TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DA BAHIA

JUIZADO ESPECIAL DE FEIRA DE SANTANA

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

REV 00 – 19/04/2021

EMPRESA RESPONSÁVEL: Senemig Engenharia LTDA
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:
ENG. ELETRICISTA MARCO ANTONIO GIMENES – RN: 260369593-2-SP – RR-6583BA
ENGA. ELETRICISTA MÔNICA ANDRADE T. DA SILVA – RN:050264419-2-BA – RR-23379/D-BA
ENGA. ELETRICISTA FABIANA GIMENES – RN: 051864544-4-BA – RR-3000089450BA
ARQ. EDUARDO ALVES DA COSTA CASTRO – RN: A-146740-9-BA

17. INSTALAÇÕES ELETRICAS

17.1 MEMORIAL DESCRITIVO

17.1.1 DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

17.1.1.1 Quadros e Alimentadores

Todos os quadros elétricos internos ficam numa na sala técnica, exceto o quadro das bombas de recalque que fica na sala das bombas d´água/reservatório inferior.
Há um quadro geral, na área externa, na mesma mureta do conjunto de medição, e deste, sai um alimentador para o quadro principal da instalação, o QFL-1, que fica na sala técnica acima referida. Do QFL-1 saem os alimentadores para os demais quadros da edificação.
Está projetada a instalação de um no break de 20KVA, na sala técnica, para alimentação de todo sistema de informática, exceto as impressoras. A alimentação do mesmo se dará pelo QINF-1, instalado na mesma sala, e sua saída vai para o mesmo quadro.
Há dois sistemas de bombas d´água projetados, uma para água potável e outro para água de bruta. Ambos os sistemas serão alimentados pelo mesmo quadro elétrico, alocado na casa de bombas.
As unidades condensadoras que ficarão alocadas na cobertura e serão alimentados através do QFL-1.
Está projetada também a instalação de um quadro na guarita, o QFL-GUA, que receberá alimentação a partir do QFL-1.

17.1.1.2 Iluminação

Os circuitos de iluminação serão instalados em infraestrutura de eletrocalhas, eletrodutos de PVC rígido roscável e caixas octogonais 4”x4” no entre forro, nas áreas onde haverá forro, e de eletrodutos de PVC rígido roscável e caixas octogonais 4”x4” embutidos na laje, nas áreas onde não haverá forro.
A interligação entre as caixas octogonais e as luminárias será através de cabo multipolar de 3x1,5mm², plugue e prolongador 2P+T – Padrão Brasileiro.
Todas as luminárias deste projeto serão LED. Os modelos estão indicados em planta.
Na área externa, serão instalados postes de 9 metros de altura com luminárias LED de 150W. A instalação dos postes será do tipo flangeada em bases no piso e a ligação desde a caixa de passagem a ser instalada próxima ao poste até a luminária deverá ser feita através de cabo do tipo PP de 3x2,5mm2. O projeto indica detalhe.
As especificações técnicas detalhadas das luminárias e demais componentes se encontram no documento específico de Especificações Técnicas. É de vital importância atender a especificação das luminárias, uma vez que os cálculos luminotécnicos foram feitos para o modelo indicado. Caso a instaladora decida utilizar outro modelo e/ou marca, deverá submeter os cálculos luminotécnicos do produto em questão, à apreciação e aprovação da fiscalização do TJ, antes da aquisição do mesmo.

17.1.1.2 Iluminação de Emergência

Está projetado um sistema de iluminação de emergência através de blocos autônomos. Este sistema está indicado no projeto de segurança contra incêndio e os pontos elétricos para sua alimentação estão indicados no projeto de tomadas comuns.

17.1.1.3 Eletrocalhas e Eletrodutos

Foi projetada para a distribuição dos circuitos dos pontos de iluminação, tomadas comuns, ar condicionado e tomadas de informática, a instalação de eletrocalhas metálicas perfuradas, tipo “C”, sobre o forro, fixas na laje, conforme encaminhamento indicado em plantas. As eletrocalhas deverão ser instaladas abaixo das vigas, o suficiente, para possibilitar as saídas dos eletrodutos acima delas, conforme detalhe em plantas. Haverá três eletrocalhas por andar, duas de elétrica; sendo uma para cargas comuns (iluminação, tomadas comuns e ar condicionado) e outra para cargas de informática (tomadas para computadores), e a terceira para Cabeamento estruturado, som, HDMI e CFTV – que será tratada em seu respectivo memorial. Todas as eletrocalhas deverão ser instaladas no mesmo nível, inclusive as dos projetos de cabeamento.
As saídas das eletrocalhas até os pontos serão em eletrodutos de PVC rígido roscável.
Para o encaminhamento dos eletrodutos na parte externa do prédio, serão instalados eletrodutos corrugados flexíveis, em PEAD, que deverão ser envelopados com concreto em todos os trechos em que haja passagem de veículos.
A planta do projeto de alimentadores indica os detalhes desta instalação.

17.1.1.4 Tomadas Comuns

Os circuitos das tomadas comuns se originarão no QFL-1.
As tomadas para uso comum serão embutidas nas paredes ou piso. Estas tomadas deverão ser na cor bege ou branca, para diferenciá-las das tomadas estabilizadas (que serão vermelhas).
Os circuitos das copas, sanitários e áreas molhadas terão um interruptor diferencial "DR", além do disjuntor, para proteção contra contatos indiretos e proteção adicional contra contatos diretos. O "DR" deverá ser de dois pólos, corrente nominal de 25 A e para uma corrente residual de 30 mA, ou conforme indicado em planta.
As cores dos condutores serão diferenciadas para evitar inversões. Deverá se seguida a indicação abaixo:
Circuitos de tomadas comuns: fase: preto, neutro: azul e terra: verde.

17.1.1.5 Tomadas Estabilizadas

Está prevista uma rede de energia estabilizada por um nobreak.
As tomadas estabilizadas se originarão nos QINF-1 e serão destinadas à alimentação de cargas de informática (computadores e periféricos).
Deverão ser instaladas tomadas estabilizadas para todas as estações de trabalho da edificação, bem como racks, roteadores, e outras cargas essenciais.
As tomadas estabilizadas serão embutidas nas paredes, em caixas de PVC, ou no piso, em casos específicos, em caixas de liga de alumínio fundido.
Serão também instaladas tomadas estabilizadas na área técnica para alimentação de rack's e da central telefônica, além de outras possíveis cargas futuras.
As cores dos condutores para os circuitos de tomadas de informática serão: fase: vermelho, neutro: azul e terra: verde e amarelo.
As tomadas estabilizadas deverão ter cor vermelha.

17.1.1.6 Ar Condicionado

O sistema de ar condicionado deste prédio será com splits tipo PISO TETO e HI WALL.
As unidades condensadoras serão instaladas na cobertura, conforme planta. Ficarão alocadas sobre bases a serem construídas em alvenaria, que deverá ser impermeabilizada após a instalação das tubulações, conforme detalhe em planta.
A unidade condensadora da guarita será alocada na laje da guarita.

17.1.1.7 Bombas D'água

Serão instaladas duas bombas d´água de recalque, para água potável, e duas bombas d´água de recalque, para água bruta, e bifásicas, 220V, e duas bombas submersas, conforme projeto hidráulico, na casa de bombas, na mesma área onde ficarão os reservatórios inferiores. As bombas de recalque serão comandadas através das boias de nível superior e inferior e as bombas submersas terão comando manual na porta do quadro do tipo liga-desliga. As plantas de alimentadores mostram detalhadamente a instalação.

17.1.1.8. No Break

Está prevista a instalação de um Nobreak de 20 kVA, na sala técnica, conforme detalhe em planta e alimentador indicado no diagrama unifilar do QINF-1.
O Nobreak deverá ser fornecido conforme especificações constantes no documento "Especificações Técnicas", que faz parte deste projeto.
O No Break será alimentado pelo QINF-1. Este mesmo quadro receberá de volta a energia da saída do No Break, que será conectada a uma chave reversora. A saída da chave reversora alimentará o barramento de onde sairá o alimentador estabilizado do QINF-1.

17.1.1.9. Subestação Simplificada

Será construída uma subestação simplificada em poste, de 225kVA, para a instalação, ao lado da casa de lixo.
A medição será é em baixa tensão, indireta.
A planta mostra todos os detalhes necessários da instalação.

17.1.1.10. Grupo Motor Gerador

Está prevista a instalação de infraestrutura (tubulação seca e caixas de passagem) para possibilitar a futura instalação de um grupo gerador cabinado e insonorizado, com QTA incorporado.
O quadro geral da instalação, o QG, será provido de uma chave reversora e um disjuntor de espera para a ligação QG-GMG e GMG-QTA.
A planta mostra todos os detalhes necessários à instalação.

17.1.2 NORMAS TÉCNICAS

Os projetos foram concebidos com base nas normas prescritas pelo Ministério do Trabalho, Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, nas normas das concessionárias de Energia e nos padrões do Tribunal de Justiça da Bahia.
Em especial devem ser seguidas as normas:
ABNT - NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
ABNT - NBR 5413 - Iluminâncias de interiores;
ABNT - NBR 5414 - Execução de instalações elétricas de alta tensão de 0,6 a 15 kV;
ABNT - NBR 5419 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.
ABNT - NBR 13570 - Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos;
ABNT - NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
ABNT NBR 10898 - Sistema de iluminação de emergência;
ABNT - NBR ISO/CIE 8995-1 - Iluminação de ambientes de trabalho;
MINISTÉRIO DO TRABALHO -NR10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
COELBA - SM04.14-01.001 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição a Edificações Individuais;
COELBA - SM04.14-01.003 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária a Edificações de Uso Coletivo;
COELBA - SM04.08-01.003 - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual;
COELBA - SM04.08-01.002 - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão à Edificações de Uso Coletivo;
Todas as instalações a serem executadas devem atender a estas normas.

17.1.3 ENCARGOS DA INSTALADORA

Todos os materiais, equipamentos e serviços necessários à completa execução da obra serão fornecidos pela instaladora.
Caberá ao presente instalador, logo no início da obra, articular-se com as concessionárias de serviços públicos para prover a alimentação de energia em tempo hábil para o término da obra no prazo previsto.
A instaladora deverá dimensionar sua equipe de pessoal e programar as compras de forma a atender ao prazo previsto para execução da obra.
A instaladora deverá possuir profissional Engenheiro Eletricista ou Empresa que responderá pela instalação do sistema. O profissional deverá apresentar Certificado de Acervo Técnico, com no mínimo uma obra de porte idêntico ou superior ao desta obra.
O instalador, ao final da obra, deverá emitir laudo assinado por profissional legalmente habilitado, se responsabilizando pelas instalações conforme prescrito pelas Normas vigentes, em especial o item 10.2.4 da NR-10. Da mesma forma será responsabilidade do instalador entregar em meio magnético um conjunto completo com os desenhos e documentos de projeto com as atualizações "conforme construído".

17.1.4 SERVIÇOS A EXECUTAR

Caberá ao instalador executar todos os serviços necessários para a perfeita conclusão das instalações projetadas e às recomendações deste memorial. Caso seja necessária alteração em projetos, deverá ser submetido à prévia aprovação da fiscalização.
Após a execução dos serviços, o instalador deverá assegurar o perfeito funcionamento das instalações, sua adequação ao diagrama unifilar proposto e um bom acabamento estético das mesmas.
Todos os custos, ônus e taxas decorrentes dos serviços deverão ser previamente verificados pelo instalador e incluídos em sua proposta comercial. Não serão aceitos custos adicionais sob qualquer pretexto, devendo o instalador dirimir previamente todas as dúvidas e assumir inteira responsabilidade pelo funcionamento do sistema.

17.1.5 ANÁLISE DA DEMANDA

Os valores de potência e fator de potência dos equipamentos foram obtidos com seus fabricantes e dados de placa.
Já os fatores de demanda utilizados foram obtidos com base na experiência de funcionamento de outras instalações do TJBA equivalentes tecnicamente a esta.
Em anexo é apresentada uma memória de cálculo com as cargas e demandas da instalação.

17.1.6 SUPRIMENTO DE ENERGIA

Serão instalados 2 sistemas de energia distintos: Normal e Ininterrupta.
O sistema de energia Ininterrupta suprirá as cargas de tomadas estabilizadas para computadores, equipamentos de rede, CFTV e segurança, através do quadro QINF-1. Contará com um no-break com potência, autonomia e tensão conforme projeto e especificações técnicas.
O sistema de energia Normal receberá energia da concessionária através de uma subestação simplificada de poste, de 225kVA, onde será instalada uma malha de terra. Esta malha de terra da subestação, deverá ser interligada à malha de terra do sistema de PDA, conforme projeto.
Está projetada a instalação de módulos fotovoltaicos na cobertura. Serão 300 módulos de 445Wp, totalizando uma potência total instalada de 133,5kW de energia.
A tensão das cargas será a seguinte:
- Tomadas de uso geral e iluminação: 127V;
- Tomadas para computador e equipamentos de informática: 127V;
- Ar condicionado: 220V.

17.1.7 QUADROS ELÉTRICOS

Serão instalados os seguintes quadros:

QG (Quadro Geral) – Recebe alimentação da COELBA e previsão de receber alimentação do QTA e supre todos os quadros de energia comum (QFL's), o quadro de informática (QINF-1) e os quadros de bombas.

QINF-1 (Quadro de Informática) – Receberá alimentação do QFL-1, suprirá a entrada do no break e receberá a saída do no break e suprirá os pontos estabilizados.

QFL's (Quadros de Força Luz) – Receberão alimentação do QG ou QFL-1 e suprirão as cargas de iluminação e tomadas de uso geral e de ar condicionado;

No QFL-1 será instalado um multimedidor digital para as seguintes grandezas: Tensão, corrente, potência ativa, reativa, aparente e fator de potência nas três fases, e possibilidade de acesso remoto via WEB.
Todos os quadros terão porta com fechadura para que a operação seja feita apenas por pessoal qualificado (o tipo de fechadura deve ser submetido à aprovação da fiscalização).
Os quadros serão fabricados em chapa de aço tratada com pintura eletrostática, possuirá três barras de fase, uma de neutro e uma de terra, de acordo com o Diagrama Unifilar, o Quadro de Cargas, os Desenhos e Especificações do projeto.
Todos os quadros serão dotados de uma porta externa, placa de montagem e um espelho em policarbonato com recortes para acesso somente às alavancas de acionamento dos disjuntores. **Os espelhos devem cobrir toda a área do quadro e não somente os disjuntores ou barramentos.**
Os disjuntores serão adquiridos conforme especificação técnica que acompanha o projeto. A fixação dos mesmos será através de perfil.
Deve-se manter uniformidade no fornecimento, ou seja, todos os equipamentos devem ser de um só fabricante.
Os condutores instalados no interior dos quadros devem ser agrupados por circuitos e arrumados, de modo a que se evite montagem mal-acabada. Os circuitos devem ser identificados com anilhas plásticas por numeração, de acordo com o diagrama Unifilar de cada quadro. A identificação dos quadros e dos disjuntores será feita com plaquetas de acrílico.
Atrás de cada porta dos quadros, a contratada deverá apresentar um diagrama unifilar dos mesmos, de acordo com projeto e as-built.

17.1.8 DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA

A distribuição dos circuitos terminais a partir dos quadros será feita utilizando-se os seguintes materiais:

Eletrodutos de PVC rígido roscável, aparentes no entreforro, fixados por fita chata perfurada a cada 1,50m;
Eletrodutos de PVC rígido roscável, embutidos nas paredes ou pisos;
Eletrocalhas perfuradas, tipo "C", de aço galvanizado à fogo, instaladas pendentes no teto fixadas por suportes a cada 1,50m;
Eletrodutos corrugados flexíveis reforçados, embutidos em parede.

As caixas de passagem serão:

Em PVC rígido nos tamanhos 4x2" e 4x4" embutidas nas paredes ou aparentes no entreforro;
Em chapa de aço tratada com tampa para instalação embutida nas paredes ou entreforros, nos tamanhos superiores a 4x4";
Em liga de alumínio fundido, quando embutidas no piso interno das edificações ou instaladas aparentes na cobertura;
Em alvenaria, quando no piso das áreas externas.

17.1.9 DETERMINAÇÃO DOS ALIMENTADORES

Os cabos de alimentação dos circuitos foram obtidos com base nos seguintes parâmetros básicos:

Queda de tensão (total de 7,0%):

- Circuitos terminais = 4%;
- Alimentadores dos quadros = 3%;
- Sistema: Trifásico equilibrado ou monofásico;
- Cabo:
- Alimentadores dos quadros: Isolação em PVC não halogenado - 0,6/1 kV, exceto terra que será – 450/750 V;
- Circuitos terminais: Pirastic – 450/750 V;
- Maneira de instalar: Eletroduto de seção circular embutido em alvenaria;
- Temperatura ambiente: 30ºC;
- Conteúdo de harmônicas: 5%;
- Dispositivo de proteção: Disjuntores;
- Tensão: 220/127 V;
- Corrente de curto-circuito: Circuitos terminais principais: 5 kA (na realidade o nível de curto circuito será inferior a este, porém optamos por sermos mais conservadores e manter este valor como mínimo);
- Espaçamento entre eletrodutos: 0,25m;
- Corrente e distância: De acordo com cada circuito.

Para suprimento das tomadas, luminárias e demais circuitos terminais serão utilizados cabos de cobre, isolação em PVC, 70ºC, classe 450/750V nas seguintes cores: Fases: Preto, Vermelho; Neutro: Azul Claro; Terra: Verde; Retorno: Marrom ou branco.
Para suprimento dos quadros de energia e circuitos terminais que passem pela área externa, os cabos de fase e neutro serão de cobre, isolação em PVC, 90ºC, classe 0,6/1kV. Os cabos terra devem ser do tipo 450/750V. Os cabos devem ser identificados por fitas nas mesmas cores acima.
Todos os cabos devem ser identificados em ambas extremidades por anilhas plásticas com o quadro, nº do circuito e utilização (fase, neutro, etc).
Em anexo é apresentada a memória de cálculo dos principais alimentadores. Nos quadros de carga é apresentada a queda de tensão de cada circuito.

17.1.10 ILUMINAÇÃO

A quantidade e tipo de luminárias foram definidas com base nas definições arquitetônicas e normas vigentes. Em anexo é apresentada a memória de cálculo luminotécnico dos diversos ambientes. Foram utilizados os seguintes níveis de iluminamento:

- Ambientes de escritórios e administrativos: 500 lux;
- Circulações, depósitos, sanitários, copas: 200 lux;
- Garagens e estacionamentos fechados: 100 lux;
- Pátios externos: 50 lux;

O acionamento das luminárias nas áreas administrativas, sanitários, copas e depósitos, será feito através de interruptores nas portas dos ambientes.
Serão instalados sensores de presença e/ou programadores horários para acendimento automático das luminárias nas circulações e áreas externas.
A utilização dos sensores de presença e programadores horários, será feita de forma que as luminárias sejam acionadas no início do expediente administrativo e desligadas ao final do mesmo, passando a serem acionadas apenas quando os sensores detectarem a presença de pessoas no ambiente.
Foram utilizadas as seguintes luminárias:

1. Nos ambientes internos às edificações serão utilizadas luminárias LED.
2. Nos ambientes externos serão utilizadas luminárias LED tipo pétala para iluminação, montadas em postes de aço tipo Cônico simples.

Em pontos estratégicos serão instalados kits para iluminação autônoma de emergência, permitindo uma rota de fuga em caso de falta de energia.
As luminárias deverão ser conectadas às caixas de passagem através de cabo PP 3x#1,5mm^2, e tomadas tripolares (FNT), 10 A, 250 V, com o plugue macho no lado das luminárias e a fêmea do lado da rede.
Os cabos flexíveis que alimentarão os interruptores e luminárias deverão ser fornecidos nas seguintes cores: Fase: Vermelho ou Preto; Neutro: Azul Claro; Terra: Verde; Retorno: Marrom ou Branco

17.1.11 TOMADAS DE USO GERAL

Todas as tomadas serão tipo 2P+T, padrão brasileiro, 10 A, 250 V na tensão de 127 V. Será feita exceção para as tomadas para alimentação de micro-ondas que devem ser do tipo padrão brasileiro 20A.
Será instalada uma rede de tomadas para uso geral dispostas em cada mesa, junto às mesas de reunião, junto aos equipamentos previstos no layout que não façam parte da rede de computadores e distribuídas no ambiente em pontos estratégicos para facilitar o uso de máquinas de limpeza e outros equipamentos portáteis.
Um cabo terra será comum para todos os circuitos de tomadas de uso geral, por quadro/andar.
As tomadas de uso geral serão supridas a partir dos quadros QFLs.
Nas tampas das caixas onde forem instaladas tomadas de uso geral deve ser fixada uma etiqueta indelével indicando o quadro de energia que as alimenta, seu circuito, a tensão e utilização das mesmas, por exemplo:

USO GERAL QFL - C01 127V

17.1.12 TOMADAS ESTABILIZADAS

Será implantada uma rede de tomadas estabilizadas que irá suprir exclusivamente os computadores, impressoras, central telefônica, racks de rede, sistemas de CFTV, alarme e demais equipamentos que façam parte da rede de comunicação estruturada.
Todas as tomadas serão tipo 2P+T, padrão brasileiro, 10A, 250V na tensão de 127V.
Será lançado um cabo terra exclusivo para cada circuito de tomadas estabilizadas.
As tomadas estabilizadas serão supridas a partir do quadro QINF-1.
Nas tampas das caixas onde forem instaladas tomadas estabilizadas deve ser fixada uma etiqueta indelével indicando a o quadro de energia que as alimenta, seu circuito, a tensão e utilização das mesmas, por exemplo:

ESTABILIZADA QINF - C01 127V

17.1.13 PONTOS DE FORÇA

Para elevadores e plataformas serão levados pontos de força junto às caixas terminais como solicitado pelo fabricante.
Para bombas d'água será instalado um quadro de acionamento e comando com chaves boia de nível superior e inferior. Quando o tanque superior atingir o nível mínimo acionará a bomba, que irá funcionar até que seja atingido o nível máximo. A boia do tanque inferior só permitirá o funcionamento da bomba caso o nível do tanque esteja acima do mínimo. Em cada acionamento será feita a troca da bomba que foi acionada anteriormente de forma a manter as duas em operação. O quadro conta ainda com chaves que permitem o funcionamento automático apenas de uma bomba ou o acionamento manual de uma das bombas.
Antes da instalação caberá ao presente instalado compatibilizar com os instaladores dos equipamentos a posição exata do ponto de força, assegurando perfeito acabamento estético e redução do comprimento dos alimentadores.
As caixas de passagem dos pontos de força devem ser instaladas a, no máximo, 15 cm dos equipamentos que irão suprir.
Nas tampas das caixas onde forem instalados pontos de força deverão ser fixadas etiquetas indeléveis indicando a o quadro de energia que as alimenta, seu circuito, a tensão e utilização das mesmas, por exemplo:

SPLIT QFL - C01 220V

17.1.14 ATERRAMENTO

O esquema de aterramento adotado no projeto é o TN-S (Terra e Neutro separados) desde a medição.
Todos os quadros terão uma barra de terra de onde partem os condutores terra para os diversos circuitos. Estas barras são interligadas à barra de terra do quadro geral, que por sua vez, está interligada à malha de terra.
A barra de terra do QFL-1 será a barra de equipotencialização do aterramento de toda a instalação e desta partirão os cabos terra para o aterramento dos racks de rede, CFTV e demais equipamentos de rede e demais carcaças metálicas não destinadas à condução de energia, aterramento das diversas eletrocalhas e tubulações de sprinkler e hidrante.

Será instalada uma malha de aterramento na subestação conforme projeto. Esta malha deve ser interligada à malha a ser instalada para o sistema de proteção contra descargas atmosféricas.

17.1.15 GENERALIDADES

Os eletrodutos deverão ser instalados com cuidado, de modo a se evitar mossas que reduzam os seus diâmetros. Quando cortados a serra, terão suas bordas limadas para remover as rebarbas. As emendas serão feitas com luvas atarraxadas.
Não se fará emprego de curvas com raio interno menor que 90º em cada trecho de canalização. Entre duas caixas ou entre extremidades e caixas, só poderão, no máximo, ser empregadas 2 curvas de 90º.
As ligações dos eletrodutos com as caixas de passagem serão feitas com arruelas pelo lado externo e bucha pelo lado interno, nas caixas maiores que 4x4" quando embutidas nas paredes e em todas as caixas instaladas aparentes dentro do forro. Após a instalação dos eletrodutos, eles devem ser tampados, nas caixas, com papelão ou estopa.
Não é permitido a emenda dos condutores alimentadores dos quadros. Os condutores de distribuição, que alimentarão luminárias e tomadas, quando emendados terão seu isolamento recomposto com fita isolante. Todos os condutores deverão receber identificação com anilhas em ambas as extremidades com o número do circuito.
Todas as emendas de condutores deverão ser realizadas no interior das caixas de passagem e após a enfiação dos condutores.
As emendas de cabos com bitola igual ou inferior a 4,0mm^2 serão estanhadas e isoladas com fita de auto fusão e PVC. Para cabos com bitola igual ou superior a 6,0mm^2 as emendas dever ser feitas com conectores apropriados, fitas de auto fusão e de PVC.
Os condutores somente deverão ser enfiados após estar totalmente concluída a rede de eletrodutos e eletrocalhas e terminados todos os serviços de construção que possam danificar os mesmos. Todo cabeamento no interior de eletrocalhas deverá ser organizado e chicoteado com espiral de PVC. É vedada a instalação de fio aparente.
Antes da enfiação, deve-se passar uma bucha de estopa através dos eletrodutos, para se retirar a umidade e qualquer sujeira.
As ligações dos condutores aos componentes elétricos devem ser feitas através de terminais de compressão apropriados. Nas ligações deverão ser empregadas arruelas lisas de pressão ou de segurança (dentadas), além dos parafusos e/ou porcas e contra – porcas, onde aplicáveis. No caso de dois condutores ligados ao mesmo terminal (ou borne), cada condutor deve ter seu terminal.

17.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Todos os materiais a empregar nas obras serão novos, comprovadamente de primeira qualidade e satisfarão rigorosamente às condições estipuladas nestas especificações.
O CONTRATADO só poderá usar qualquer material depois de submetê-lo ao exame e aprovação da FISCALIZAÇÃO, a quem caberá impugnar o seu emprego, quando em desacordo com as Especificações.

Cada lote ou partida de material deverá, além de outras averiguações, ser comparado com a respectiva amostra, previamente aprovada.
As amostras de materiais aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, depois de convenientemente autenticadas por esta e pelo CONTRATADO, serão cuidadosamente conservadas no canteiro de obras até o fim dos trabalhos, de forma a facultar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados.
Obriga-se o CONTRATADO a retirar do recinto das obras os materiais porventura impugnados pela FISCALIZAÇÃO, dentro de 72 horas, a contar da Ordem de Serviço atinente ao assunto, sendo expressamente proibido manter no recinto das obras quaisquer materiais que não satisfaçam a estas Especificações.
Será obrigatória a apresentação de notas fiscais de todos os equipamentos e materiais a empregar nas instalações, do comprovante de qualidade e das especificações obedecendo rigorosamente às condições definidas no projeto.
Considera-se que materiais ou equipamentos apresentam equivalência técnica se desempenham IDÊNTICAS FUNÇÕES NA SUA CONCEPÇÃO CONSTRUTIVA, as MESMAS CARACTERÍSTICAS E ROBUSTEZ exigidas na especificação ou no serviço que a eles se destinam e os fabricantes tenham Certificados de Qualidade ISO 2002 e selos INMETRO.
Se as circunstâncias ou condições locais tornarem aconselhável a substituição de alguns dos materiais especificados neste Caderno, a substituição obedecerá ao disposto nos itens subseqüentes e só poderá ser efetuada mediante expressa autorização, por escrito, da FISCALIZAÇÃO, para cada caso particular e será regulada pelo critério de analogia definido a seguir.
Diz-se que dois materiais ou equipamentos apresentam analogia total ou equivalência técnica se desempenham idêntica função construtiva e apresentam as mesmas características exigidas na Especificação ou no Serviço que a eles se refiram;

Diz-se que dois materiais ou equipamentos apresentam analogia parcial ou semelhança se desempenham idêntica função construtiva, mas não apresentam as mesmas características exigidas na Especificação ou no Serviço que a eles se refiram;
Na eventualidade de uma equivalência técnica, a substituição se processará sem haver compensação financeira para as partes, o PROPRIETÁRIO ou o CONTRATADO.
Na eventualidade de uma semelhança, a substituição se processará com a correspondente compensação financeira para uma das partes, o PROPRIETÁRIO ou o CONTRATADO, conforme contrato.
O critério de analogia referido será estabelecido em cada caso pela FISCALIZAÇÃO, sendo objeto de registro no "Diário de Obras" ou Ordens de Serviço.
Nas Especificações, a identificação de materiais ou equipamentos por determinada marca implica, apenas, a caracterização de uma analogia, ficando a distinção entre equivalência técnica e semelhança subordinada ao critério de analogia estabelecido conforme item anterior.
A consulta sobre analogia envolvendo equivalência técnica ou semelhança será efetuada em tempo oportuno pelo CONTRATADO, não admitindo o PROPRIETÁRIO, em nenhuma hipótese, que dita consulta sirva para justificar o não cumprimento dos prazos estabelecidos na documentação contratual.

17.2.2 CONDUTORES E ACESSÓRIOS

17.2.2.1 CIRCUITOS EXTERNOS E ALIMENTADORES

Material do condutor:	Cobre de têmpera mole;
Tipo de condutor:	Cabo, encordoamento classe 4, salvo quando especificado outro;
Material isolante:	Isolação PVC não halogenado;
Classe de isolação:	0,6/1,0 kV;
Acessórios:	Terminações, anilhas, conectores, fitas isolantes, etc;
Norma a ser seguida:	NBR-6812 - fios e cabos elétricos - queima vertical (fogueira) NBR-6880 - condutores de cobre para cabos isolados (padronização) NBR-7288 - cabos com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões de 1 a 20kV (especificação);
Planilha preços:	16.006.000043.SER; 16.006.000044.SER; 16.006.000045.SER; 16.006.000046.SER; 16.006.000047.SER; 16.006.000048.SER; 16.006.000049.SER; 16.006.000050.SER; 16.006.000051.SER; 16.006.000052.SER; 16.006.000053.SER; 16.006.000054.SER;

17.2.2.2 CIRCUITOS DE DISTRIBUIÇÃO

Material do condutor:	Cobre de têmpera mole;
Tipo de condutor:	Cabo, encordoamento classe 4 no mínimo;
Material isolante:	Isolação composto termoplástico de polímero não halogenado;
Classe de isolação:	450/750V;
Acessórios:	Terminações, anilhas, conectores, fitas isolantes, etc;
Norma a ser seguida:	NBR-6148 - fios e cabos com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila para tensões até 750v (especificação) NBR-6880- condutores de cobre para cabos isolados (padronização)
Planilha Preço:	73860/008U; 73860/009U; 73860/010U; 73860/011U; 73860/012U; 73860/013U; 73860/014U; 73860/015U

17.2.2.3 CABO SOLAR

Material do condutor:	Cobre estanhado flexível;
Tipo de condutor:	Cabo encordoamento classe 5;
Material isolante:	Elastômero termofixo livre de halogênios;
Cobertura:	Elastômero termofixo livre de halogênios;
Tensão máxima:	1.8kV;
Norma a ser seguida:	NBR-16612, EM 50618
Planilha preços:	73860/008U; 73860/009U; 73860/010U; 73860/011U; 73860/012U; 73860/013U; 73860/014U; 73860/015U

17.2.2.4 CONDUTORES NÚS

Material de condutor:	Cobre de têmpera mole;
Tipo do condutor:	Cabo, encordoamento classe 2a;
Norma a ser seguida:	NBR-5349 cabo de cobre nu para fins elétricos (especificação)
Planilha preços:	72251U; 72252U; 72253U; 72254U; 72255U; 72256U; 72257U;

17.2.2.5 IDENTIFICAÇÃO DOS CONDUTORES:
Os condutores da classe 0,6/1kV e 12/20kV (cor preta) deverão ter identificação nas duas extremidades, através de anilhas de PVC contendo o quadro de energia, nº do circuito e utilização (fase, neutro, etc), além disso deve ser feita a identificação por cor com fitas isolantes.

Os condutores de classe 450/750V deverão ter identificação nas duas extremidades, através de anilhas de PVC contendo o quadro de energia, nº do circuito e utilização (fase, neutro, etc), além de ter a seguinte identificação através de cores:

Condutor neutro:	Azul claro;
Condutor de proteção (terra):	Verde;
Condutor de fase:	Preto ou Vermelho;
Condutor retorno:	Marrom;

17.2.2.6 FABRICANTES
PIRELLI, SIEMENS, FICAP, ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização.

17.2.3 <u>ELETRODUTOS, ELETROCALHAS E ACESSÓRIOS</u>

17.2.3.1 ELETRODUTOS DE PVC RÍGIDO ROSCÁVEL

Material construtivo:	Cloreto de polivinila (PVC);
Tipo:	Rígido roscável;
Fornecimento:	Varas de 3-m;
Bitola:	Indicada em projeto (em polegadas);
Acessórios:	Luvas, curvas raio longo, buchas, arruelas, abraçadeiras, etc.
Norma de referência para Fabricação:	NBR-6150;
Fabricantes:	TIGRE ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização.
Planilha preços:	55865U; 74252/001U;

17.2.3.2 ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO

Descrição:	Eletroduto rígido, sem costura, ***<u>série extra</u>***, com uma extremidade com luva e a outra com proteção mecânica na rosca;
Material construtivo:	Aço ASTM a 53°C, revestimento galvanizado a quente, por imersão;
Fornecimento:	Varas de 3m;
Bitola:	Indicada em projeto (em polegadas);
Roscas:	Externas nas duas extremidades com no mínimo 5 fios efetivos de rosca NPT (ANSI b 2.1)
Acessórios:	Luvas, curvas raio longo, buchas, arruelas, abraçadeiras, etc.
Norma de referência para Fabricação:	NBR-5597 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com revestimento protetor, com rosca ANSI/ASME b.1.20.1; NBR-7414 - Zincagem por imersão a quente;
Fabricantes:	MANESMAM ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização.
Planilha preços:	72308U

17.2.3.3 PERFILADOS E ELETROCALHAS EM AÇO GALVANIZADO

Material:	Chapa de aço com bitola mínima 14 MSG lisa ou perfurada, conforme indicação em planta;
Tratamento material:	Galvanização a fogo (NBR-7414);
Tipo:	“C”;
Dimensões:	Conforme indicado em planta;
Sustentação:	Através de suportes metálicos, tirantes rosca total, mão francesa e outros conforme indicado em planta;
Acessórios:	Tampas, curvas, cotovelos, junções, suportes verticais e horizontais, tirantes de aço, etc. Todos os acessórios devem ser apropriados para utilização com os perfilados ou eletrocalhas e galvanizados a fogo;
Fabricantes:	MOPA, FRIULIM ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização.
Planilha preços:	COOBA-19.2002; COOBA-2006CI133; COOBA-2006CIH123; COOBA-2006E3; COOBA-2006FG4-; COOBA-2006T143; COOBA-2006TP2D;

17.2.3.4 LEITOS E ESCADAS PARA CABOS EM AÇO

Material:	Perfis de aço galvanizado;
Formação:	
Perfis longitudinais:	Longarinas de perfil "U" de 3" x 1 1/2"x 1/4" comprimento 3000mm;
Perfis transversais:	Perfil "L" de 1 1/2" x 1 1/2" x 1/4", largura indicada em planta, espaçadas de 500mm;
Tratamento material:	Galvanização a fogo (NBR-7414);
Sustentação:	Através de suportes metálicos, tirantes rosca total, mãos francesa e outros conforme indicado em planta;
Acessórios:	Tampas, curvas, cotovelos, junções, suportes verticais e horizontais, tirantes de aço, etc. Todos os acessórios devem ser apropriados para utilização com os leitos ou escadas e galvanizados a fogo;
Fabricantes:	MOPA, FRIULIM ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização.
Planilha preços:	

17.2.3.5 CANALETAS PARA CABOS EM PVC

Material:	PVC ou termoplástico;
Dimensões:	Conforme indicado em planta;
Fixação:	Através de buchas plásticas e parafusos galvanizados espaçados 1,00m entre si (ou outro espaçamento indicado em planta);
Acessórios:	Tampas, curvas, cotovelos, junções, etc. Todos os acessórios devem ser apropriados para utilização com as canaletas ou eletrocalhas e do mesmo material;
Fabricantes:	Linha DLP da PIAL LEGRAND, Dutotec ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização.
Planilha preços::	COOBA-19.SX.02; COOBA-19.SX.01

17.2.3.6 ELETRODUTO METÁLICO FLEXÍVEL

Material:	Aço doce zincado, latão, cobre ou alumínio com cobertura em PVC;
Tipo:	Flexível à prova d'água, gases, vapores e pós;
Dimensões:	Conforme indicado em planta;
Fixação:	Através de abraçadeiras galvanizadas espaçados 1,00m entre si (ou outra indicada em planta);
Acessórios:	Conectores tipo BOX reto ou curvo, tipo macho ou fêmea em liga de alumínio fundido. Todos os acessórios devem ser apropriados para utilização com os eletrodutos;
Fabricantes:	Sealtubo da SPTF ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização.
Planilha preços:	72925U

17.2.4 <u>CAIXAS DE PASSAGEM</u>

17.2.4.1 CAIXAS EM PVC

Tipo:	Caixa em PVC com abas para fixação dos equipamentos também em PVC;
Instalação:	Embutidas nas paredes ou teto, aparentes no entreforro ou aparentes sob o piso elevado;
Dimensões:	Indicadas em planta;
Acessórios:	Fornecida com tampa cega, quando não contiver equipamentos (interruptores, etc) ou quando não for especificado em contrário (tampa com furo central, etc);
Fabricantes:	TIGRE, PIAL LEGRAND ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização.
Planilha preços:	16.003.000001.SER; 16.003.000065.SER; 16.003.000065.SER

17.2.4.2 CAIXAS EM CHAPA METÁLICA

Tipo:	Caixa em chapa metálica de aço bitola 16 MSG (no mínimo), tratada com pintura epóxi, com abas para fixação dos equipamentos;

Instalação:	Embutidas ou aparentes conforme indicado em planta;
Dimensões:	Indicadas em planta;
Acessórios:	Fornecida com tampa cega, quando não contiver equipamentos (interruptores, etc) ou quando não for especificado em contrário (tampa com furo central, etc);
Fabricantes:	TAUNUS, MOFERCO ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização.
Planilha preços:	16.003.000022.SER;

17.2.4.3 CAIXAS EM PVC PARA CANALETA

Tipo:	Caixa em PVC com abas para fixação dos equipamentos também em PVC. Estas caixas devem ser adequadas para instalação com as canaletas ou dutos utilizados e da mesma linha e fabricante que os mesmos;
Instalação:	Aparentes nas paredes, divisórias ou teto;
Dimensões:	Indicadas em planta;
Acessórios:	Fornecida com tampa cega, quando não contiver equipamentos (interruptores, etc) ou quando não for especificado em contrário (tampa com furo central, etc);
Fabricantes:	Linha DLP da PIAL LEGRAND, DUTOTEC ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização.
Planilha preços:	

17.2.4.4 CAIXAS EM ALUMÍNIO FUNDIDO

Tipo:	Caixa em liga de alumínio fundido de alta resistência mecânica e a corrosão;
Instalação:	Embutidas nos pisos, aparentes no entreforro ou aparentes sob o piso elevado;
Dimensões:	Indicadas em planta;
Acessórios:	Fornecida com tampa cega em bronze ou latão, quando não contiver equipamentos (tomadas, etc) ou quando não for especificado em contrário (tampa com furo central, etc);
Fabricantes:	MOFERCO, FRIULIM, MOPA ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização.
Planilha preços:	COOBA-S-17.002.11

17.2.4.5 CONDULETES EM ALUMÍNIO FUNDIDO

Tipo:	Caixa tipo Condulete em liga de alumínio fundido de alta resistência mecânica e a corrosão;
Instalação:	Aparentes nas paredes, teto, entreforro ou sob o piso elevado;
Entradas e Saídas:	Roscadas do tipo (LL,LR, T, LB, etc.) e diâmetro indicado em planta;
Dimensões:	De acordo com o tipo e o diâmetro das entradas e saídas;
Acessórios:	Fornecida com tampa cega quando não contiver equipamentos (tomadas, etc) ou quando não for especificado em contrário (tampa com furo central, etc). Em todos os casos a tampa deve possuir junta de vedação em borracha e parafusos imperdíveis;
Fabricantes:	MOFERCO, WETZEL ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização.
Planilha preços:	73861/014U; 73861/017U; 73861/020U

17.2.4.6 CAIXAS EM CONCRETO

Tipo:	Caixa em concreto;
Instalação:	Embutidos no piso da área externa;
Entradas e Saídas:	Todos os dutos devem ter suas arestas e rebarbas aparadas e conter bucha na extremidade;
Dimensões:	Dimensões internas indicadas em planta;
Características construtivas:	Fundo com abertura de 50% da sua área e uma camada de brita de 5cm para facilitar a drenagem; Tampa em concreto armado capaz de suportar o peso de um automóvel tipo utilitário; Tampa com alças capazes de suportar o içamento da mesma para abertura da caixa; Vedação da tampa com resina asfáltica (após a instalação dos cabos); Marcação na tampa da finalidade da caixa (ELETRICIDADE BT, ELETRICIDADE AT, etc) com letras em baixo relevo e tinta preta. As letras devem ter, no mínimo 3,0cm de altura; No caso de instalação em pisos de vegetação ou terra, a tampa das caixas deve ser instalada 5cm acima do piso acabado e ter acabamento em concreto. Nos demais casos deve ter acabamento idêntico ao do piso e ser instalada na

	mesma cota que o piso acabado, de forma a torna-la imperceptível;
Fabricantes:	Fabricada na obra.
Planilha preços:	74248/001U

17.2.5 INTERRUPTORES E TOMADAS

Material:	PVC ou termoplástico;
Condutor:	Em liga de cobre, contatos de prata;
Capacidade:	
Interruptor simples, duplo ou triplo	10A, 250V;
Interruptor paralelo (three way ou four way)	10A, 250V;
Interruptor bipolar	25A, 250V;
Tomadas 2P+T padrão Brasileiro	10A, 250V;
Tomadas 2P+T padrão Brasileiro	20A, 250V;
Instalação:	
Em caixas de PVC 4x2” ou 4x4”	Quando embutidos nas paredes;
Em caixas de PVC para canaletas;	Quando aparentes nas paredes e divisórias utilizando eletrocalhas;
Em conduletes de alumínio	Quando aparentes nas paredes e divisórias utilizando eletrodutos;
Em caixas de dutos de piso	Quando instalados em dutos de piso;
Em caixas de alumínio 4x4”	Quando embutidos no piso;
Acessórios:	Espelhos apropriados para utilização com os interruptores e tomadas nas caixas onde estão instalados. Quando instalados no piso os espelhos devem ser em bronze com tampa articulável;
Fabricantes:	Linha Mylos da ABB, Pial Plus da PIAL LEGRAND, Ilus da SIEMENS, Wetzel ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização.

Planilha preços: COOBA-S-17.002.2-A; COOBA-S-17.002.2-B; COOBA-S-17.002.2-C; COOBA-S-17.002.2-G; COOBA-S-17.002.2-G

17.2.5.1 BLOCOS AUTÔNOMOS DE EMERGÊNCIA

Tipo:	Para aclaramento;
Acessórios:	Base para fixação de blocos, parafuso antifurto, fusível 0,2A, base para fixação no forro;
Bateria:	De niquel-cádmio recarregáveis, incorporadas ao produto;
Autonomia:	Superior a 1 hora;
Tensão alimentação:	127 V / 60 Hz;
Lâmpada:	LED;
Fluxo luminoso:	680 lumens;
Fabricação:	UNITRON, PIAL LEGRAND ou Equivalente técnico aprovado pela fiscalização.

Planilha preços: COOBA-S-15.001.06

17.2.5.2 LUMINÁRIA LED – LAA12-E3500840

Tipo:	Luminária LED com design slim, indicada para uso em ambientes onde há necessidade de controle de ofuscamento como agências bancárias, escritórios e salas de estudo;
Instalação:	Embutido em forros modulares 625x625 com perfil "T";
Material:	**Corpo:** Chapa de aço laminado a frio. **Acabamento:** Tinta pó poliéster de alta resistência na cor branca microtexturizada. **Aletas e refletores:** Em alumínio alto brilho. **Difusor:** Translúcido. **LED e Driver:** LEDs SMD de alto desempenho aplicados sobre placa de circuito impresso. Driver multitensão não dimerizável com alto fator de potência e baixo THD.
Características Elétricas:	
Fluxo luminoso:	37 W
Carga:	3350 Lm;

Eficácia:	101 Lm/W;
Temperatura de cor:	4.000 K;
IRC:	>80%;
IP:	20;
Vida útil:	>=50.000 horas;
Garantia mínima:	**5 anos;**
Fator de potência:	>0,99;
THD:	<10%;
Tensão admissível:	100-250 V, 60 Hz;
Modelo/fabricantes:	LAA12 E3500840 da Lumicenter, Philips, Itaim ou equivalente técnico aprovada pela fiscalização (**caso a instaladora pretenda fornecer luminárias diferentes do modelo específico indicado, deverá apresentar memória de cálculo dos ambientes à fiscalização, antes da compra**);

17.2.5.3 LUMINÁRIA LED – LHT43 – E4000840

Tipo:	Luminária LED indicada para uso em ambientes onde não há necessidade de controle de ofuscamento rigoroso;
Instalação:	Embutido em forro modular ou gesso;
Material:	Chapa de aço laminado a frio;
Acabamento:	Tinta pó poliéster de alta resistência na cor branco microtexturizado aplicado por processo eletrostático, garantindo camada mínima de 50µm;
Difusor:	Translúcido;
LED e Driver:	LEDs SMD de alto desempenho aplicados sobre placa de circuito impresso. Driver multitensão não dimerizável com alto fator de potência e baixo THD;
Características Elétricas:	
Fluxo luminoso:	35 W
Carga:	4580 Lm;
Eficácia:	131 Lm/W;
Temperatura de cor:	4.000 K;
IRC:	>80%;
IP:	20;
Vida útil:	>=70.000 horas;
Garantia mínima:	5 anos;
Fator de potência:	>0,99;
THD:	<10%;
Tensão admissível:	100-250 V, 60 Hz;
Modelo/fabricantes:	LHT43 – E4000840 da Lumicenter, Philips, Itaim ou equivalente técnico aprovada pela fiscalização (**caso a instaladora pretenda fornecer luminárias diferentes do modelo específico indicado, deverá apresentar memória de cálculo dos ambientes à fiscalização, antes da compra**);

17.2.5.4 LUMINÁRIA LED – LHT43 – S4000840

Tipo:	Luminária LED indicada para uso em ambientes onde não há necessidade de controle de ofuscamento rigoroso;
Instalação:	Sobrepor em gesso ou laje;
Material:	Chapa de aço laminado a frio;
Acabamento:	Tinta pó poliéster de alta resistência na cor branco microtexturizado aplicado por processo eletrostático, garantindo camada mínima de 50µm;
Difusor:	Translúcido;
LED e Driver:	LEDs SMD de alto desempenho aplicados sobre placa de circuito impresso. Driver multitensão não dimerizável com alto fator de potência e baixo THD;
Características Elétricas:	
Fluxo luminoso:	35 W
Carga:	4580 Lm;
Eficácia:	131 Lm/W;
Temperatura de cor:	4.000 K;
IRC:	>80%;
IP:	20;
Vida útil:	>=70.000 horas;
Garantia mínima:	5 anos;
Fator de potência:	>0,99;
THD:	<10%;
Tensão admissível:	100-250 V, 60 Hz;
Modelo/fabricantes:	LHT43 – S4000840 da Lumicenter, Philips, Itaim ou equivalente técnico

aprovada pela fiscalização (**caso a instaladora pretenda fornecer luminárias diferentes do modelo específico indicado, deverá apresentar memória de cálculo dos ambientes à fiscalização, antes da compra**);

17.2.5.5 LUMINÁRIA LED – EF75 – E2000840

Tipo:	Downlight quadrado de facho fixo para iluminação geral. Ideal para uso em residências, ambientes comerciais, consultórios e escritório;
Instalação:	Embutido em forros de gesso, madeira ou PVC. Fixação por meio de molas;
Material:	Fabricado em chapa de alumínio;
Acabamento:	Tinta pó poliéster de alta resistência na cor branco microtexturizado aplicado por processo eletrostático, garantindo camada mínima de 50µm;
Difusor:	Translúcido;
LED e Driver:	LEDs SMD de alto desempenho aplicados sobre placa de circuito impresso. Driver multitensão não dimerizável com alto fator de potência e baixo THD;
Características Elétricas:	
Fluxo luminoso:	18,5 W
Carga:	1800 Lm;
Eficácia:	97 Lm/W;
Temperatura de cor:	4.000 K;
IRC:	>80%;
IP:	20;
Vida útil:	>=30.000 horas;
Garantia mínima:	5 anos;
Fator de potência:	>0,99;
THD:	<10%;
Tensão admissível:	100-250 V, 60 Hz;
Modelo/fabricantes:	EF75 – E2000840 da Lumicenter, Philips, Itaim ou equivalente técnico aprovada pela fiscalização (**caso a instaladora pretenda fornecer luminárias diferentes do modelo específico indicado, deverá apresentar memória de cálculo dos ambientes à fiscalização, antes da compra**);

17.2.5.6 LUMINÁRIA LED – EF75 – S2000840

Tipo:	Downlight quadrado de facho fixo para iluminação geral. Ideal para uso em residências, ambientes comerciais, consultórios e escritório;
Instalação:	Sobrepor;
Material:	Fabricado em chapa de alumínio;
Acabamento:	Tinta pó poliéster de alta resistência na cor branco microtexturizado aplicado por processo eletrostático, garantindo camada mínima de 50µm;
Difusor:	Translúcido;
LED e Driver:	LEDs SMD de alto desempenho aplicados sobre placa de circuito impresso. Driver multitensão não dimerizável com alto fator de potência e baixo THD;
Características Elétricas:	
Fluxo luminoso:	18,5 W
Carga:	1800 Lm;
Eficácia:	97 Lm/W;
Temperatura de cor:	4.000 K;
IRC:	>80%;
IP:	20;
Vida útil:	>=30.000 horas;
Garantia mínima:	5 anos;
Fator de potência:	>0,99;
THD:	<10%;
Tensão admissível:	100-250 V, 60 Hz;
Modelo/fabricantes:	EF75 – S2000840 da Lumicenter, Philips, Itaim ou equivalente técnico aprovada pela fiscalização (**caso a instaladora pretenda fornecer luminárias diferentes do modelo específico indicado, deverá apresentar memória de cálculo dos ambientes à fiscalização, antes da compra**);

17.2.5.7 LUMINÁRIA TIPO TARTARUGA DE ALUMÍNIO COM LÂMPADA LED DE 20 W

LUMINÁRIA	
Tipo:	Arandela tipo tartaruga para uma lâmpada LED de 20W;
Material:	Corpo em alumínio injetado, acabamento em pintura na cor branca, com borracha de vedação e grade frontal;

Difusor:	Vidro prensado;
Fonte luminosa:	Lâmpada LED base E-27, 20W;
Instalação	De sobrepor;
Fabricantes:	Lumicenter, ou equivalente técnico;
LÂMPADA	
Tipo:	LED com drive integrado;
Carga:	20 W;
Fator de potência:	> 0,92;
Distorção harmônica:	□ 3%;
Tensão nominal:	220 V, 60 Hz;
Fabricantes:	PHILIPS, GE, OSRAM ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização;

17.2.5.8 LUMINÁRIA LED PARA POSTE – LPL ARES

LUMINÁRIA	
Tipo:	Luminária LED com índice de proteção IP-66 indicada para iluminação de ruas de condomínios, estacionamentos, praças e áreas externas expostas ao tempo.
Instalação:	Em poste reto com encaixe para tubos de 33 a 60,3mm de diâmetro, com 4 à 15 metros de altura, em aço galvanizado e pintado e base a ser chumbada na laje.
Material:	**Corpo:** Liga de alumínio injetado sob alta pressão
Características Elétricas:	
Fluxo luminoso:	150 W
Carga:	18.000 Lm;
Eficácia:	120 Lm/W;
Temperatura de cor:	5.000 K;
IRC:	>70%;
IP:	66;
Vida útil:	>=70.000 horas;
Garantia mínima:	5 anos;
Fator de potência:	>0,95;
THD:	<10%;
Tensão admissível:	120-277 V, 60 Hz;
Modelo/fabricantes:	LPL ARES MIDI da Ilumatic, Philips, Itaim ou equivalente técnico aprovada pela fiscalização (**caso a instaladora pretenda fornecer luminárias diferentes do modelo específico indicado, deverá apresentar memória de cálculo dos ambientes à fiscalização, antes da compra**);

17.2.5.9 POSTE CÔNICO RETO

Tipo:	Poste cônico reto, 9 metros de altura, com encaixe da luminária de 60mm de diâmetro e janela de inspeção.
Instalação:	Flange fixo em base de concreto.
Material:	Aço galvanizado a fogo com pintura em poliéster na cor preta.
Modelo/fabricantes:	METALSINTER, ou equivalente técnico.

17.2.6 <u>QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA E ACESSÓRIOS</u>

17.2.6.1 INFORMAÇÕES GERAIS

Estas especificações técnicas abrangem os requisitos técnicos básicos para projeto, fabricação, ensaios e fornecimento dos quadros e painéis elétricos de baixa tensão, classe 1 kV.

Os quadros deverão ter projeto, características e serem ensaiados de acordo com as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), em suas últimas revisões. Em especial as indicadas a seguir:

- NBR-6808 - Conjunto de manobra e controle de baixa tensão- Especificação
- NBR-6146 - Graus de proteção provido por invólucros- Especificação
- NBR-5410 - Instalações elétricas de baixa tensão- Procedimento
- ANSI c-3720 (para os casos não definidos nas normas acima).

17.2.6.2 CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO

Tipo:	Abrigada;

Altitude:	< 1.000m;
Umidade relativa do ar:	Superior a 80%;
Temperaturas	
Máxima anual:	45 °C;
Mínima anual:	15 °C;
Média anual;	30 °C;
Classificação da área (NEC):	Não classificada;
Acesso local:	Via rodoviária.

17.2.6.3 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Tipo:	Quadro para instalação embutida de acordo com o indicado em planta;
Grau de proteção:	IP 44;
Estrutura:	Chapa com bitola mínima 16 MSG;
Tratamento da chapa:	Decapagem química, fosfatização e neutralização, com duas demãos cruzadas de tinta anticorrosiva;
Pintura:	Cinza claro Munsell 6,5;
Barramentos:	Fases, terra e neutro (INDEPENDENTES);
Material dos barramentos:	Cobre com pintura nas cores: ➢ Azul escuro – Fase A; ➢ Branco – Fase B; ➢ Violeta – Fase C; ➢ Azul claro – Neutro; ➢ Verde – Terra;
Seqüência de fases:	Todos os barramento e derivações devem ser montados de modo que as barras e alimentadores sejam sempre A-B-C, quando contadas da seguinte maneira: De frente para trás; De cima para baixo; Da esquerda para a direita;
Condutores:	Os cabos de comando, medição e interligação entre equipamentos serão de fornecimento do construtor do painel e terão bitola mínima de 2,5mm2; Os cabos de alimentação (entrada e saída) não serão fornecidos pelo construtor do quadro, contudo os equipamentos devem ter bornes adequados para a conexão dos mesmos; Todas as conexões com equipamentos devem ser feitas através de conectores de compressão tipo olhal fechado ou garfo e devidamente identificadas por anilhas;
Acessórios especiais:	Porta externa com dispositivo para fechamento por chave; Espelho interno em policarbonato cobrindo 100% da área, para impedir o toque acidental em partes energizadas e facilitar a identificação dos componentes; Placa de montagem de equipamentos e trilhos; Canaletas de material isolante para passagem e distribuição da fiação interna; Porta documentos na face interna da porta; Placas de identificação dos circuitos e demais equipamentos do quadro.

17.2.6.4 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Tensão nominal:	Ver diagramas unifilares;
Freqüência nominal:	60 hz;
Número de fases:	Ver diagramas unifilares;
Corrente nominal dos barramentos de fase, neutro e terra:	Todos os barramentos devem ter a capacidade nominal indicada nos diagramas unifilares;
Nível de isolamento:	Nominal 2.500,00 V, freqüência industrial, 1 minuto;
Sistema de aterramento:	Solidamente aterrado.

17.2.6.5 LIMITES TÉRMICOS E DINÂMICOS

Os barramentos devem ser dimensionados para suportar o aquecimento provocado pela corrente de curto-circuito simétrica indicada nos diagramas unifilares, além dos esforços dinâmicos da corrente de curto assimétrica, sendo o valor desta 2,5 vezes o valor da corrente de curto simétrica.

17.2.6.6 ENSAIOS

Devem ser efetuados ensaios de Tipo conforme recomendações da NBR-6808 e **fornecidos os relatórios** dos seguintes ensaios em protótipos:

- Ensaio de elevação de temperatura;
- Ensaio de Tensão aplicada;
- Ensaio de Curto-circuito;
- Verificação dos graus de proteção.

Devem ser efetuados de Rotina de acordo com as normas ABNT e na presença da fiscalização:

- Inspeção visual;
- Checagem dos diagramas unifilar e de comando;
- Capacidade dos disjuntores, fusíveis e demais componentes de proteção;
- Fixação dos equipamentos e reaperto de parafusos e conexões;
- Continuidade dos circuitos;
- Operação do sistema de comando e automação dos equipamentos;
- Operação dos equipamentos;
- Níveis de isolamento entre fases, neutro e terra;

17.2.6.7 INFORMAÇÕES A SEREM FORNECIDAS PELO FABRICANTE

O fabricante deverá fornecer as informações abaixo através de documentos, desenhos ou diagramas:

- Tipo e número de identificação;
- Tensão nominal;
- Corrente nominal de cada circuito;
- Níveis de isolamento nominais;
- Freqüência nominal;
- Capacidade de curto-circuito simétrica e assimétrica dos barramentos e equipamentos;
- Tensão dos circuitos auxiliares e faixa de variação permitida;
- Grau de proteção fornecido pelo invólucro;
- Condições de serviço;
- Dimensões e pesos;
- Características nominais dos dispositivos de proteção, medição e manobra;
- Diagrama unifilar;
- Diagramas trifilares;
- Diagramas funcionais e de comando;
- Catálogos técnicos dos equipamentos contidos no quadro;
- Instruções para transporte, instalação, operação e manutenção do conjunto e de cada equipamento;
- Relatórios dos ensaios de tipo e rotina efetuados;

17.2.6.8 CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS DOS QUADROS

17.2.6.8.1 Disjuntores de Baixa Tensão

Construídos em material termoplástico, com acionamento manual, através de alavanca frontal e disparo livre, devem possuir disparador bimetálico para sobrecorrente e disparador magnético e instantâneo para proteção contra curto-circuito.

Características gerais:

Corrente nominal:	Ver diagramas unifilares;
Nº de pólos:	Ver diagramas unifilares;
Capacidade de ruptura:	Ver diagramas unifilares;
Fabricantes:	ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização.

17.2.6.8.2 Chaves Seccionadoras de baixa tensão

Devem ser próprias para o acionamento sob carga, através de alavanca manual tipo basculante ou tipo rotativa, frontais. Deve permitir a visualização dos contatos quando abertos ou fechados.

Características gerais:

Tensão nominal:	500V;
Corrente nominal/interrupção (corrente que a chave deve interromper sem sofrer ou provocar danos):	Conforme diagramas unifilares (indicado a capacidade mínima);
Suportabilidade de curto-circuito:	Ver diagramas unifilares;
Grau de proteção:	IP00 (para instalação em quadros);
Fabricante:	ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização.

17.2.6.8.3 Pára-raios de Baixa Tensão

Devem ser instalados nas fases e neutro na alimentação geral de todos os quadros e seguir o padrão de seletividade recomendado pelo fabricante.

Características gerais
Tipo: I – Ver diagramas unifilares

Tensão nominal:	220V ou 380V;
Corrente de descarga (10/350)□m:	50 kA;

Tipo: II – Ver diagramas unifilares

Tensão nominal:	220V ou 380V;
Corrente de descarga (8/20)□m:	20 kA;
Instalação:	Conforme recomendações dos fabricantes;
Fabricante:	ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização.

17.2.6.8.4 Dispositivos DR

Construídos em material termoplástico, com acionamento manual, através de alavanca frontal e disparo livre, devem possuir disparador para fuga de corrente de 30mA.

Estes dispositivos podem funcionar individualmente ou podem opcionalmente ser integrados aos disjuntores (neste caso disjuntores DR)

Características gerais:

Corrente nominal:	Ver diagramas unifilares;
Nº de pólos:	Ver diagramas unifilares;
Capacidade de ruptura:	Ver diagramas unifilares;
Fabricantes:	ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização.

17.2.6.8.5 Contactores

Classe de tensão;	600 V;
Quantidade de contatos de força e auxiliares:	Ver diagramas unifilares;
Capacidade nominal dos contatos:	Ver diagramas unifilares;
Dados a serem fornecidos pelo fabricante:	Nome do fabricante; Capacidade nominal em AC3; Número de manobras em AC3; Referência; Tensão máxima de operação; Freqüência nominal; Corrente nominal dos contatos de froça e auxiliares;
Fabricante:	ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização.

17.2.6.8.6 Chaves, botoeiras e sinaleiros de comando

Classe de tensão;	600 V;
Capacidade nominal dos contatos:	5 a, 250 V;
Dados a serem fornecidos pelo fabricante:	Nome do fabricante; Modelo da chave; Número de série; Tensão máxima de operação; Freqüência nominal; Corrente nominal dos contatos;
Fabricante:	ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização.

17.2.6.8.7 Fusíveis

Tipo dos fusíveis:	Retardados
Características:	Ver diagramas unifilares;
Tensão máxima de operação:	500 V;
Fabricante:	ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização.

17.2.6.8.8 Transformadores de Corrente

Classe de tensão:	600 V;
Corrente secundária nominal:	5 A;
Corrente primária nominal:	Conforme diagramas unifilares;
Fator térmico:	1,2 x Inominal;
Tempo suportável em operação com os terminais secundários abertos:	1 minuto;
Polaridade:	Subtrativa;
Classe de precisão:	Conforme diagramas unifilares;
Construção:	Tipo janela; Isolamento em epóxi;
Ensaios:	Conforme NBR-6821;
Dados a serem fornecidos pelo fabricante:	Nome do fabricante; Modelo do TC; Número de série; Correntes primárias e secundárias nominais; Tensão máxima de operação; Freqüência nominal; Fator térmico; Classe de exatidão; Corrente dinâmica de curta duração;
Instalação:	No interior do painel;
Fabricação:	ABB, SIEMENS, BALTEAU ou Equivalente técnico aprovado pela fiscalização.

17.2.6.8.9 Instrumento de medição

Freqüência:	60 Hz;
Nível de isolamento nominal:	2500 V, freqüência industrial 1 minuto;
Tensão do circuito de comando:	115 VCA;
Tipo:	Digital;
Características:	Ver diagramas unifilares;
Tensão de isolação:	2 kV;
Classe de exatidão:	1,5.
Fabricante:	ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização.

17.2.6.8.10 MULTIMEDIDOR DE ENERGIA

Principais Características

Instalação:	Em porta de painel, fornecido com tela;
Tensão de alimentação:	100-230 Vca;
Ue:	3-690/400 V;
Ie:	5 A;
Funções:	Medidor de energia / registro de qualidade de energia;
Montagem:	Trilho DIN;
Grau de proteção:	IP40;
Configurações e visualizações on line:	WEB Browser;
Análise de dados e relatórios:	WEB Browser, Visualização e Download para Excel e PQDif, SICAM PQS / PQ Analyser para PQDif, COMTRADE Viewer para CONTRADE, SENTRON Powermaneger;
Medições básicas:	Tensão, corrente, frequência, potência ativa, reativa, energia, ângulo de fase e fator de potência;
Harmônicas:	40 registros;
Valores:	Máximos, mínimos e médios;
Registros:	De formas de onda;
Perfil de carga:	Registros de valores de potência a cada 15 min;
Comunicação:	Ethernet Modbus TCP, Serial Modbus RTU;
Fabricação:	SIEMENS, modelo PAC5200 ou Equivalente técnico aprovado pela fiscalização.

17.2.6.8.11 Relé de Controle do Fator de Potência

Microprocessado, com display digital deve possuir, no mínimo 12 saídas para acionamento dos capacitores de forma progressiva.

As saídas devem ser chaveadas em seqüência crescente de acordo com a potência dos capacitores, de forma que se obtenha um "ajuste fino" do fator de potência.

Os contatores e chaves devem ser específicos para chaveamento de capacitores.

Capacitores

Tipo:	Banco trifásico;
Tensão nominal:	220 ou 380VCA;
freqüência nominal:	60 Hz;
Instalação:	No painel;
Fabricação:	SAMHWA, WALTEC, INEPAR ou Equivalente técnico aprovado pela fiscalização.

17.2.7.9 PROJETO DO FORNECEDOR

O fornecedor deverá apresentar para aprovação da contratante, os projetos eletromecânicos dos conjuntos a partir dos diagramas unifilares apresentados. A fabricação dos quadros só deve ser iniciada após a aprovação dos seus desenhos por parte da fiscalização.

Acompanhando os projetos, deverá vir a relação das marcas de todos os componentes do conjunto e cópia dos catálogos dos fabricantes, para conhecimento de suas características nominais, para fins de aceitação da contratante.

17.2.7.10 IDENTIFICAÇÃO DOS CIRCUITOS

Para fins de operação, o painel e os dispositivos de comando e sinalização deverão ser identificados por plaquetas de acrílico, instaladas na parte frontal do mesmo, onde será inscrita a numeração do conjunto ou legenda identificadora, além de identificação e indicação da função de todos os dispositivos de comando e sinalização.

Estas plaquetas deverão ser indeléveis e só serão destacadas com as suas destruições. Deverá acompanhar o projeto dos quadros uma lista completa de todas as plaquetas, para aprovação pelo cliente.

Na parte interna do quadro deverão ser identificados todos os componentes de manobra, proteção e interligação (bornes) através de etiquetas adesivas em plásticos ou outro material resistente à umidade.

O conjunto deve vir acompanhado no seu interior, do desenho do seu diagrama unifilar simplificado, com as características dos equipamentos de proteção e manobra, de cada circuito, bem como seu uso.

17.2.7.11 FABRICANTES DO PAINEL

ABB, SIEMENS, SCHINEIDER ou Equivalente técnico aprovado pela fiscalização.

17.2.7 <u>EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS DIVERSOS</u>

17.2.7.1 NO-BREAK

Características do No break:
O NO-BREAK deverá ser microprocessado, true on-line, dupla conversão com potência nominal de 20 kVA.
Tensão de Entrada: 220 V, trifásico.
Tolerância da tensão de entrada sem operação das baterias: 15%;
Tensão de Saída: 220/127 V trifásico, com transformador isolador e forma de onda senoidal;
Frequência de entrada: 60 Hz;
Potência nominal: 20 kVA / 16 kW
Tolerância da freqüência de saída: 0,05% com oscilador próprio;
Fator de potência de saída: 0,8
Fator de potência na entrada: maior ou igual a 0,8
Tolerância na regulação estática de tensão de saída: 1% para cargas resistivas;
Tolerância na regulação dinâmica de saída para degrau de 100% de carga: 3%;

Tecnologia de construção: deverá ser do tipo dupla conversão, true on line, com tecnologia DSP para as principais funções, com chaves estáticas automáticas para by pass e sistema by-pass de manutenção, se que seja necessário o desligamento da carga, e que permita o paralelismo de pelo menos 8 equipamentos;
Memória interna para 5.000 eventos em memória NVRAM;
Transformador isolador com isolação galvânica;
Gabinete em aço com todas as partes metálicas sem a finalidade de condução de correntes aterradas; com rodízios;
Tempo de transferência na falta de rede: 0 (zero) segundos, inversor constantemente ativado;
Distorção harmônica na saída para cargas lineares: menor que 1%;
Distorção harmônica na entrada padrão: menor que 10%;
Nível de ruído: menor que 60 dB, considerando a distância de um metro do equipamento.
Fator de crista: 3:1;

Banco de baterias:
Tipo selada, VRLA, livre de manutenção e sem emissões de gases, para autonomia mínima de 16 minutos.
Tempo de recarga para a autonomia solicitada: de 8 a 10 horas para 90% da carga;
Atenuação de ruídos: Inferior a 6 dB;
Capacidade de sobrecarga para fator de potência 0,8:
Melhor que 110% para 20 minutos,
Eficiência total: melhor que 86% para 100% de carga;
Característica das baterias: o banco deverá ser composto de baterias de no mínimo 32 unidades de **30Ah/12V, não será aceito banco de baterias, qualquer que seja a quantidade de baterias, com capacidade menor que 30Ah/12V**;

Característica do Software:
Painel de cristal líquido (LCD) mostrando as seguintes indicações:
Tensão, frequência e corrente de entrada,
Tensão, frequência e potência de saída,
Fator de Potência de Saída,
Tensão das Baterias,
Corrente das Baterias,
As mensagens/indicações deverão ser disponibilizadas no idioma: “Português”

CARACTERÍSITICAS ADICIONAIS:
Possibilidade de paralelismo de quantos equipamentos se deseje, de igual ou diferentes potências, sem limite de quantidade de equipamento e/ou de potência;
Temperatura de operação do No Break de 20 a 40 graus. Umidade relativa de 0 até 95% sem condensação
Cada bateria deverá possuir um Módulo de Bateria individual, que executará a função de equalização de carga da bateria, mantendo a mesma tensão de flutuação ou carga em todas as baterias que compõem o banco. Com o sistema ativo, dentro de condições normais das baterias, a diferença de tensão entre as baterias deverá ser de no máximo 0,05 VDCOs. Os módulos de bateria deverão ser interligados a um Módulo Central através de um barramento isolado de comunicação. Este módulo deverá realizar o controle de todos os módulos de baterias e armazenar os dados das medições individualmente de cada bateria que compõe o banco de baterias. Além da equalização, o módulo deve ser capaz de realizar as medições de temperatura, tensão e impedância de cada bateria individualmente e exibi-las em interface web.

GARANTIA
Garantia para o No Break e instalações deverá ser de pelo menos 12 (doze) meses, a garantia para o banco de baterias deverá ser de pelo menos 36 (trinta e seis meses).
Planilha preços: COOBA-S-NBK.121

17.2.7.2 HASTE DE TERRA

Material do núcleo:	Aço (sae 1020);
Revestimento:	Camada de cobre com espessura mínima de 0,254mm (10 mils);
Formato:	Cilíndrico, com extremidade pontiaguda;
Dimensões:	5/8”x 2,4m;
Conexões:	Soldas exotérmicas ou conectores.
Fabricantes:	COPPERWELD, CADWELD ou equivalente técnico aprovada pela fiscalização;

17.2.7.3 SINALIZAÇÃO PNE

Atende os requisitos da ABNT NBR 9050;
Tensão de Funcionamento (Alarme) : Bivolt – 127/220V – 50/60Hz;
Princípio de Funcionamento: Ondas de Radiofrequência (RF);
Iluminação: LED de Alto Brilho (Efeito Estroboscópico);
Pressão Sonora Aprox.: 110dB ;
Dimensões Aproximadas Alarme: 7,0 x 12,2 x 4,2 cm;
Dimensões Aproximadas Acionador: 5,8 x 5,8 x 5,5 cm
Alcance Máximo entre Alarme e Acionador: até 50 m em áreas livres;
Conjunto composto por um Alarme Audiovisual e um acionador, que foram projetados para trabalhar em conjunto através de raiofrequência. Quando o botão do acionador for pressionado pelo usuário, o alarme emite um sinal sonoro e visual com flashes de LED de alto brilho ininterruptamente, com o objetivo de alertar os responsáveis pelo monitoramento e vigilância do local sobre eventuais situações de emergência. Para desligar o alarme, basta pressionar o botão novamente.
Fabricantes: Levevida ou equivalente técnico aprovada pela fiscalização;

17.2.7.4 TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA

CARACTERÍSTICA ELÉTRICAS

- Fases - 3;
- Sistema de isolamento – a óleo para instalação ao tempo, em poste;
- Potência – 225 kVA;
- Regime – Contínuo;
- Sistema de Resfriamento – NA;
- Tensão primária – 13,8/11,4 KV;
- Ligação primária – Triângulo;
- Nível de isolamento primário – Classe 1,2 V;
- Tensão secundária – 220/127 V;
- Ligação secundária – Estrela c/ neutro;
- Nível de isolação secundária – Classe 1,2 KV;
- Frequência – 60 HZ;
- Instalação – protegida – ao tempo;
- Fabricante sugerido: COMTRAFO, WEG.
- **DEVERÁ ATENDER A ABNT E A NORMA DA COELBA**.

ACESSÓRIOS

- Olhais;
- Apoios;

17.2.7.5 GRUPO MOTOR GERADOR

Grupo Diesel Gerador, cabinado, silenciado (85dB a 1,5m de distância), na capacidade de potência emergencial (stand-by) de **255kVA** e potência contínua (prime) de **232kVA**, fator de potência 0,8, trifásico, **220/127V**, 60Hz, dotado de Painel de Comando e Controle Automático microprocessado digital, incorporado à cabine, conforme especificado a seguir:

Motor Diesel:

Marca:	**FPT (IVECO) - Sugestão**
Modelo:	**NEF67TE5 - Sugestão**
Tipo:	injeção direta, turbo alimentado, 6 cilindros em linha.
Potência:	311kWm @ 1.800rpm.
Sistema de Governo:	eletrônico.
Sistema de Arrefecimento:	água, através de radiador tropical, com ventilador soprante, tanque de expansão, sistema de pré-aquecimento e bomba centrífuga.
Filtros:	de ar, tipo seco, com elemento substituível; de lubrificação, em cartucho substituível e de combustível, tipo descartável.
Sistema Elétrico:	24Vcc dotado de alternador para carga da bateria.
Sistema de Proteção:	termômetro e pressostato, provocando parada do motor nos casos de superaquecimento da água de arrefecimento e baixa pressão do óleo de lubrificação.

Alternador:

Marca:	**STEMAC / MAQUIGERAL - Sugestão**
Modelo:	**ATED - Sugestão**
Tipo:	alternador síncrono, trifásico, brushless (sem escovas).

Excitação:	excitatriz rotativa sem escovas com regulador eletrônico de tensão.
Potência Continua:	**232 kVA**
Potência Stand-by:	**255 kVA** (1h a cada 12h de funcionamento).
Tensão:	**220/127Vca**.
Freqüência:	60 Hz.
Ligação:	estrela com neutro acessível.
Nº. de pólos/RPM:	4/1800.
Grau de proteção:	IP-23.
Classe de Isolamento:	H.
Regulação:	regulador de tensão eletrônico para +/- 2% em toda faixa de carga.
Refrigeração:	ventilador montado no próprio eixo.

Base Metálica
Construída em longarinas de chapa dobrada "C", com travessas ficadas por parafusos, dimensionadas para apoio para motor e gerador e pontos para colocação dos amortecedores de vibração.

Sistema de Força
Dotado de chave de transferência automática, formada por um par de contatores tripolares, adequadamente dimensionados, intertravados mecânica e eletricamente (trava mecânica e contato auxiliar).

Cabinado Insonorizado:
Construída em chapa de aço, tratada através de jato de areia e pintura primer, a fim de evitar-se a corrosão. Terá tratamento interno acústico, constituído por placas de lã de rocha com revestimento em nylon, tecnicamente distribuídas na cabine. A tubulação de escapamento de gases também é tratada termicamente através de lã de rocha com revestimento em alumínio corrugado, fixado com cinta, obtendo-se assim, um perfeito isolamento sonoro. Ao final deste processo, a emissão sonora à 1,5 metros de distância é de aproximadamente 85 dB(A).

Painel de Comando e Controle Automático:
Painel de Comando e Controle Automático marca HEIMER, fabricado em chapa de aço carbono, com tratamento anticorrosivo através de jato de granalha de aço e pintura primer. Acabamento com pintura eletrostática com tinta a pó, em epóxi, na cor cinza Munsel N6,5. Dotado de módulo de comando microprocessado, digital, modelo **D200**, com controle de partida e parada, proteção do motor e alternador, possibilidade de funcionamento Manual, Automático e Teste e registro dos últimos 12 (doze) eventos. Indicação de tensão (f-f / f-n), corrente, frequência, temperatura do motor e pressão do óleo. Proteção para alta temperatura da água de resfriamento e baixa pressão do óleo lubrificante.
O painel de comando e controle automático deve ser incorporado à cabine, não devendo ser fornecido como um módulo à parte.

Acessórios que devem acompanhar cada conjunto:
Tanque de combustível incorporado à base
Bateria com suporte, cabos e terminais de ligação;
Silencioso industrial e segmento elástico para o escapamento dos gases de combustão;
Conjunto de documentação técnica em mídia digital.

17.2.7.11 FABRICANTES DO PAINEL
ABB, SIEMENS, SCHINEIDER ou Equivalente técnico aprovado pela fiscalização.

17.2.7.12 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Características dos Módulos:
Potência: 445 Wp
Tensão Nominal (Umpp): 43,9 V
Corrente Nominal (Impp): 10,15 A
Corrente de Curto Circuito (Isc): 10,77 A
Tensão de Circuito Aberto (Uoc): 52,7 V
Eficiência do Módulo: 20,5 %

Estrutura:
Frente: Vidro temperado de baixa reflexão
Célula: 156 células de silício ***MONOCRISTALINO*** de alta potência de (6x13 = 6x13)
Verso: Película posterior resistente às intempéries (branca)
Moldura em alumínio anodizado na cor prata
Dimensões máximas: 2178 x 996 x 40 mm

Peso: 25,5 kg

Conexões:
Caixa de conexão com grau de proteção IP68 com 3 diodos de derivação
Cabo: de 4mm2
Sistema de conectores com grau de proteção IP68

Valores limite:
Tensão do Sistema: 1.500 VDC
NOCT: 45°C +/- 2K
Corrente Reversa: 20 A
Temperatura de Operação permitida: -40ºC até +85°C

Fabricante: RISEN Solar Technology ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização

17.2.7.13 INVERSORES

Dados de Entrada:
Máximo conjunto de corrente de curto circuito: 26 A
Máxima tensão de entrada (Vdc-max): 1.100 V
Faixa de tensão MPP (Vmpp-min – Vmpp-max): 200 V – 1000 V
Número de rastreadores MPPT: 10
Número de conexões CC: 20 ou mais (pelo menos 2 por MPPT)

Dados de Saída:
Potência nominal de saída (Pac-n): 100.000 W
Potência nominal de saída: 110.000 kVA
Conexão à rede (faixa de tensão): 3FNPE 380 V/220 V
Frequência: 60 Hz
Distorção harmônica total: < 3,0 %
Fator de potência: 0,8 adiantado/0,8 atrasado ajustável

Dados Gerais:
Dimensões máximas: 1.035x700x365 mm (l x a x p)
Grau de proteção: IP 66
Consumo noturno: < 1W
Faixa de temperatura ambiente: -25°C a +60°C
Umidade relativa permitida: 0 a 100 %
Máxima altitude: 2.000 m

Dispositivos de Proteção:
Seccionadora lado CC
Proteção anti-ilhamento
Proteção contra polaridade CC invertida
Monitoramento de falha de string no arranjo PV
Supressor de surto CA
Seccionadora lado CC
Monitoramento da isolação
Detecção de corrente de fuga

Interfaces:
Bluetooth +APP
USB
RS485
Power Line Communication (PLC)

Fabricante: WEG ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização

17.2.7.14 AUTOTRANSFORMADOR

Tipo: Trifásico
Potência: 110 KVA
Tensão de entrada: 380/220V

Tensão de saída: 220/127v
Nível de Isolamento: 1,1 KV
Classe Térmica: B
Grau de Proteção: até IP 20
Frequência: 60 Hz

Fabricante: ULTRAPOWER, SP TRAFO ou equivalente técnico aprovado pela fiscalização