidades, instrumentos, dispositivos, equipamentos e filosofia de funcionamento, conforme descrição a seguir:

Utilização de avisadores e indicadores sonoros e visuais externos, além dos comandos auxiliares, alimentados pela própria fonte ou bateria ou por uma fonte secundária;

Instalação de dispositivo de inibição dos indicadores sonoros no campo;

Desligamento de um ou mais circuitos de detecção por meios adequados, sinalizando tal evento;

Possibilidade de inibição do indicador sonoro da central que possibilite, contudo, a atuação de qualquer nova informação de fogo ou defeito, permitindo sucessivas inibições;

Dispositivos de ensaios de funcionamento da central individual para cada elemento ou função, quando existe a possibilidade do cruzamento de informações fora ou dentro da central;

As indicações de "incêndio" devem ter prioridade sobre as indicações de "defeito";

As indicações visuais de "incêndio" dos diferentes circuitos dos acionadores devem ser memorizadas individualmente. Contudo, deve ser possível silenciar manualmente a indicação sonora deste evento com uma chave comum de silenciamento do alarme. O reset do alarme memorizado deve ser manual, em cada circuito individualmente;

As cores das indicações são: vermelho para alarme, amarelo para defeito e verde para funcionamento;

Os circuitos de detecção devem ser supervisionados contra interrupção de linha e curto-circuito. Estes eventos devem ser sinalizados como "defeito".

Todos os circuitos de detecção devem ser supervisionados contra interrupção de linha e curto-circuito. Estes eventos devem ser sinalizados como "defeito";

Em casos especiais pode ser exigida uma supervisão individual dos circuitos de alarme e auxiliares contra rompimentos e/ou também contra curto-circuito;

O tempo para a sinalização, na central, de um defeito ou de um alarme de um ponto no campo deve ser no máximo 1 min.

#### ACIONADORES MANUAIS:

Os acionadores manuais de alarme deverão ser do tipo quebra vidro, constituído basicamente por uma chave liga-desliga, instalada no interior de uma caixa metálica, operável pela simples ação de uma alavanca ou botão.

Quando operados, a alavanca ou botão fechará a chave que permanecerá fechada até ser rearmada pelo pessoal de manutenção, pintados na cor vermelha e deverão ter gravada na língua portuguesa, em letras bem visíveis, na cor branca, a legenda explicativa da função e modo de operação do acionador.

A operação de rearmamento bem como a desmontagem do acionador manual deverá ser simples, embora deva ser executada com uma ferramenta especial, para evitar que estas operações sejam feitas por pessoal não autorizado.

A face frontal do acionador deverá:

Possuir algum dispositivo para desincentivar a iniciação de alarme falso (por exemplo, uma placa ou barra de vidro que necessite ser quebrada para permitir acionar o alarme);

Indicação visual de funcionamento e ou estado, através de luzes indicadoras, conforme a seguir:

Luz verde piscando, indicando que o sistema esta em funcionamento;

Luz vermelha piscando, indicando que o sistema recebeu alarme na Central.

Os acionadores manuais de alarme deverão permitir a realização periódica de testes de operação, sem causar, entretanto nestas ocasiões, a ruptura do elemento de inibição de alarmes falsos.

As partes metálicas dos acionadores manuais deverão ser construídas em ligas ou metais resistentes à oxidação.

Os acionadores manuais deverão ser previstos para instalação aparente, providos em caixas metálicas integrais que permitam a citada instalação.

Os contatos das chaves deverão ser perfeitamente isolados do meio ambiente, a fim de eliminar a possibilidade de mau contato, devido à deposição de partículas

de gordura ou poeira. Estes contatos deverão ser dimensionados para correntes superiores a 1 A em 24 Vcc.

#### **SIRENES:**

Sirene tipo corneta bitonal, corpo em ABS preto, nível sonoro 110db consumo de 0,5A/24 Vcc.

## **9.1 SISTEMA DE ALARME DE SEGURANÇA**

### **CENTRAL DE ALARME DE SEGURANÇA**

Central de alarme microprocessada para 30 zonas de alarmes endereçáveis, sistema de alarme microprocessado por zonas de atuação distintas – possibilidade para ampliação de para um total de 40 zonas de alarmes endereçáveis – bateria no break para central e sua memória em 24 horas – transformador voltaico 110/ 220 Vca 60/ 50 Hz externo – caixa de proteção para placa, saída em RS 232 para comunicação com microcomputador para software de programação ou para software de automação predial ou industrial – possibilidade de comutação de qualquer tipo de sensor de mercado, teclado alfanumérico para programação e gerenciamento local de zonas ativas e sinal de ocorrência locais com display em cristal líquido LCD de 20 caracteres alfanuméricos brilhantes – saída para impressão de sinais de alarme – Europlex ou similar.

Painel repetidor de alarme com características semelhantes similares à central de alarme microprocessada.

O Sistema de Alarme de Segurança, inclusive os seus componentes, deverão possuir proteções contra surtos de energia e descargas atmosféricas

### **BOTOEIRA**

Botão de pânico de acionamento manual tipo push-bottom – 2 botões de acionamento manual – material da carcaça em alumínio SAE 5051 T1 escovado – sinal de alarme em 12 Vcc normalmente aberto/ fechado, conforme necessidade local – coloração dos botões vermelha – Ultrak ou similar.

Bateria no break para uso em placa central de alarme 12 Vcc, 1,2 A – sistema gelatinoso selado para acoplamento interno polarizado – Yuasa ou similar



A distribuição das botoeiras manuais levou em consideração a disposição das salas do prédio administrativo, galerias, pavilhões e demais dependências da Penitenciária.

Esta distribuição considerou as distâncias e grau de importância, onde o trânsito dos presos tem contato com os agentes e/ou pessoas que podem ser tomadas como eventual refém. A colocação de tais dispositivos em locais visíveis e alguns que hoje estão locados nas plantas em ponto como salas, como exemplo podemos citar a sala do Diretor geral onde o botão de alarme poderá ser locado em baixo do tampo de sua mesa para rápido acionamento e conseqüentemente o agente de segurança mais próximo do local poderá avaliar melhor a situação do momento podendo assim caso tenha controle da situação resolver a emergência.

A área de cobertura dos acionadores foi considerada em função do grau de segurança em determinados ambientes.

#### **SIRENE**

Sirene Bitonal - para propagação de um alarme interno deverá ser instaladas sirenes bitonais, conforme o projeto, para alerta geral.

Características Técnicas da Sirene Bitonal:

alimentação: 24 VAC

tipo emissão: BITONAL

instalação: aparente / uso interno

potência sonora: 2 Watts

### **9.2 INFRA ESTRUTURA PARA CABEAMENTO ESTRUTURADO**

O projeto contempla apenas a execução de uma rede de infra-estrutura, composta por eletrodutos aparentes, caixas de passagem, para receber a implantação de uma rede estruturada de dados e voz, para o complexo prisional Presidente Bernardes.

### **9.3 SISTEMAS DE ALARME DE SEGURANÇA E DETECÇÃO DE METAIS**

Nas áreas internas do complexo prisional Penitenciária Presidente Bernardes, deverão ser instalados acionadores manuais interligados a uma central de alarmes localizada na sala de controle onde será possível a localização destes pontos para saber a posição do ponto em alarme. O alarme acionado dever ser

reproduzido em um painel repetidor a ser instalado pelo fornecedor do Sistema no corpo da guarda conforme indicado em projeto. O Sistema de acionadores manuais, deverá ser adquirido pela SAP.

#### **9.4 INFRA ESTRUTURA SISTEMA DE CAPTAÇÃO E DISTRIB. DE SINAIS DE TV**

O projeto contempla apenas uma rede de infra-estrutura composta por eletrodutos embutidos e aparentes, caixas de passagem para receber o Sistema de captação e distribuição de sinais de TV. O Sistema deverá ser adquirido pela SAP.

#### **9.5 INFRA ESTRUTURA PARA SISTEMA DE CFTV E DETECÇÃO DE METAIS**

O projeto contempla apenas a execução de uma rede de infra-estrutura, composta por eletrodutos embutidos e aparentes e caixas de passagem, para o Sistema de CFTV. O sistema deverá ser adquirido pela SAP.

O projeto prevê a infra-estrutura para a instalação de detector de metal tipo portal, composto por uma tomada para alimentação elétrica do detector, conforme projeto.