



MINISTÉRIO DA JUSTIÇA

POLÍCIA FEDERAL

ANEXO I

Cadernos de Encargos e Especificações Técnicas

Reforma do Edifício Sede da a Superintendência Regional de Polícia Federal em Mato Grosso



Índice de Cadernos

CADERNO 1

Página 03

Encargos e Especificações de Engenharia e Arquitetura
Critérios/Condições/Orientações Gerais da Obra e Serviços

CADERNO 2

Página 68

Memorial Descritivo-Tabelado das Medidas de Segurança Contra Incêndio e Pânico

CADERNO 3

Página 83

Diretrizes Básicas para elaboração de Projeto Executivo de Comunicação de Dados e Telefonia e Obra de Instalação

CADERNO 4

Página 92

Diretrizes Básicas para elaboração de Projeto Executivo e Obra de Instalações Elétricas

CADERNO 5

Página 150

Memorial Descritivo e Especificações Técnicas do Sistema de Climatização



CADERNO 1

Encargos e Especificações de Engenharia e Arquitetura Critérios/Condições/Orientações Gerais da Obra e Serviços

1. DEFINIÇÕES

1.1 Objeto

Este Caderno de Encargos e Especificações compreende um conjunto de discriminações técnicas, critérios, condições e procedimentos estabelecidos pelo Contratante, Polícia Federal, para a contratação, execução, fiscalização e controle de serviços para a **Reforma da Superintendência Regional de Polícia Federal em Mato Grosso**, incluindo:

- a) Aprovação dos projetos nos órgãos competentes e obtenção de alvará;
- b) Elaboração dos projetos executivos;
- c) Execução dos serviços de reforma;
- d) Elaboração dos projetos “As Built”.

Compõem o objeto desta contratação, na fase de aprovação dos projetos e obtenção de alvarás, a elaboração de quaisquer documentos técnicos que se fizerem necessários a esse propósito, como estudos ambientais, sanitários, de gestão de resíduos, dentre outros.

A edificação objeto desta reforma estará **totalmente desocupada** de servidores e mobiliários nas áreas de intervenção das obras.

1.2 Caderno de Encargos e Especificações Técnicas

Conjunto de especificações, critérios, condições e procedimentos técnicos estabelecidos pelo Contratante para a contratação, execução, fiscalização e controle de obras ou serviços.

1.3 Contratada

Empresa ou profissional contratado, de acordo com a legislação em vigor, para execução da obra ou serviço.

1.4 Contratante

Polícia Federal - PF.



1.5 Cronograma Físico-Financeiro

Representação gráfica (Sistema Gantt) do andamento previsto para a obra ou serviço, em relação ao tempo e respectivos desembolsos financeiros. O Cronograma Físico-Financeiro é dividido em:

- a) Item: cada uma das barras horizontais do cronograma, ou seja, serviços individualizados necessários para a realização total do objeto do contrato.
- b) Etapa: cada uma das partes em que está dividido um item, correspondendo, a cada uma delas, uma parcela do prazo total de execução constante do cronograma.
- c) Fase: conjunto das diversas etapas do cronograma realizadas em determinado tempo.

1.6 Registro de Ocorrências

São todos os documentos gerados entre o Contratante e a Contratada, como atas de reunião, diário de obra, correio eletrônico, informações e ofícios entre outros, que subsidiam e comprovam a coordenação do objeto pela Fiscalização em conjunto com a executante, além de fatos, observações e comunicações relevantes ao andamento do serviço.

1.7 Discriminação Técnica

Conjunto de materiais, equipamentos e técnicas de execução a serem empregados na obra ou serviço.

1.8 Disposições Gerais

Conjunto de normas, instruções e procedimentos técnicos para a licitação, contratação e fiscalização de obras ou serviços.

1.9 Especificações de Materiais e Equipamentos

Normas destinadas a fixar as características, condições ou requisitos exigíveis para matérias-primas, produtos semi-acabados, elementos de construção, materiais ou produtos industriais semi-acabados.

1.10 Fiscalização

Atividade de acompanhamento sistemático da obra ou serviço de Engenharia e Arquitetura, verificando o cumprimento das disposições contratuais em todos os seus aspectos pelo Contratante.

1.11 Instruções Técnicas

Conjunto de indicações para se tratar e levar a termo um serviço técnico de Engenharia e Arquitetura, definindo e caracterizando o seu objeto, nelas incluindo-se o Caderno de Encargos e Especificações Técnicas.



1.12 Materiais ou Equipamentos Similares

A equivalência de componentes da edificação será fundamentada em certificados de testes e ensaios realizados por laboratórios idôneos, aceitos pelo Contratante e adotando-se os seguintes critérios:

- a) **Materiais ou equipamentos similar-equivalentes** – Que desempenham idêntica função e apresentam as mesmas características exigidas nos projetos. O ajuste será feito sem compensação financeira para as partes e deverá ser autorizado pela Fiscalização no Diário de Obras.
- b) **Materiais ou equipamentos similar-semelhantes** – Que desempenham idêntica função, mas não apresentam as mesmas características exigidas nos projetos. O ajuste será feito com compensação financeira (glosas ou adições) para uma das partes e somente poderá ser autorizado pelo Contratante, através de aditivo contratual.
- c) **Materiais ou equipamentos simplesmente adicionados ou retirados** – Que durante a execução foram identificados como sendo necessários ou desnecessários à execução dos serviços e/ou obras. O ajuste será feito com compensação financeira (glosas ou adições) para uma das partes e somente poderá ser autorizado pelo Contratante, através de aditivo contratual.

1.13 Medição de Serviços

Apuração dos quantitativos e valores realizados das obras ou serviços com base em critérios previamente definidos neste caderno de encargos e especificações técnicas. Casos omissos serão definidos com base nas orientações emanadas pelo Tribunal de Contas da União ou por sistemas técnicos oficiais.

1.14 Obra de Engenharia e Arquitetura

Trabalho segundo as determinações do projeto e as normas adequadas, destinadas a modificar, adaptar, recuperar ou criar um bem, ou que tenha como resultado qualquer transformação, preservação ou recuperação do ambiente natural, doravante denominado simplesmente obra.

1.15 Prazo Global

É o prazo, em dias corridos, para a realização total das obras ou serviços, conforme estabelecido no Edital, nele excluindo-se o dia de início e incluindo-se o de conclusão das obras.

1.16 Prazo Parcial

É o prazo, em dias corridos, para realização de cada uma das etapas do Cronograma Físico-Financeiro previstas no Ato Convocatório.

1.17 Projetista

Profissional ou equipe autor(es) do(s) projeto(s).



1.18 Projeto

Definição qualitativa e quantitativa dos atributos técnicos, econômicos e financeiros de uma obra ou serviço, com base em dados, elementos, informações, estudos, discriminações técnicas, cálculos, desenhos, normas, projeções e disposições especiais.

1.19 Projeto Básico

Conjunto de elementos que definam a obra ou serviço, ou o complexo de obras ou de serviços objeto da licitação, com a definição técnica e dimensional da solução adotada, contendo a concepção clara e precisa do sistema proposto, bem como a indicação de todos os componentes, características e materiais a serem utilizados, que possibilitem a estimativa de seu custo final e prazo de execução, bem como sejam suficientes à contratação do mesmo.

1.20 Projeto Executivo

Conjunto de desenhos, discriminações técnicas, Caderno de Encargos e Especificações Técnicas e demais elementos que formam a definição completa da obra ou serviço, suficientes à execução completa da mesma.

1.21 Projeto Como Construído ("As Built")

Definição qualitativa e quantitativa de todos os serviços executados, resultante do Projeto Executivo, com as alterações e modificações ocorridas durante a execução.

1.22 Serviço de Engenharia e Arquitetura

Serviço que envolve atribuições profissionais de Engenheiro ou Arquiteto, relativo à manutenção, conservação, demolição, conserto, reforma, fabricação, montagem, operação, reparo e instalação de bens, equipamentos e instalações, e serviços técnicos profissionais de Engenharia e Arquitetura.

1.23 Serviços Técnicos Profissionais de Engenharia e Arquitetura

Serviços que envolvem atribuições profissionais de Engenheiro ou Arquiteto, relativos à supervisão, orientação técnica, coordenação, estudo, planejamento, projeto, especificação, assistência técnica, assessoria, consultoria, ensaio, vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo, parecer técnico, elaboração de orçamento, apropriações e fiscalização, sondagens e topografia.

1.24 Metrologia e Normatização

Todas as grandezas mencionadas nestas e em quaisquer documentos relativos aos serviços e obras propostos deverão estar expressas nas unidades do Sistema Internacional de Unidades - SI, adotado também pelo Brasil em 1962 e ratificado pela Resolução nº 12 de 1988 do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - CONMETRO, de uso obrigatório em todo o Território Nacional.

Deverão ser respeitadas as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, as portarias ministeriais e interministeriais e as normas das agências reguladora nos devidos serviços executados e na definição dos insumos, assim como normas aceitas e aprovadas internacionais quando as normas nacionais não contemplem as especificações e serviços propostos, tais como as publicações elaboradas pela TIA/EIA (Telecommunications Industry Association / Electronic Industries Association), pela ISO (International Standard Organization), pela BICSI (Building Industry Consulting Service International), pela CCITT (Comité Consultatif International de Télégraphie et Téléphonie); pela



FM (Factory Mutual); pela IEC (International Electrical Code); pela IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers); pela NEC (National Electrical Code); pela NEMA (National Electrical Manufacturers Association); pela NFPA (National Fire Protection Association); pela UL (Underwriters Laboratories); pela ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers); pela AMCA (Air Moving and Conditioning Association); pela AISI (American Iron and Steel Institute); pela ANSI (American National Standards Institute); pela ASTM - American Society for Testing and Materials; e pela SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association).

Além disso, deverão ser respeitadas as Normas Regulamentadoras aprovadas pela Portaria nº 3.214 de 08/06/1978, em particular a NR-7 (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional), NR-9 (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) e NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção).

Na eventualidade de conflitos entre este Caderno de Encargos e Especificações Técnicas, códigos, normas, desenhos etc., prevalecerá o critério mais rigoroso, de melhor qualidade e eficácia, sendo que as questões remanescentes deverão ser apresentadas à Fiscalização, para aprovação por escrito, sempre antes do início da execução e/ou fabricação do componente das instalações ou sistema.

2. SERVIÇOS TÉCNICO-PROFISSIONAIS

2.1 Descrição dos Serviços

Os serviços a serem desenvolvidos consistem no desenvolvimento dos projetos executivos completos para execução da obra de reforma e adequação das instalações Superintendência Regional de Polícia Federal em Mato Grosso, além da elaboração de estudos de viabilidade técnica e econômica, orçamentos, levantamento de quantidades de insumos e serviços, composição de preços unitários, cronogramas físico-financeiros, especificações, levantamentos cadastrais, vistorias, laudos técnicos e pareceres.

Também caberá à contratada a aprovação dos projetos junto aos órgãos competentes, assim como a obtenção dos alvarás necessários à execução da obra **durante a aprovação dos projetos junto aos órgãos, caberá à contratada a elaboração de quaisquer documentos técnicos que se fizerem necessários, como planos de controle ambiental, planos de gerenciamento de resíduos da construção civil, dentre outros.**

Na elaboração dos Projetos Executivos, deverá ser considerada a viabilidade técnica e econômica, e as orientações compiladas das reuniões prévias com o Contratante.

A coordenação geral das atividades técnicas dos projetos executivos ficará a cargo de servidor designado pelo Contratante e será realizada em função das determinações dos projetos básicos elaborados considerando a segurança, a funcionalidade e adequação ao interesse público.

A coordenação específica de cada uma das atividades técnicas dos projetos e seus elementos e componentes será atribuída a Contratada através de seus profissionais responsáveis pela sua concepção e detalhamento.

As soluções gerais que envolverão os sistemas da edificação decorrerão, por um lado, das condições de projeto, da padronização desenvolvida pelo Contratante, das tecnologias envolvidas, da legislação em vigor e das necessidades básicas de funcionamento, conforto, segurança, eficiência e produtividade dos setores e profissionais que atuarão na edificação.

Cabe salientar que cada solução proposta em projeto, em suas diversas etapas, será discutida previamente com o Contratante, através da Fiscalização, por meio de seus profissionais ou por ela



indicados, em face de rígidos critérios de projeto executivo a serem seguidos e sempre será norteada pelo anseio conjunto de buscar a melhor relação qualidade/eficiência/prazos de execução e características construtivas, assim como a melhor relação custo/benefício, dentro dos pressupostos conceituais estabelecidos.

Desta forma a Contratada deverá pautar o projeto executivo nos projetos básicos propostos, nos incentivos e restrições a eles pertinentes, quer físicas quer em relação às disponibilidades econômicas e financeiras para sua implantação, especificando a utilização de materiais e métodos construtivos adequados ao objetivo da edificação, que possibilite o emprego de mão-de-obra, tecnologia e matérias-primas locais para sua implantação, adotando soluções construtivas racionais, elegendo sempre que possível, sistemas de modulação e padronização compatíveis com as características da edificação, e oferecendo facilidades de operação e manutenção dos diversos componentes e sistemas envolvidos tanto interna quando externamente, sem prejuízo de sua durabilidade considerando eventual impacto ambiental.

Dentro da metodologia de trabalho adotada, as atividades serão realizadas e organizadas da seguinte forma:

- a) Planejamento e Programação;
- b) Alocação de recursos humanos;
- c) Programação de reuniões periódicas de acompanhamento em conjunto com o Contratante se necessário;
- d) Execução e acompanhamento dos serviços;
- e) Revisão e coordenação;
- f) Entrega e aceitação dos serviços;
- g) Eventuais correções e adequações concomitantemente à execução das obras e serviços de engenharia.

A entrega dos serviços e projetos previstos neste Caderno de Encargos e Especificações Técnicas deverá ser realizada conforme Cronograma Físico anexo a este Projeto Básico, de modo a permitir ao Contratante, como acima citado, tempo para a completa conferência dos mesmos.

O atraso na apresentação dos desenhos e informações pela Contratada não poderá ser descontado do prazo global para a instalação dos serviços e não poderá ser requerida, por esta razão, extensão do prazo de execução da obra. As obras civis não serão paralisadas pelo atraso na entrega dos projetos executivos em quaisquer de suas etapas, ficando a Contratada com a responsabilidade de recuperar todos os danos provocados pelo atraso da instalação de seu sistema.

2.2 Levantamento de Dados

A Contratada deverá, preliminarmente, levantar e desenvolver os detalhamentos dos projetos executivos complementares de engenharia, cadernos de especificações e memoriais descritivos, padrões de construção e acabamentos não informados pelo Contratante. Todas as medidas deverão ser conferidas no local.

Ao Contratante caberá informar os prazos disponíveis para a execução da obra, os padrões básicos de construção e acabamentos pretendidos, o projeto arquitetônico que apresentará as características funcionais e atividades desenvolvidas nos diversos compartimentos além de seus



dimensionamentos preliminares, a população prevista de servidores e usuários, veículos e materiais apreendidos e de uso comum, além do arranjo físico (leiaute) do mobiliário e as especificações dos equipamentos e instalações especiais.

À contratada, para um melhor desenvolvimento dos projetos, caberá o levantamento minucioso de campo, específico por especialidade, obtendo as medidas exatas e detalhes necessários além de dados geoclimáticos e ambientais locais, tais como temperatura, pluviosidade, insolação, regime de ventos e níveis de poluição (sonora, do ar, do solo e da água).

O levantamento e compatibilização ao projeto arquitetônico de informações atualizadas da legislação arquitetônica e urbanística (municipal, estadual, federal e das concessionárias) serão realizados pela Contratada no sentido de buscar, dentre outros fatores, as restrições de uso, as taxas de ocupação e coeficientes de aproveitamento, os gabaritos de altura das edificações, os alinhamentos, recuos e afastamentos, as áreas de estacionamento coberto ou descoberto permitidas, as exigências relativas a tipos específicos de edificação, bem como outras exigências arquitetônicas a serem especificadas com relação aos Órgãos técnicos públicos (prefeituras, engenharia sanitária).

Deverão ser levantados ainda pela Contratada, os recursos técnicos disponíveis e/ou desejáveis, a qualificação da mão-de-obra local, os materiais disponíveis na região e a definição dos sistemas construtivos a serem adotados na obra.

O Contratante desenvolveu **vários componentes** neste projeto básico, tais como banco de dados, planilhas eletrônicas, diagramas de blocos, dentre outros elementos, visando contribuir com a Contratada no sentido de mostrar suas necessidades específicas e pertinentes ao objeto que **deverão necessariamente ser consultados**, pois comporão os projetos executivos em seu todo.

2.3 Projetos Executivos

Os projetos executivos desenvolvidos pela Contratada formarão um conjunto de documentos técnicos, gráficos e descritivos referentes aos segmentos especializados de engenharia, previamente e devidamente compatibilizados, de modo a considerar todas as possíveis interferências capazes de oferecer impedimento total ou parcial, permanente ou temporário, à execução da obra, de maneira a abrangê-la em seu todo, compreendendo a completa caracterização e entendimento de todas as suas especificações técnicas, para posterior execução e implantação do objeto garantindo a plena compreensão das informações prestadas, bem como sua aplicação correta nos trabalhos. Deverão partir das soluções desenvolvidas nos projetos básicos (elaborados pelo DPF), apresentando o detalhamento dos elementos construtivos e especificações técnicas, incorporando as alterações exigidas pelas mútuas interferências entre os diversos projetos.

A Contratada apresentará, nesta fase, os produtos abaixo, na escala 1:50, completos e os demais detalhes construtivos nas escalas 1:20, 1:10, 1:5 e 1:1, ou outra adequada ao perfeito entendimento da solução proposta, de modo a gerar um conjunto de informações suficientes para a perfeita caracterização das obras/serviços a serem executados, além de cortes, arranjos, sistemas de montagem, espaços para manutenção, características de desempenho, capacidade e fabricantes de materiais e equipamentos, aprovada pela Fiscalização com legendas específicas para cada tipo de projeto executivo.

O resultado deve ser um conjunto de informações técnicas claras e objetivas sobre todos os elementos, instalações, sistemas e componentes relativos ao objeto.

A Contratada deverá desenvolver as pranchas por especialidade, além de todo e qualquer detalhamento de elementos onde se julguem necessários ao perfeito entendimento e compreensão do que foi projetado, facilitando sua execução na obra, assim como realizar pequenas modificações de



arranjo físico (leiaute), de modo a prevenir conflitos com outros trabalhos, adequando o projeto executivo às necessidades vigentes, sem ônus para o Contratante.

A contratada deverá elaborar os projetos executivos conforme discriminado, por especialidade, abaixo.

a) Arquitetura e Urbanismo

Plantas baixas, cortes, detalhes executivos, especificações de materiais e acabamentos, diagramação e paginação de elementos arquitetônicos (pisos, forros, etc.);

As plantas de forro deverão ser elaboradas em consonância com as instalações elétricas, de incêndio e de climatização.

Detalhes de áreas molhadas, como banheiros e copas. Especificação completa de elementos não detalhados no projeto básico.

Adequações e interligações com a estrutura atualmente existente no local, além de demais detalhes necessários para o completo entendimento e facilidade para a perfeita execução de todos os componentes de arquitetura.

Todas as medidas deverão obrigatoriamente ser conferidas *in loco*, quando da elaboração do projeto executivo.

É de responsabilidade da contratada a aprovação dos projetos junto aos órgãos competentes, assim como a obtenção do alvará de construção. O valor estimado para a elaboração do projeto de arquitetura já contempla a elaboração de outros documentos técnicos necessários à aprovação, como por exemplo, plano de gestão de resíduos e correlatos.

b) Estrutura

Projeto estrutural completo em estrutura mista de aço e concreto armado. Dimensionamento de todas as peças estruturais da laje e da nova escada do mezanino. O projeto contido nesta documentação apresenta apenas um pré-dimensionamento, ou seja, todas as peças estruturais devem ser dimensionadas (vigas, apoios, lajes, ancoragens, escadas) sejam elas metálicas ou em concreto armado. Podem ser propostas soluções técnicas diferentes das apresentadas no projeto básico.

Deve ser avaliada a estabilidade global da edificação devido aos esforços adicionais gerados na estrutura devido à construção da nova laje e da demolição da escada em concreto existente. O projeto deve explicitamente assegurar que a estabilidade global da edificação não foi prejudicada.

c) Instalações hidrossanitárias

Detalhar as instalações de água potável, com elaboração dos detalhes da caixa d'água e barriletes, levando em consideração as normas técnicas cabíveis, inclusive quanto à reserva técnica de incêndio (RTI).

Detalhar as instalações de águas pluviais, com atenção às características climáticas e pluviométricas da localização da obra, de acordo com as normas pertinentes. Deve se dar especial atenção à interação com outros tipos de instalações, principalmente com as de esgoto, de modo que seus efluentes não entrem em contato.



Detalhar as instalações de esgoto, com atenção as normas pertinentes, inclusive as ambientais, sejam elas municipais, estaduais ou federais. Considerar a total separação da rede pluvial, principalmente no pavimento térreo.

Em especial deve ser revisado o projeto de instalações hidrossanitárias do laboratório de química, no quarto pavimento.

d) Instalações de gases

Atualmente a Superintendência conta com instalação de gases (hidrogênio, hélio, outros) que consiste em: reservatórios inferiores (no pavimento térreo), linhas de distribuição (até o 4º pavimento), ponto de uso (4º pavimento).

O sistema deve ser vistoriado e mapeado, identificando possíveis defeitos e manutenções necessárias. Por fim, deve ser elaborado um projeto “as built” de todo o sistema.

e) Instalações Elétricas

Verificar o arquivo - Diretrizes de Instalações Elétricas.

f) Instalações de Combate a incêndio

Deve ser revisado o projeto executivo de combate incêndio, de modo a adequar pequenas alterações de leiute já presentes na arquitetura e que ainda não constam do projeto de incêndio.

g) Instalações de Redes de Dados, Comunicações (Voz)

Verificar o arquivo – Diretrizes de Lógica

h) Instalações de Climatização, Ventilação e Exaustão

Verificar os arquivos Caderno de encargos ar condicionado e catálogos técnicos.

i) Projetos de “AS BUILT” (Como construído)

A Contratada deverá fornecer na data de aceitação provisória das instalações e sistemas, desenhos do projeto executivo de acordo com o projeto efetivamente executado ao final da obra (“As Built”), contendo todas as modificações que porventura tenham sido necessárias durante sua execução.

Atualização de todos os Projetos Executivos conforme a NBR 14.645-1. A Contratada deverá fazer o levantamento de todas as medidas existentes na obra, transformando as informações aferidas, em um desenho técnico que irá representar a atual situação de dados e trajetos de instalações elétricas, hidráulicas, prevenção incêndio, etc. O registro das alterações ocorridas durante a obra deverá ser informado no Diário de Obra.

2.4 Apresentação Gráfica

Ao término dos trabalhos, a Contratada deverá apresentar todos os desenhos e projetos em meio eletrônico (compact disc - CD ou digital vídeo disc - DVD), arquivos de desenho em formato DWG compatível com Autocad 2011 (não serão aceitos arquivos do tipo DXF), sendo que deve ser possível a leitura total e sem problemas dos arquivos pelo software *AUTOCAD – Autodesk*, e **duas cópias** impressas (plotadas) em papel sulfite, com densidade de 75g/m². Deverão ainda ser fornecidos os arquivos do tipo PLT.



As identificações dos “layers” devem ser criadas de acordo com a necessidade e para cada tipo de elemento construtivo, conforme identificações nas legendas tomando como base às seguintes convenções:

Layer	Padrão
0	Edificação e arquitetura com legenda, contendo escala do desenho, nome da unidade, pavimento, nome do projetista e data de execução.
1	Tubulação existente e a construir.
2	Cabos UTP.
3	Cabos óticos.
4	Componentes ativos, como roteadores, switch, computadores servidores, microcomputadores e estações de trabalho.
5	Componentes passivos como painéis, rack's e pontos de telecomunicações.
6	Identificação de salas e observações.
7	Moveis e outros objetos.

Os textos e planilhas deverão ser entregues em formato DOC e XLS compatíveis para leitura no pacote *Office*, que permitam leitura total e sem defeitos nos arquivos, pelos softwares *Word* e *Excel* (Microsoft), juntamente com duas cópias impressas e em CD ou DVD.

Cada projeto executivo deverá estar em um arquivo em separado.

As pranchas serão desenhadas no modo *Model Space*, com formatos no *Paper Space*. A unidade dos desenhos será o metro (m).

Cada CD ou DVD deverá conter uma etiqueta com: título do projeto, especialidade do projeto, nome da Contratada, e nome dos arquivos nele contidos.

As plantas em papel, assim como as discriminações técnicas, deverão ser entregues em uma pasta plastificada com título(s) do(s) projeto(s), especialidade(s) do projeto(s) e nome da Contratada.

Sempre utilizar nos desenhos a fonte “ROMANS SHX”.

Todos os projetos executivos conterão, em seu carimbo com 18,5 cm de largura além da assinatura do Engenheiro ou Arquiteto responsável, o nome da empresa, a menção do título profissional de quem os subscrever e o número dos respectivos registros no CREA ou CAU, assim como o espaço para assinatura do signatário do Contratante, relacionados conforme a informação abaixo:

- Nome do Contratante (POLÍCIA FEDERAL);
- Título do projeto (Reforma da Superintendência Regional de Polícia Federal em Mato grosso);
- Especialidade do projeto (Projeto de Instalações Elétricas, Ar Condicionado etc.);
- Assunto da prancha (Pav. térreo - Planta Baixa);
- Endereço do imóvel (rua, nº e cidade);
- Nome/CREA ou CAU do(s) projetista(s) (com endereço e telefone);



Polícia Federal **Projeto Básico**
Caderno 1 – Encargos e Especificações de Engenharia e Arquitetura
Critérios/Condições/Orientações Gerais da Obra e Serviços

- g) Campo para assinatura do proprietário (signatário do Contratante);
- h) Nº da prancha e quantidade de pranchas (01/05);
- i) Escala de plotagem do desenho (1:100, 1:50, 1:20 etc.);
- j) Data de conclusão do projeto (mês e ano);
- k) Número de revisão (00).

A definição de cores para a espessura de penas deverá acompanhar a seguinte tabela:

Espessura Da pena	Cor Padrão	Nº da cor no AutoCAD	Use object color
0,1	Red	1	black
0,2	Yellow	2	black
0,3	Green	3	black
0,4	Cyan	4	black
0,5	Blue	5	black
0,6	Magenta	6	black
0,7	White	7	black
0,1	8	8	black
0,1	9	9	black
0,15	Demais cores	Demais cores	color

Alguns elementos de desenho e suas espessuras de pena:

- a) Textos 0,2 ou 0,5(p/títulos)
- b) Indicação de corte 0,5
- c) Cotas de nível 0,2
- d) Linhas de cota 0,1
- e) Margens de pranchas 1,0
- f) Hachuras 0,1
- g) Paredes 0,6 ou 0,7
- h) Esquadrias 0,3 e 0,2
- i) Mobiliários 0,2 e 0,3
- j) Paisagismo 0,1 e 0,2

Deverá ser colocada no arquivo de desenho, fora da área da prancha, uma tabela com a relação de cores e espessuras de pena, escala de plotagem, tamanho da prancha e o software utilizado, bem como a sua versão.

O tamanho das pranchas deverá obedecer à seguinte tabela:

Símbolo	Formato	Formato
----------------	----------------	----------------



Largura x Altura	(mm)	Padronizado
1 x 1	210 x 297	A4
2 x 1	420 x 297	A3
3 x 1	630 x 297	
4 x 1	840 x 297	
1 x 2	210 x 594	
2 x 2	420 x 594	A2
3 x 2	630 x 594	
4 x 2	840 x 594	A1
1 x 3	210 x 891	
2 x 3	420 x 891	
3 x 3	630 x 891	
4 x 3	840 x 891	
1 x 4	210 x 1188	
2 x 4	420 x 1188	
3 x 4	630 x 1188	
4 x 4	840 x 1188	A0

2.5 Documentação Técnica

Os projetos executivos sempre serão **complementados** com documentação técnica necessária ao perfeito entendimento das soluções previstas tomando por base as especificações descritas neste Caderno de Encargos e Especificações Técnicas.

Portanto, caberá à Contratada em conjunto com seus projetistas, se necessário, redefinir as especificações descritas no Caderno de Encargos e Especificações Técnicas devido a eventuais alterações quanto às caracterizações e detalhamentos dos materiais, componentes, equipamentos, serviços e métodos construtivos a serem utilizados nas obras objetivando o melhor desempenho técnico, não sendo aceitas especificações superficiais.

Caberá também a Contratada a apresentação de:

- Memoriais Descritivos:** documentos que abordarão a descrição do processo de execução de um determinado serviço envolvendo todos os projetos executivos de engenharia, instalações e sistemas;
- Memórias de Cálculo:** documentos que relatarão todas as etapas e hipóteses de cálculo utilizadas na elaboração de todos os projetos executivos de engenharia, instalações e sistemas, envolvendo, dentre outros, cálculos de cargas e sobrecargas, dimensionamento de cargas elétricas responsáveis pela alimentação de equipamentos elétricos e de climatização, dimensionamento de carga térmica, com os calores sensíveis e latentes, planilhas de vazões de ar por ambiente, coeficientes globais de transmissão de calor U ($W/m^2 \text{ } ^\circ K$) e planilha de capacidade térmica total da instalação, perfil de carga térmica e capacidade dos sistemas parciais;
- Catálogos, manuais técnicos e amostras:** documentos que especificarão todos os materiais e equipamentos em todos os projetos complementares de engenharia, devendo ser descritos de acordo com a natureza da edificação;
- Especificações de execução de ensaios** de desempenho e entrega dos sistemas com fornecimento de materiais e equipamentos selecionados e respectivos testes de fábrica a serem requeridos; e



- e) **Elaboração de planilha** de materiais e serviços com quantidades de equipamentos, componentes e insumos para a implantação das instalações e sistemas.

2.6 Orçamento

A fase de orçamento deverá contemplar a eventual readequação da planilha orçamentária anexa a este Caderno de Encargos e Especificações Técnicas com base nas definições dos projetos executivos e soluções que alterem suas discriminações e quantidades reavaliando seus custos na busca permanente de uma relação custo/benefício sempre favorável ao Contratante.

As alterações da discriminação orçamentária deverão abranger então os serviços propostos com suas respectivas unidades de medida em Planilha Orçamentária, não sendo aceitos unidades de medida genéricas tais como “verba - vb” ou “ponto - pt”.

A Contratada e seus projetistas deverão apresentar o Levantamento de Quantidades desses serviços propostos, comprovados analiticamente através de memórias de cálculo dispostas e apresentadas por compartimento.

Também deverão ser elaboradas as Composições de Preço Unitário para cada um dos eventuais novos serviços propostos, capazes de alterar a descrição da Planilha Orçamentária, em qualquer uma das especialidades envolvidas, inclusive instalações elétricas, hidráulicas e sanitárias etc, contemplando ainda a elaboração da Composição da Taxa de Encargos Sociais ou Leis Sociais pertinentes ao Estado do Mato Grosso e município de Cuiabá, e que deverá ser aberta, demonstrando todos os seus cálculos grupo a grupo assim como da elaboração da Composição da Taxa de Benefícios e Despesas Indiretas pertinentes ao tipo e à fase de obra em questão, que também deverá ser aberta, demonstrando todos os seus cálculos, discriminando os itens que a compõem.

Os preços apresentados em Planilha Orçamentária deverão tomar como parâmetro os custos unitários de materiais e serviços de obras constantes do SINAPI/CEF – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil da Caixa Econômica Federal, podendo ser aceitos, excepcionalmente, publicações de coleta de preços (ex.: TCPO/PINI – Tabelas de Composições de Preços para Orçamentos / Editora Pini). Nos casos excepcionais ocasionados por busca infrutífera de um material ou serviço nos sistemas técnicos anteriormente citados, em virtude do seu alto grau de especificidade, poderão ser aceitas pesquisas de mercado com no mínimo três orçamentos por material ou serviço, apresentado em papel, fax ou mensagem eletrônica com a identificação da Contratada, sempre na região de execução dos serviços.

Com relação aos critérios de medição e pagamento dos novos serviços propostos ou daqueles existentes, mas eventualmente omissos neste Caderno de Especificações e Encargos, estes deverão seguir os parâmetros contidos nos sistemas técnicos oficiais (SINAPI/CEF) ou nas publicações de coleta de preços citadas. Nos casos excepcionais ocasionados por busca infrutífera de um material ou serviço nos sistemas técnicos anteriormente citados, em virtude do seu alto grau de especificidade, os critérios de medição serão definidos pela Fiscalização com base no estudo dos critérios de medição estabelecidos para serviços semelhantes contidos neste Caderno.

2.7 Cronograma Físico-Financeiro

Em face do eventual acréscimo de serviços que impactem no cronograma físico-financeiro da obra, caberá à Contratada rever e elaborar um novo cronograma físico-financeiro, considerando o nível e valores das atividades, e os períodos previstos para medição das obras definido como mensal verificada a disponibilidade físico-financeira do Contratante além de aprovação da autoridade competente.



2.8 Responsabilidades e Sigilo das Informações

Em todas as etapas, os estudos e projetos complementares de engenharia sofrerão **inspeção minuciosa por equipe multidisciplinar do Contratante** para constatar e relacionar os ajustes finais que se fizerem necessários. Em consequência desta verificação, terão de ser executados todos os serviços de revisão levantados.

Todo e qualquer serviço complementar, visando à entrega dos projetos complementares de engenharia de acordo com a legislação municipal, estadual e federal e normas da ABNT, deverão ser previstos e executados pelo Contratado.

As adequações dos desenhos, que sejam necessárias, deverão ser comunicadas à Fiscalização para avaliação em conjunto com o autor do projeto.

A entrega do projeto não exime o Contratado, em qualquer época, das garantias concedidas, nem das responsabilidades assumidas em contrato ou por força das disposições legais em vigor (Lei 10.406 de 10/01/2002).

A Contratada deverá providenciar toda e qualquer documentação necessária à execução dos serviços contratados.

Durante todo o período de obra e até o recebimento definitivo, o Contratado deverá fornecer toda a assistência técnica necessária à solução de eventuais dúvidas detectadas nos projetos complementares de engenharia, bem como as surgidas neste período, independente de sua responsabilidade civil.

Deverá ser providenciada, pelo Contratado, baixas da ART ou RRT de todos os envolvidos, junto ao CREA ou CAU, em cuja jurisdição for exercida a atividade, entregando à Fiscalização toda a documentação referente a essas providências.

Imprevistos diversos serão de ônus exclusivo do Contratado, até o limite estabelecido no edital de licitação. Serviços extras com ônus para o Contratante somente poderão ser executados, se autorizados expressamente pela autoridade competente.

Ao término da obra a Contratada deverá entregar ao Contratante, obrigatoriamente, todos os projetos como construído “as built” e documentação técnica corrigidos.

As identificações dos itens deverão seguir o padrão determinado neste documento.

Os desenhos do Edital são básicos e definem o arranjo físico geral de equipamentos de cada subsistema. A Contratada deverá atentar-se para o fato de que, devido a mudanças de layout em algumas áreas de instalação, os desenhos podem não refletir exatamente a realidade. Assim, por ocasião da elaboração do projeto executivo, deverá o mesmo, verificar as mudanças ocorridas para a sua incorporação.

O Contratado assumirá integral responsabilidade pela boa realização e eficiência dos serviços e projetos que efetuar, de acordo com o presente Caderno de Encargos e Especificações Técnicas, Edital e demais documentos técnicos fornecidos, bem como por quaisquer danos eventualmente decorrentes da realização dos trabalhos.

O Contratado também assumirá a integral responsabilidade e garantia pela execução de qualquer modificação ou projeto alternativo que forem eventualmente por ele propostos e aceitos pelo Contratante, incluindo eventuais consequências advindas destas modificações nos serviços seguintes.



O Contratado ficará para sempre co-responsável pelo sigilo das informações a que, de qualquer forma, tiver acesso e, principalmente, dos detalhes relativos aos pontos críticos de segurança da edificação (entradas, grades, acessos, galerias subterrâneas, depósitos, detenção provisória, central de processamento de dados, central telefônica, central de transmissão de dados, dutos de ar condicionado, demais sistemas etc.). Os arquivos ou plantas relativos a este projeto básico e aos projetos executivos que forem executados deverão ser guardados de forma diferenciada dos demais documentos, ressaltados tanto física quanto a sua responsabilidade individual, bem como da responsabilidade coletiva do Contratado. O descarte de plantas, desenhos, croquis, rascunhos e demais documentos deverão ser precedidos da destruição dos mesmos.

Cuidados especiais também deverão ser tomados no encaminhamento dos projetos para aprovação junto aos órgãos públicos, quando os mesmos deverão ser entregues em envelopes lacrados, constando a inscrição “CONFIDENCIAL”, encaminhados por meio de documento explicativo. Maiores informações poderão ser oportunamente fornecidas pelo Contratante.

Após a entrega e aprovação final dos projetos executivos, a propriedade intelectual destes pertencerá, definitivamente ao Contratante.

Como critério de medição será utilizado o conjunto de serviços técnicos profissionais.

3. FASE DE OBRAS

3.1 Projeto, Materiais, Equipamentos e Critérios de Analogia

Nenhuma alteração nas plantas, detalhes ou especificações, determinando ou não alteração de custo da obra ou serviço, será executada sem autorização do Contratante (através da Fiscalização).

Em caso de itens presentes neste Caderno de Encargos e Especificações Técnicas e não incluídos nos projetos, ou vice-versa, devem ser levados em conta na execução dos serviços de forma como se figurassem em ambos.

Em caso de divergências entre os desenhos de execução dos projetos e as especificações, a Fiscalização deverá ser consultada, a fim de definir qual a posição a ser adotada.

Em caso de divergência entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de escala maior. Na divergência entre cotas dos desenhos e suas dimensões em escala, prevalecerão as primeiras, sempre precedendo consulta à Fiscalização.

3.2 Programação

A programação da obra será feita mediante acordo com a Fiscalização, que poderá determinar as etapas e locais prioritários para a execução das obras, serviços e instalações.

O prazo total da obra está previsto com base na realização dos trabalhos em horário comercial, de segunda à sexta-feira, sendo seu início determinado a partir da data de emissão de Ordem de Serviço.

A edificação estará totalmente desocupada de servidores e mobiliários que impeçam o início das obras.

Após a adjudicação do objeto e 5 (cinco) dias antes da data de execução dos serviços, a Contratada deverá providenciar a listagem de todos os operários e pessoal técnico (com nome completo,



RG, CPF e nome da mãe) e veículos (número da placa) que terão acesso às dependências do Contratante, se possível durante todo o período de vigência/prazo da obra, que deverá ser entregue ao responsável pela administração da unidade local da obra. (Plano de mobilização)

As etapas de mobilização e desmobilização deverão ser definidas em conjunto com a Fiscalização de forma a interferir o mínimo possível com a rotina da Superintendência.

A possibilidade de trabalho noturno e aos finais de semana, quando necessário e aprovado pela Fiscalização, deverá estar previsto em termos de mobilização de equipe e equipamentos quando os trabalhos a serem executados exigirem tal postura.

Para execução dos trabalhos fora do horário comercial, quando necessário e aprovado pela Fiscalização, a Contratada deverá relacionar o nome de seus funcionários, como acima descrito, e repassá-los à Fiscalização até as 15 horas do dia anterior à realização dos serviços para obtenção de autorização.

Caberá à Contratada a responsabilidade de estabelecer os contatos com o Contratante para dar início aos trabalhos.

A localização das instalações provisórias (nelas incluídos, quando necessário, contêineres em geral, almoxarifados, placas de identificação de obra etc.) obedecerá à programação a ser aprovada pela Fiscalização do Contratante.

A Contratada deverá apresentar ao Contratante (através da Fiscalização), a cada medição e sempre que solicitado, o programa de produção por etapa e produção progressiva dos trabalhos, com a quantidade, o tipo e característica de cada serviço, de modo a se conhecer a perfeita situação do Cronograma.

3.3 Fiscalização do Contratante

A Fiscalização será exercida por profissionais, Engenheiros e/ou Arquitetos, designados pelo Contratante, e será investida de plenos poderes para:

- a) Solicitar à Contratada a substituição, no prazo de 24 horas, de qualquer profissional ou operário que embarace a sua fiscalização;
- b) Rejeitar serviços defeituosos ou materiais que não satisfaçam às obras Contratadas, obrigando-se a Contratada a refazer os serviços ou substituir os materiais, sem ônus para o Contratante e sem alteração do Cronograma (ocorrendo tal hipótese, a Contratada deverá tomar as providências que se fizerem necessárias dentro do prazo de 48 horas da identificação do problema);
- c) Sustar qualquer serviço que não seja executado de acordo com a melhor técnica, sem que este tenha direito a qualquer indenização;
- d) Solicitar projetos, cópias de documentos etc. relativos às obras ou serviços.

A ação ou omissão total ou parcial da Fiscalização não eximirá a Contratada de sua responsabilidade pela execução das obras, serviços e instalações Contratadas.

3.4 Medição de Serviço

A cada fase, nas datas previstas no Cronograma Físico-Financeiro, corresponderá uma aferição das obras ou serviços executados.



Uma etapa será considerada **efetivamente concluída** quando os serviços previstos para aquela etapa, no cronograma físico-financeiro apresentado pela licitante na licitação, estiverem executados em **sua totalidade**.

Considerando que o critério para pagamento das parcelas exige etapas **efetivamente concluídas**, o cronograma físico-financeiro deverá ser elaborado de forma a refletir o real andamento esperado dos serviços. Quando de etapas não concluídas, será pago apenas serviços executados devendo a Contratada regularizar o cronograma na etapa subsequente.

Ao completar 30 (trinta) dias de execução dos serviços será realizada a 1ª medição, e assim sucessivamente até o término da obra, devendo a Contratada apresentar, via correio eletrônico, sua proposta de medição de serviços através de planilha (cujo modelo será oportunamente encaminhado pelo Contratante), com colunas em Reais, percentual e saldo, igualmente em Reais e percentual de cada item e subitem da planilha orçamentária, acompanhado necessariamente de memória de cálculo indicando nesta os trechos levantados para a melhor compreensão das quantidades apontadas em planilha, e apresentá-la à Fiscalização, no mínimo 5 (cinco) dias antes da data da medição para avaliação dos serviços com posterior verificação no local pela Fiscalização que a atestará.

A Contratada deverá apontar em planilha de medição os serviços (material + mão-de-obra) efetivamente concluídos até a data da medição, não sendo aprovados pela Fiscalização serviços executados de forma incompleta tampouco a alegação de material simplesmente adquirido por meio de nota fiscal ou posto obra.

Somente após o atesto da Fiscalização poderá a Contratada emitir Nota Fiscal – NF que deverá ser acompanhada, além da planilha de medição de serviços e memória de cálculo, dos demais documentos de regularidade para com a Seguridade Social (CND) e com o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), documentos estes que também deverão ser entregues à Fiscalização.

O pagamento das notas fiscais estará a cargo da unidade local da obra através do Núcleo de Execução Orçamentária e Financeira – NEOF.

3.5 Registro de Ocorrências

Deverá ser instituído um livro Diário de Obra ou Registro de Ocorrências ou Livro de Ocorrências, que deverá possuir termo de abertura e páginas numeradas em 3 (três) vias, sendo 2 (duas) destacáveis.

O Diário de Obra deverá ser apresentado ao Contratante no primeiro dia de vigência do contrato e ser mantido no local da obra até o seu término.

A comunicação entre a Contratada e a Fiscalização deverá ser feita através do Diário de Obra, e por solicitações por escrito quando da necessidade de urgências no pedido.

Além do preenchimento normal dos campos, a Contratada deverá registrar, diariamente, o número e a qualificação dos operários em serviço, entrada e saída de materiais e equipamentos, condições climáticas que possam interferir no andamento dos serviços e uma descrição sucinta dos mesmos, assim como outros fatos passíveis de registro.

Todas as folhas serão vistas pela Fiscalização, que, na conclusão de cada fase de obra, destacará uma das vias para controle do Contratante.

Deverão ser apresentadas na portaria da unidade, notas fiscais de simples remessa de todos os equipamentos e materiais que entrarem ou saírem das dependências da mesma.



O caderno completo, após o término da obra, será entregue formalmente ao Contratante.

3.6 Medidas de Segurança

3.6.1 Objetivo

Estabelecer medidas de controle para preservar a segurança da Superintendência Regional de Polícia Federal em Mato Grosso – SR/PF/MT, tendo em vista a realização de obras e reformas nas áreas internas e adjacentes a este órgão de segurança pública.

3.6.2 Obrigações da contratada

3.6.2.1 Obrigações da contratada com relação à movimentação de PESSOAL nas dependências da SR/DPF/MT

- a) Fornecer ao Fiscal do Contrato a listagem de todo pessoal envolvido na execução das obras para análise, antes do início de qualquer atividade, com antecedência mínima de 05 (cinco) dias. A listagem deverá apresentar:
 - i. Nome completo;
 - ii. Nome da mãe;
 - iii. data de nascimento;
 - iv. C.P.F.;
 - v. Função/natureza do serviço;
- b) Substituir imediatamente, sem prejuízo ao andamento das obras e sem ônus para a Administração Pública, qualquer trabalhador, operário ou técnico que não esteja autorizado pela Polícia Federal (PF) ou pela equipe de fiscalização da obra e/ou reforma;
- c) Comunicar a PF no caso de impedimento de qualquer trabalhador;
- d) Permitir que a Segurança Patrimonial realize a identificação e as revistas pessoais rotineiras, tanto na entrada, quanto na saída, e outras que julgar necessárias, inclusive nos pertences dos trabalhadores. A revista poderá ser realizada com o auxílio de um detector de metal manual, ou mesmo aparelho raio-x;
- e) Solicitar autorização prévia ao Fiscal do Contrato no caso de algum Consultor ou Fornecedor necessite às dependências da SR/PF/MT em obra;
- f) Autorizar e disponibilizar os trabalhadores para fazer identificação pessoal por meio de registro fotográfico, inclusive datiloscópico, quando solicitados;
- g) Fornecer aos trabalhadores, gratuitamente, equipamentos de proteção individual (EPI) adequado ao risco e em perfeito estado de funcionamento, consoante as disposições contidas nas Normas Regulamentadoras, tais como: NR 6 (Equipamentos de Proteção Individual), e NR 18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção), dentre outras;



- h) Manter um arquivo com registros da entrega de EPI, indicando a data, para cada trabalhador admitido, além da reposição e/ou substituição dos EPI durante a vigência do contrato;
- i) Fiscalizar diariamente seus trabalhadores na utilização adequada de EPI, consoante as disposições contidas nas Normas Regulamentadoras;
- j) Fornecer e fiscalizar a utilização de CAPACETES nas cores diferenciadas como forma de identificação padrão a ser adotada por todos os trabalhadores presentes e/ou em circulação na obra a serviço da contratada;
- k) Fornecer e fiscalizar diariamente o uso permanente do UNIFORME, fornecendo inicialmente dois (2) trajes completos para cada trabalhador. O uniforme deve conter o nome e/ou logotipo da empresa e ser previamente aprovado pela equipe de engenheiros designados para a função de Fiscal do Contrato;
- l) Substituir de imediato o uniforme do trabalhador, toda vez que for necessário, ou a pedido do Fiscal do Contrato, sem prejuízo para o andamento das obras e sem ônus para a Administração Pública;
- m) Fornecer CRACHÁS DE IDENTIFICAÇÃO aos seus empregados, terceirizados e contratados;
- n) Repassar e fiscalizar a utilização diária e permanente do CRACHÁ DE IDENTIFICAÇÃO, por parte de todo pessoal, no padrão aprovado pela SR/PF/MT. A forma correta de utilização do crachá é acima da cintura e em local visível. O descumprimento desta norma poderá resultar em impedimento de entrada e circulação nas dependências deste órgão de segurança pública;
- o) Comunicar, por escrito, à fiscalização, os casos de extravio de crachás de identificação;
- p) Ao término do prazo contratual ou, ainda, nos casos de demissão ou dispensa de seus empregados, os crachás de identificação deverão ser recolhidos, informando à SR/PF/MT os motivos dos desligamentos;
- q) Fornecer, se necessário, gratuitamente, refeições no HORÁRIO DE ALMOÇO, fixando horário em concordância com os Fiscais do contrato;
- r) Fornecer, gratuitamente, lanche ou refeições, no caso de haver trabalho extraordinário, ou seja, após o expediente regular;
- s) Determinar que, durante todo o tempo, haverá pelo menos um dos seguintes profissionais: arquiteto, engenheiro, mestre de obra, ou encarregado, supervisionando os trabalhadores, terceirizados ou contratados, na obra;
- t) Designar um responsável, sendo o engenheiro, arquiteto, mestre de obra ou encarregado, para CERTIFICAR diariamente no Diário de Obras que nenhum trabalhador permaneceu no local da obra após o expediente, de maneira não supervisionada;
- u) Determinar que cada trabalhador permaneça na sua respectiva estação de trabalho e no local de obra;

**3.6.2.2 Obrigações da contratada com relação ao trânsito de Veículos e/ou Máquinas nas dependências da SR/DPF/MT:**

- a) Apresentar ao responsável pela Segurança Patrimonial ou ao Fiscal do Contrato, com antecedência mínima de 24 horas, uma listagem comunicando os veículos que efetuarão entrega ou retirada de materiais das dependências da SR/PF/MT. Esta listagem deverá conter a data, a indicação de entrega ou retirada, a natureza do material, além da placa, modelo e cor do veículo. Os casos excepcionais, ou de urgência, serão autorizados pelo Fiscal do Contrato;
- b) Determinar que os veículos e/ou máquinas que precisarão ter acesso às instalações da SR/PF/MT sejam identificados e inspecionados pela Segurança Patrimonial;
- c) Determinar que os veículos que circulem com materiais de construção apresentem a devida NOTA FISCAL, inclusive qualquer material transportado na mão;
- d) Permitir que a Segurança Patrimonial realize as vistorias, tanto na entrada, quanto na saída, e outras que julgar necessárias, podendo inclusive realizar revista pessoal nos ocupantes do veículo, bem como nos pertences trazidos com eles. A vistoria veicular poderá ser realizada com o auxílio de um espelho, detector de metal manual, ou mesmo aparelho raio-x;
- e) Determinar que os motoristas apresentem à Segurança Patrimonial a Carteira Nacional de Habilitação (CNH), inclusive a identificação (RG/CPF) de quaisquer outros ocupantes;
- f) Determinar que os motoristas e ajudantes aguardem no veículo, do lado de fora do portão, até que o vigilante da Segurança Patrimonial conclua a vistoria do veículo e autorize a sua entrada;
- g) Determinar que os transportadores e/ou fornecedores obedeçam ao HORÁRIO PERMITIDO de entrega de material, retirada de entulho, e permanência de veículos, fixado de 08h00min a 15h00min, de segunda-feira a sexta-feira ou em outro horário com a autorização do Fiscal do Contrato;
- h) Nenhum veículo deve permanecer nas dependências da SR/PF/MT fora do horário permitido, nem aos sábados ou domingos, exceto as ferramentas, máquinas, ou veículos, expressamente autorizados pelo Fiscal do Contrato;
- i) Parar ou estacionar veículos somente nas áreas designadas pela SR/PF/MT;

3.6.2.3 Obrigações da contratada com relação ao controle e atendimento das exigências da SR/PF/MT:

- a) Desempenhar as atividades de obra nas dependências da SR/PF/MT dentro do HORÁRIO PERMITIDO, fixado de 07h30min às 17h30min, de segunda-feira a sexta-feira;
- b) Solicitar autorização do Fiscal de Obra para realizar qualquer atividade fora do horário permitido nas dependências da SR/PF/MT em obra;
- c) Utilizar como Canteiro de Obras (refeitório, vestiário, etc.), somente o local designado pela SR/PF/MT, mesmo que seja nas adjacências deste órgão de segurança pública;



- d) Participar dos treinamentos e reuniões de Segurança e/ou Prevenção e Combate à Incêndio, quando convocado;
- e) Providenciar um local próprio para armazenar adequadamente as ferramentas a serem utilizadas pelos trabalhadores. Este local deverá ser dentro do local da obra;
- f) A contratada deverá se adequar no momento em que for adotado um novo sistema de segurança da SR/PF/MT, integrando-se às modificações eventualmente implantadas.

3.6.3 Comunicações

- a) A comunicação entre a contratada e a fiscalização deverá ser feita através do Diário de Obra, e por solicitações verbais ou por escrito quando da necessidade de urgências no pedido;
- b) A comunicação entre a contratada e a Segurança Patrimonial deverá ser feita através do Fiscal do Contrato;

4. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

4.1 Planejamento das Obras

Compete aos LICITANTES **fazer prévia visita ao local da obra**, procedendo **minucioso exame das condições locais e averiguando os serviços e materiais a serem empregados**.

Quaisquer dúvidas referentes ao escopo dos fornecimentos e serviços e/ou nos projetos ou especificações, deverão ser previamente esclarecidas junto ao Contratante, visto que, depois de apresentada a proposta, o Contratante não acolherá nenhuma reivindicação. Omissões, por parte da Contratada, jamais poderão ser alegadas em favor de eventuais pretensões de acréscimo de preços.

A edificação objeto desta reforma estará **totalmente desocupada** de servidores e mobiliários nas áreas de intervenção das obras.

A Contratada deverá ter em seu quadro técnico profissionais com formação em engenharia e/ou arquitetura e prepostos seus, convenientemente credenciados junto ao Contratante, com autoridade para exercer, em seu nome, toda e qualquer ação de orientação geral, condução, controle e fiscalização das obras e serviços de construção, nos moldes da NBR 5671/90.

A Contratada deverá levar em conta todas as precauções e zelar permanentemente para que as suas operações não provoquem danos físicos ou materiais a terceiros, nem interfiram negativamente no andamento da obra.

A Contratada será responsável pela proteção de todos os componentes da obra e instalações de energia elétrica, água, esgoto e drenagem pluvial e outros serviços, ao longo e adjacentes à obra, devendo corrigir imediatamente, as suas expensas, quaisquer avarias que provocar nas mesmas.

A Contratada cuidará para que todos os serviços e obras executadas acarretem a menor perturbação possível ao órgão e a todos e quaisquer bens, público ou privado, adjacentes à obra.

Se para facilitar seus trabalhos, a Contratada necessitar elaborar desenhos de execução deverá fazê-los a suas expensas exclusivas e submetê-las a aprovação da Fiscalização.



Os desenhos de execução, se necessários, deverão ser entregues por partes, de acordo com as prioridades, em função dos cronogramas da obra, em três vias, sendo uma delas devolvida à Contratada após análise. Os serviços contidos nestes desenhos não poderão ser iniciados sem aprovação formal da Fiscalização.

A execução de todos os serviços contratados obedecerá, rigorosamente, aos projetos fornecidos e as especificações, que complementam no que couber, o contido neste Caderno de Encargos e Especificações Técnicas, do qual a Contratada não poderá alegar desconhecimento.

A Contratada deverá atender toda e qualquer orientação técnica e limitações impostas nos diversos projetos relacionados à referida obra (arquitetônico, estrutural, elétrico, hidrosanitário, eletrônico, mecânico, prevenção e combate a incêndio etc.). Em caso de dúvida consultar os autores dos projetos executivos sob sua coordenação e a Fiscalização quanto ao Projeto Básico.

Para a presente obra, deverão ser fornecidos pela Contratada, todos os materiais, equipamentos, acessórios, mão-de-obra, mesmo que não explicitamente descrito nas especificações e/ou projetos, porém indispensáveis à conclusão e perfeito funcionamento de todas as instalações executadas que fazem parte do escopo dos serviços.

As obras deverão ser **programadas pela Contratada, em conjunto com a Fiscalização**, dentro das limitações de espaço e horários que forem acordados, **de forma a serem coerentes com os critérios de segurança e com a exequibilidade das reformas dentro do prazo máximo estabelecido no ato convocatório.**

Todas as medidas deverão ser conferidas no local, não cabendo nenhum serviço extra por diferenças entre as medidas constantes no projeto e o existente.

A obra deverá ser entregue completamente limpa e desimpedida de todo e qualquer entulho ou pertence da Contratada, e com as instalações em perfeito funcionamento.

Qualquer prejuízo causado ao Contratante em virtude de atraso na finalização dos serviços será de inteira responsabilidade da Contratada.

Caso sejam identificados locais com problemas para a instalação de equipamentos, ou que venham a ter acesso difícil para manutenção, isso deverá ser transmitido ao Contratante para que sejam providenciados os acessos necessários.

4.2 Amostras e Critérios de Analogia

A Contratada deverá submeter à apreciação da Fiscalização amostras dos materiais e/ou acabamentos a serem utilizados na obra, podendo submetidas a ensaios de natureza destrutiva ou não, no processo de verificação.

Todos os materiais e/ou equipamentos a empregar nas obras deverão ser novos, de qualidade compatível com o serviço respectivo, devendo satisfazer rigorosamente às especificações de materiais e equipamentos. Deverá ser um produto de linha normal de fabricação, de empresa já estabelecida no mercado e que possua experiência comprovada na fabricação dos mesmos, de modo a prover a necessária qualidade, acabamento e durabilidade desejada. Não será admitido o emprego de materiais usados ou de materiais diferentes dos especificados, excetuando-se aqueles previstos para reutilização e/ou restauração.

A aquisição dos materiais pela Contratada deverá ser planejada de maneira a se evitar eventuais atrasos no cronograma devido à necessidade de prévia encomenda dos mesmos.



A Contratada só poderá aplicar qualquer material e/ou equipamento depois de submetê-lo a exame e aprovação da Fiscalização, a quem caberá impugnar o seu emprego, quando em desacordo com o previsto.

O Contratante se reserva o direito de, em qualquer época, testar e ensaiar qualquer peça, elemento ou parte da construção, podendo rejeitá-las, observadas as normas e especificações da ABNT, com despesas a cargo da Contratada.

Os materiais, depois de aprovadas pela Fiscalização, serão cuidadosamente conservados no canteiro da obra, até o fim dos trabalhos, de forma a facultar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados.

Os materiais ou equipamentos antigos que por ventura forem substituídos por novos durante a reforma deverão ser devidamente armazenados em locais indicados pela Fiscalização.

Os materiais que não atenderem as especificações não poderão ser estocados em obra.

Os padrões e as cores de quaisquer materiais e pinturas a serem executadas na obra deverão ser confirmados pela Fiscalização no momento anterior ao início da execução daquela etapa de serviço.

Quando houver motivos ponderáveis para substituição de um material especificado por outro, a Contratada apresentará, por escrito, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinantes do pedido, com o orçamento do material especificado na substituição da proposta em prazo não inferior a 15 (quinze) dias. A substituição somente será aprovada quando da mesma resultar melhoria técnica ou similaridade comprovada, a critério do Contratante, e se processará com compensação financeira para as partes, devendo ser previamente autorizada pelo Contratante. Quando não houver compensação financeira, a substituição poderá ser autorizada pela Fiscalização com registro em Diário de Obra.

A consulta sobre similaridade deverá ser efetuada pela Contratada em tempo não inferior a 15 (quinze) dias, não admitindo em nenhuma hipótese, que a referida consulta sirva para justificar o não cumprimento dos prazos estabelecidos no Contrato.

Caberá à parte interessada na substituição o ônus da apresentação de toda a documentação necessária à análise.

A similaridade será julgada, em qualquer caso, pelo Contratante.

4.3 Assistência Técnica e Garantia

Caberá a Contratada, visando à perfeita execução e completo acabamento dos serviços, sob as responsabilidades legais vigentes, prestar toda a assistência técnica e administrativa necessárias para imprimir andamento conveniente aos trabalhos, mantendo equipes que levem a bom termo este objetivo.

Ainda, após o recebimento provisório da obra ou serviço, e até o seu recebimento definitivo, a Contratada deverá fornecer toda a assistência técnica necessária à solução das imperfeições detectadas na vistoria final, bem como as surgidas neste período, independentemente de sua responsabilidade civil.

Durante os três primeiros meses após a conclusão efetiva da instalação, a empresa Contratada do serviço deverá atender às correções e pequenos ajustes necessários, no prazo máximo de três dias úteis, independentemente dos prazos estabelecidos nos Termos de Recebimento Provisório e Definitivos da obra.



Após a aceitação definitiva, todos os materiais e equipamentos instalados deverão ser garantidos contra defeitos de fabricação e/ou instalação pelo período mínimo de 12 doze meses, contados a partir da data de emissão do Termo de Recebimento Definitivo. A garantia deverá abranger todo e qualquer defeito de fabricação, montagem e falha operacional, de forma a assegurar o perfeito desempenho dos sistemas.

Para tanto, durante a fase de garantia a Contratada deverá manter técnicos experientes, para atender no prazo máximo de 08 (oito) horas, um chamado do Contratante, durante o horário comercial, que possam lidar com as necessidades locais de acordo com as necessidades do Contratante. Fora do horário normal de expediente e nos sábados, domingos e feriados, os técnicos atenderão aos chamados efetuados num prazo de 24 (vinte e quatro) horas. Os prazos serão contados a partir da comunicação formal da Contratante à Contratada.

Os reparos quando cobertos pela garantia serão efetuados sem qualquer ônus para o Contratante, correndo por conta da Contratada as despesas com trocas de peças, materiais, seu transporte, e com a mão-de-obra necessária. Caso os problemas persistam, deverão ser tomadas providências corretivas de modo a eliminar essas causas.

A Contratada reparará ou substituirá, às suas expensas, todas as peças, componentes, equipamentos e materiais necessários aos reparos ou substituições que venham a ser feitos durante o período de garantia.

Os reparos ou substituições serão feitos por equipe técnica da Contratada ou, eventualmente após entendimento prévio, com mão-de-obra do Contratante ou técnicos seus, sempre sob supervisão e responsabilidade da Contratada.

Os componentes ou equipamentos das instalações ou sistemas, objeto deste Caderno de Encargos e Especificações Técnicas, danificados por falhas de qualquer item sob garantia, serão também reparados ou substituídos pela Contratada.

Em caso de inexistência da peça de reposição no estoque da Contratada esta utilizará, por acordo entre as partes, peças do estoque do Contratante, caso o possua, obrigando-se a repô-las por outras novas ou reparadas, no prazo que for convencionado.

Para o fim de substituição de qualquer peça defeituosa, a Contratada utilizará versões aperfeiçoadas da mesma, que não impliquem alteração no equipamento em que a mesma será instalada.

Uma vez realizado o reparo ou substituição da peça defeituosa, a Contratada garante o desempenho original especificado para o correspondente equipamento ou material da instalação ou sistema reparado.

Se após a entrega de qualquer instalação, sistema, subsistema ou lote, surgirem defeitos ou imperfeições que ocasionarem imobilizações dos mesmos, durante um período superior a 10 (dez) dias, o período de garantia dos equipamentos ou materiais de tais instalações, sistemas, subsistemas ou lotes ficarão automaticamente prorrogados por tempo equivalente ao que exceder aquele período.

Os sobressalentes fornecidos terão garantia de 24 (vinte e quatro) meses a partir das datas das respectivas entregas.

Se após a entrega de qualquer equipamento, este não for instalado por razões que independam da Contratada, a garantia será de 24 (vinte e quatro) meses contados da data de sua colocação no local das instalações e/ou sistemas executados.



Qualquer interferência, física ou operacional, entre equipamentos do subsistema ou com demais equipamentos instalados no âmbito do Contratante, detectada a qualquer momento e até o vencimento da garantia, deverá ser corrigida, imediatamente, sem qualquer ônus para o mesmo.

O termo de garantia emitido ao final do serviço, pelo prestador de serviço vinculado à Contratada, deverá descrever claramente os limites e a duração da garantia, considerando o período mínimo de 12 (doze) meses, para cada componente da instalação ou sistema instalado. Mesmo que a Contratada tenha contratado outros prestadores de serviço, a garantia final será dada e mantida ao Contratante.

Os requisitos mínimos obrigatórios para cada componente serão:

- a) Equipamentos: 3 (três) anos após a instalação;
- b) Cabos e componentes de cabling: 5 (cinco) anos contra defeitos de fabricação;
- c) Infra-estrutura: 3 (três) anos contra ferrugem e resistência mecânica (para as novas instalações, caso da necessidade);
- d) Funcionalidade e desempenho: 5 (cinco) anos; e
- e) Declaração de desempenho assegurado para as aplicações às quais a rede física foi proposta, as possíveis restrições para outras aplicações ou para as aplicações introduzidas no futuro pelos principais organismos internacionais (IEEE, TIA/EIA, ISO/IEC, ATM FORUM etc.).

4.4 Entrega Final

Após a execução de todos os trabalhos e antes da pré-operação, todos os equipamentos, instalações e sistemas deverão ser limpos para a entrega.

Nesta fase deverá também ser verificado o estado geral dos equipamentos fornecidos. Todos os danos deverão ser reparados com especial cuidado, sendo tomadas providências com relação a metais sujeitos à corrosão; cujos procedimentos deverão ser levados a efeito de acordo com as exigências de normas devendo ser pintados na sua cor original para serem entregues.

Para efeito de aprovação das instalações elétricas, deverá ser apresentada a verificação de continuidade dos condutores de proteção; teste de isolamento elétrico, com respectiva anotação de leitura em planilha, temperatura ambiente e fator de correção de temperatura aplicável em função da temperatura ambiente, obedecendo ao valor mínimo de 1 MΩ; medição da nova resistência de aterramento em função da extensão da malha para novos painéis e grupo gerador; verificação de balanceamento de fases em painéis e quadros de distribuição; e verificação de faseamento ao longo de toda a instalação elétrica.

O Contratado deverá comissionar, em presença da Fiscalização, todas as instalações executadas.

Em todos os testes envolvendo medições deverão ser preenchidas planilhas dos resultados, citando quais foram os procedimentos normalizados pela ABNT, e estas deverão ser datadas e assinadas pelo responsável técnico. Nos demais casos deverão ser emitidos relatórios específicos.

Todos os testes deverão ser marcados e executados antecipadamente sem prejuízo ao cronograma da obra, não sendo aceitas justificativas para a não realização dos mesmos, de forma total ou parcial.



A Contratada providenciará de acordo com os procedimentos todos os testes e inspeções nas instalações, equipamentos e sistemas providenciando todo o pessoal, instrumentação e meios para realização da tarefa.

Todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos a ensaios de funcionamento, em vazio, com carga nominal e com sobrecarga.

Serão aplicadas as normas correspondentes, bem como verificadas todas as características de funcionamento exigidas nas especificações técnicas e nos desenhos de catálogos de equipamentos ou de seus componentes. Será verificado se todos os componentes de todos os sistemas dos equipamentos trabalham nas condições normais de operação, definidas naqueles documentos ou em normas técnicas aplicáveis.

Será verificado o perfeito funcionamento de todos os dispositivos de comando, proteção, sinalização e automatismo.

A Contratada deverá possuir, no mínimo, os seguintes equipamentos de testes com a especificação de fabricante/modelo devidamente aferidos, a serem empregados no serviço, para aferição elétrica em campo: 01(um) megômetro, 01(um) fasímetro, 01(um) terrômetro tipo alicate ou convencional, 02 (dois) multítestes tipo alicate TRUE RMS, 01(um) luxímetro e 01(um) termômetro mira laser.

4.5 Defeito Oculto

Entende-se por Defeito Oculto aquele que venha a ocorrer e que não tenham sido percebidos durante o período de garantia, podendo ser decorrentes de falha de interpretação do projeto, concepção, instalação, material, ou de supervisão de montagem devidamente comprovada pelo Contratante. Excluem-se os defeitos provenientes do desgaste normal de operação ou do uso indevido do equipamento, desde que este fato seja efetivamente comprovado pela Contratada.

Na ocorrência de Defeito Oculto, a Contratada se obriga a prosseguir prestando assistência técnica total, idêntica à do período de garantia, conforme venha a ser necessário, no sentido de sanar a irregularidade.

4.6 Peças de Reposição

A Contratada terá a obrigação de fornecer todas as peças de reposição durante o período de vigência da garantia.

Deverá ainda apresentar uma proposta com uma lista e o custo de fornecimento de estoque estratégico de peças sobressalentes para 02 (dois) anos de operação do subsistema, de modo a agilizar os serviços de manutenção.

A Contratada deverá garantir o fornecimento de peças de reposição por um período mínimo de 05 (cinco) anos, contados a partir da emissão do Termo de Recebimento Definitivo do sistema.

4.7 Documentação das Instalações e Sistemas

Ao final do serviço, antes da sua entrega provisória, a Contratada deverá apresentar em duas cópias impressas em tamanho A4 e uma cópia em mídia eletrônica em língua portuguesa:

- a) O **Manual de Manutenção e Conservação** deverá reunir as especificações dos fabricantes de todos os equipamentos, as normas técnicas pertinentes, os termos de



garantia e a rede nacional de assistência técnica, bem como as recomendações de manutenção e conservação de tais equipamentos;

- b) As **Instruções de Operação e Uso** deverão reunir todas as recomendações fornecidas pelos fabricantes dos equipamentos acerca de seu funcionamento e operação, a fim de permitir sua adequada utilização.
- c) **Folhas de dados** em tamanho A3 ou A4, dos equipamentos, por parte dos técnicos responsáveis por sua manutenção; e
- d) **Lista de materiais instalados**, indicando quantidades e modelos.

Esses manuais e desenhos deverão ser previamente submetidos à aprovação da Contratante, antes de sua emissão final. **Catálogos gerais dos fabricantes não serão aceitos como materiais de instrução de operação.**

4.8 Treinamento

A Contratada deverá efetuar o treinamento, em língua portuguesa, dos servidores públicos, prestadores de serviços ou técnicos indicados pelo Contratante, transmitindo-lhes instruções, informações e habilitando-os à perfeita operação e manutenção das instalações, sistemas e equipamentos. O treinamento deverá terminar antes da aceitação definitiva, obedecendo-se às disposições descritas a seguir.

O treinamento deverá ser dividido em duas fases: teórica e prática. A parte teórica deverá ser concluída antes do início da parte prática. A parte prática deverá coincidir com a entrada em operação do sistema na fase de Operação Assistida.

A duração deverá ser adequada à perfeita preparação dos técnicos encarregados da operação e manutenção dos sistemas, devendo utilizar como recursos instrucionais os equipamentos já instalados ou similares, e incluirá a definição e implantação de programas de manutenção preventiva e corretiva.

Esse treinamento compreenderá estudo da teoria de funcionamento das instalações, sistemas e equipamentos, com análise dos dispositivos práticos de manutenção preventiva e corretiva, além de uma descrição global da operação e instalação de cada sistema.

O fornecimento do treinamento incluirá para os servidores públicos, prestadores de serviços ou técnicos envolvidos, a distribuição de todo o material didático necessário ao perfeito entendimento dos cursos, incluindo manuais e apostilas que serão suplementadas por informações, desenhos, diagramas etc., assim como recursos áudio-visuais que pretenda empregar.

A Contratada deverá apresentar, com antecedência mínima de 15 (quinze) dias, contados a partir da data prevista para o início dos treinamentos, um plano geral contendo todas as especificações sobre os treinamentos oferecidos, incluindo programas, material de instrução, local dos treinamentos e demais informações, que será submetido à aprovação da Fiscalização.

Os seguintes tópicos básicos não poderão deixar de constar do programa de treinamento:

- a) Compreensão da configuração geral do sistema;
- b) Teoria e prática de operação;
- c) Estudo detalhado da teoria de funcionamento dos diversos dispositivos;
- d) Análise dos esquemas;
- e) Plano de manutenção preventiva e corretiva;



- f) Procedimentos para constatação de defeitos e técnicas de remoção de falhas;
- g) Forma correta de utilização dos instrumentos e ferramentas adequadas à execução dos serviços de manutenção; e
- h) Exercícios práticos com simulação de defeitos.

Os critérios de avaliação serão estabelecidos em comum acordo com o Contratante, assim como a relação de participantes e as qualificações mínimas necessárias das pessoas a serem treinadas, tudo devendo ser providenciado com a devida antecedência, de maneira a ficar assegurado que os treinamentos terminarão em tempo hábil, antes da aceitação dos sistemas.

4.9 Licenças e Franquias para Execução

A Contratada será responsável pela obtenção de todas as licenças e franquias necessárias para a realização das obras, além de pagar os emolumentos prescritos por lei e observando a legislação, códigos e posturas referentes aos serviços e obras, à segurança pública, bem como atender ao pagamento de despesas decorrentes das leis trabalhistas e impostos, que digam diretamente respeito aos serviços e obras contratados.

Em caso de multas aplicadas em função dos serviços que estão sendo executados, é de responsabilidade da Contratada o pagamento e o cumprimento das normas para sanar o problema detectado pela autoridade que aplicou a sanção.

A Contratada deverá, ainda, incluir as consultas às concessionárias de serviços públicos (energia, água, saneamento etc.), empresas de seguros etc., eventualmente necessárias ao desenvolvimento de seus trabalhos; obter todos os certificados de inspeção da obra ou dos serviços prestados, de modo que ao encerramento do trabalho, o mesmo esteja em condições de funcionamento, não só do ponto de vista técnico, mas também do ponto de vista legal, incluindo as aprovações de projetos e execuções dos serviços de acordo com as disposições dos órgãos de fiscalização municipal, estadual, federal ou de quaisquer outras naturezas.

4.10 Anotação de Responsabilidade Técnica do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA e/ou Registro de Responsabilidade Técnica do Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU

A Contratada deverá apresentar ART do CREA referente ao responsável técnico pela execução da obra. A Contratada também deverá apresentar RRT ou ART referente aos responsáveis técnicos pelos projetos e executivos e pelos projetos AS BUILT, sejam estes projetos civis ou complementares (estrutural, hidrossanitário, elétrico, dados e voz, climatização, etc.) com a respectiva taxa recolhida, ao final da obra.

4.11 Impostos

Correrão por conta da Contratada as despesas referentes a impostos em geral.

4.12 Seguros e Acidentes

Correrá por conta exclusiva da Contratada a responsabilidade por quaisquer acidentes no trabalho devido à execução dos serviços e obras contratadas, uso indevido de patentes registradas, e, ainda que resulte em caso fortuito ou de força maior, a destruição ou danificação da obra em construção até a devida aceitação da mesma pelo Contratante, bem como as indenizações que possam vir a ser devidas a terceiros por fatos oriundos dos serviços contratados, ainda que ocorridos fora do canteiro de



obras. Será obrigatório e de responsabilidade da Contratada fazer seguro geral dos serviços e obras, material, transporte e pessoal, contra Riscos de Engenharia, Incêndio e suas cláusulas, apresentado a Fiscalização.

4.13 Transporte de Materiais e Embalagens

O transporte de materiais e equipamentos referentes à execução da obra ou serviço será de responsabilidade da Contratada, que providenciará equipamentos, dispositivos, pessoal e supervisão necessários, considerando tanto a movimentação até o local da obra como o seu transporte vertical e horizontal na mesma, no local de sua aplicação definitiva, devendo para isso prever todos os equipamentos necessários para alçamento e transporte de quaisquer máquinas ou materiais que venham a ser instalados. AndAIMES, suportes auxiliares e/ou elementos de alçamento deverão ser removidos logo após a sua utilização.

Todas as partes integrantes de fornecimento terão embalagens adequadas para proteger o conteúdo contra danos durante o transporte, desde a fábrica até o local de montagem sob condições que envolvam embarques, desembarques, transportes por rodovias não pavimentadas e/ou via marítima ou aérea.

Além disto, as embalagens serão adequadas para armazenagem por período de, no mínimo, 01 (um) ano, nas condições citadas anteriormente.

A Contratada adequará se necessário, seus métodos de embalagem, a fim de atender às condições mínimas estabelecidas acima, independente da inspeção e aprovação das embalagens pela Contratante.

As embalagens serão baseadas nos seguintes princípios: todos os volumes conterão as indicações de peso, bruto e líquido, natureza do conteúdo e codificação, bem como local de instalação; terão indicações de posicionamento, de centros de gravidade e de pontos de levantamento; todas as indicações serão feitas nas 4 (quatro) faces do volume, no sentido de facilitar a ordem de estocagem e identificação dos mesmos; as embalagens conterão também as indicações do tipo e condições especiais de armazenagem, armazenagem em lugar abrigado ou ainda, armazenagem ao tempo; ter todas as embalagens numeradas consecutivamente; e ser projetadas de modo a reduzir o tempo de carga e descarga, sem prejuízo da segurança dos operadores.

No caso de materiais que venham a permanecer por longo tempo estocados ou que suas características necessitem de inspeções, manutenção preventiva ou outros serviços, as respectivas embalagens serão construídas de forma a serem abertas sem danificá-los.

Todos os materiais a serem fornecidos pela Contratada são considerados postos no canteiro de obras.

4.14 Armazenamento

A Contratada será responsável por seu trabalho e pelos equipamentos até a data da inspeção final devendo, durante a fase de instalação, proteger o equipamento contra danos causados por seu trabalho ou por terceiros.

A Contratada deverá, portanto armazenar os equipamentos e materiais de maneira cuidadosa, em local a ser indicado pelo Contratante, enquanto não forem efetivamente instalados.



4.15 Arremates Finais

Em casos em que, por omissão ou atraso da Contratada, para instalação de equipamentos dispositivos, caixas e condutos; os serviços de abertura, rasgos, retirada de forro e pintura que venham a ser feitos após os serviços desses locais; todos os ônus decorrentes da reparação dessas áreas serão cobertos pela Contratada, não cabendo ao Contratante nenhuma despesa para a reparação dos mesmos.

Após a conclusão dos serviços de limpeza, a Contratada se obrigará a executar todos os retoques e arremates necessários, apontados pela Fiscalização.

4.16 Elementos de Segurança do Trabalho

Haverá particular atenção para o cumprimento das exigências de proteger as partes móveis dos equipamentos e de evitar que as ferramentas manuais sejam abandonadas sobre passagens, escadas, andaimes e superfícies de trabalho, bem como para o respeito ao dispositivo que proíbe a ligação de mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada de corrente.

As ferramentas e equipamentos de uso nas obras serão dimensionados, especificados e fornecidos pela Contratada, de acordo com o seu plano de construção, em perfeito estado, prontas para o uso e atendendo aos graus de segurança exigidos para cada caso.

4.17 Equipamentos de Proteção Coletiva - EPC

Em todos os itens da obra deverão ser fornecidos e instalados pela Contratada os Equipamentos de Proteção Coletiva que se fizerem necessários no decorrer das diversas etapas da obra, de acordo com o previsto na NR-18 do Ministério do Trabalho, bem como nos demais dispositivos de segurança.

4.18 Equipamentos de Proteção Individual - EPI

Deverão ser fornecidos pela Contratada, aos seus funcionários e/ou subcontratados, todos os Equipamentos de Proteção Individual necessários e adequados ao desenvolvimento de cada tarefa nas diversas etapas da obra, conforme previsto na NR-06 e NR-18 da Portaria nº 3214 do Ministério do Trabalho, bem como nos demais dispositivos de segurança.

4.19 Outras Despesas a Cargo da Contratada

As despesas relativas aos itens abaixo mencionados correrão por conta exclusiva da Contratada:

- a) Alojamentos, estadia e alimentação de pessoal;
- b) - Plataformas necessárias para a execução dos serviços;
- c) - Transporte de materiais e equipamentos;
- d) - Transporte de pessoal administrativo e técnico e
- e) - Vigilância do Canteiro de Obras.

4.20 Recebimento Provisório e Definitivo

Quando as obras e/ou serviços contratados forem concluídos caberá à Contratada apresentar comunicação escrita (inicialmente via e-mail e posteriormente protocolando tal correspondência na



unidade local da obra) informando o término das obras e/ou serviços, cabendo à Fiscalização, no prazo de até 15 (quinze) dias, a verificação dos serviços executados, após o qual será lavrado **Termo de Recebimento Provisório**, que caracterizará a aceitação provisória de todas as instalações e sistemas executados, também vinculado à conclusão de todos os testes de campo e da entrega dos **Manuais de Manutenção e Conservação e Instruções de Operação e Uso** que será passado em 2 (duas) vias de igual teor e forma, ambas assinadas pela Fiscalização, após terem sido realizadas todas as medições e apropriações referentes a acréscimos, supressões e modificações,.

A inspeção minuciosa de toda a construção deverá ser efetuada pelos profissionais responsáveis pelas obras da Contratada e pelo Contratante, acompanhados do mestre ou encarregado, para constatar e relacionar os arremates e retoques finais que se fizerem necessários. Em consequência desta verificação, terão de ser executados todos os serviços de revisão levantados.

A Contratada fica obrigada a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no todo ou em parte, o objeto em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou materiais empregados, cabendo à Fiscalização não atestar a última e/ou única medição de serviços até que sejam sanadas todas as eventuais pendências que possam vir a ser apontadas no Termo de Recebimento Provisório.

A entrega do objeto licitado não exime a Contratada, em qualquer época, das garantias concedidas e das responsabilidades assumidas em contrato e por força das disposições legais em vigor. (Lei 10.406 de 10/01/2002).

O **Termo de Recebimento Definitivo** das obras e/ou serviços contratados será lavrado em até 90 (noventa) dias após a lavratura do Termo de Recebimento Provisório, referido no parágrafo anterior, por comissão de no mínimo 3 (três) membros designados pela autoridade competente e se tiverem sido atendidas todas as exigências da Fiscalização, referente a defeitos ou imperfeições que venham a ser verificadas em qualquer elemento das obras e serviços executados, e se estiverem solucionadas todas as reclamações porventura feitas quanto à falta de pagamento a operários ou fornecedores de materiais e prestadores de serviços empregados na execução do contrato.

4.20.1 Operação assistida

A partir da data do Termo de Recebimento Provisório, começa a fase da Operação Assistida, por um período de 30 dias, na qual a Contratada deverá providenciar o atendimento de todas as pendências contidas no relatório de pendências e de quaisquer outras que por ventura possam surgir.

A Contratada efetuará, na presença da Contratante, a Operação Assistida de todos os equipamentos, instalações e sistemas, no sentido de avaliar seus desempenhos e de seus componentes, como também simular todas as condições de falhas, verificando inclusive a atuação dos eventuais sistemas de emergências.

A Contratada providenciará todos os materiais, equipamentos e acessórios necessários à condução da Operação Assistida.

Caso, por razões quaisquer, não existam condições na ocasião, de avaliação do desempenho, a Contratada estabelecerá métodos para simulação das mesmas, ou estabelecerá outros parâmetros para avaliação do sistema submetendo-se à aprovação da Contratante.

Depois de encerrada a Operação Assistida, a Contratada corrigirá todos os defeitos que foram detectados durante a mesma, como exemplo, para o sistema de climatização, exaustão e ventilação (condicionamento de ar), limpará todos os filtros das linhas de fluidos, substituindo-se caso necessário, além da substituição, por peça novas, de todos os pré-filtros de ar dos condicionadores.



Caso a instalação seja entregue em etapas, a Operação Assistida será executada para cada uma das etapas entregues e abrangerá todos os componentes da mesma, nas condições descritas acima.

Durante esta fase, a Contratada deverá prover toda a mão-de-obra especializada para dar assistência à operação do sistema, dentro do horário comercial.

Na fase de Operação Assistida, a Contratada deverá efetuar o treinamento prático de toda a equipe indicada pelo Contratante que fará a operação e a manutenção dos sistemas.

4.20.2 Aceitação definitiva

A aceitação definitiva dos sistemas ocorrerá após o término da Operação Assistida e removidas todas as pendências constantes do Termo de Recebimento Provisório ou as que vierem a ser adicionados ao termo, durante a fase de Operação Assistida e quando todas as condições de desempenho dos equipamentos, instalações e sistemas sejam consideradas aceitas pela Fiscalização.

5. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE OBRA

5.1 Serviços auxiliares e administrativos

5.1.1 Administração local

A administração local da obra deverá contar com equipe composta pelos profissionais descritos na planilha orçamentária. Ressalta-se que, conforme descrito na planilha, alguns profissionais somente são necessários durante algumas etapas da obra, e não em todo o seu período de execução.

Ressalta-se também que o item da planilha orçamentária “Engenheiro Civil Pleno – Residente (SINAPI 90778)” caracteriza-se por profissional habilitado, com no mínimo 4 anos de experiência profissional. A fiscalização do contrato deverá atestar a sua capacidade técnica, por meio de comprovantes fornecidos pela contratada.

5.1.2 Canteiro de obras

5.1.2.1 Abrigo provisório metálico (container)

A Contratada deverá providenciar a locação de abrigo provisório metálico tipo container constituído por um conjunto de três módulos, podendo ser acoplados pela lateral, fundo e frente com dimensões mínimas de (altura: 2,50 m / largura: 2,40 m / comprimento: 6,00 m), 01 (um) para escritório técnico e depósito, 01 (um) para vestiário e 01 (um) para banheiros.

Todos os equipamentos referentes à execução da reforma deverão ser guardados no depósito, com aprovação da Fiscalização. Deverão ser atendidas as dimensões mínimas dos ambientes e demais exigências dispostas na NR-18, com relação às instalações do canteiro de obras.

Caso sejam destinados sanitários da SR/MT, específicos para o uso do pessoal da obra. A Contratada deverá manter os sanitários limpos e organizados, e se comprometerá ao final da obra, entregá-lo nas mesmas condições físicas de conservação, funcionamento, limpeza, etc, quando do recebimento. A Fiscalização irá definir os sanitários para o uso.



O frete para transporte dos abrigos provisórios até a obra bem como sua retirada ao final dos serviços deverá ser providenciado pela contratada.

Como critério de medição será utilizado a locação mensal do abrigo.

5.1.2.2 Placa de identificação de obra

Deverá ser alocada uma placa de identificação da obra em local a ser determinado pela Fiscalização com área no tamanho de 4 m² (2,5x1,6) m, conforme modelo exigido pelo manual visual de placas de obra do Governo Federal a ser oportunamente encaminhado à Contratada, e que conterá objeto do contrato, valor contratual, data de início e término, propaganda institucional entre outros dizeres nas cores verde e amarelo.

Como critério de medição será utilizado a área da placa de obra.

5.1.2.3 Mobilização, desmobilização e instalações provisórias

A contratada deverá providenciar toda a mobilização e desmobilização do canteiro de obras, removendo todos os materiais excedentes, entulhos e restos de obra.

Como critério de medição será utilizada a unidade (mobilização e desmobilização).

As Instalações provisórias de água, luz, força e esgoto, se necessárias, serão executadas por conta da Contratada que deverá utilizar os sistemas já existentes do local da obra adaptando-as as suas necessidades.

Como critério de medição será utilizado a unidade.

5.1.2.4 Tapumes em maderite

Deverá ser fechada à área da obra com tapume de chapa de madeira compensada (10mm) com altura de 2,20 m pintadas a cal. A execução do tapume compreende o fornecimento dos materiais, ferramentas e mão-de-obra necessários à instalação, incluindo a montagem e posterior desmontagem e remoção dos mesmos. O tapume foi quantificado para fechar uma área para armazenamento (sem cobertura) de materiais e devendo abrigar internamente os contêineres metálicos. A área a ser fechada, deve ser mantida limpa, com placas de identificação dos ambientes e materiais, ou seja, atendendo as condições de higiene e segurança no trabalho.

Também deverão ser fechados por tapumes eventuais locais onde seja restrito o acesso de pessoas devido às obras, como isolamento de pavimentos por exemplo. O local para instalação do tapume deverá ser definido pelo Fiscal do Contrato.

Como critério de medição será utilizado à área de tapume.

5.1.3 Demolições, retiradas e remoções

A partir de uma programação dirigida por responsável técnico habilitado, as demolições, retiradas e remoções deverão ser iniciadas a partir de um estudo da estabilidade efetuadas dentro da mais perfeita técnica e obedecendo aos critérios de segurança e proteção recomendados, tomados os devidos cuidados de forma a se evitarem danos a equipamentos do Contratante e a terceiros.

As linhas de fornecimento de água, energia elétrica, inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos e canalizações de esgoto deverão ser desligadas. Caso não seja possível, em face da utilização das



mesmas por compartimentos adjacentes ou em pavimentos superiores, as mesmas deverão ser isoladas, protegidas e sinalizadas.

Todo o processo de demolição, retirada e remoção deverá considerar o possível reaproveitamento das peças, sendo recolhido ao entulho exclusivamente aquelas peças sem condição de ser reaproveitadas. Todos os materiais possíveis de reaproveitamento devem ser listados e apresentados ao Fiscal do Contrato que indicará a melhor destinação.

Os elementos da demolição do pavimento não poderão ser abandonados em posição que torne viável o seu desabamento, provocado por ações eventuais, bem como deverão ser colocadas em local previamente aprovado pela Fiscalização.

Todos os resíduos gerados nas demolições, retiradas e remoções consideram sua movimentação na área de intervenção.

5.1.3.1 Escavação manual

A escavação do terreno deverá ser feita mecanicamente ou manualmente, em valas e deverá obedecer às recomendações da Norma NBR 12266/92 e indicações dos Projetos Executivos;

O fundo da vala deverá ser isento de pedras soltas, detritos orgânicos, dentre outros. Apresentar-se perfeitamente plano e horizontal, podendo eventualmente formar degraus, quando as condições do terreno assim exigirem;

As escavações serão convenientemente escoradas e esgotadas, de forma a permitir, sempre o fácil acesso e perfeito escoamento das águas superficiais, tomando-se todas as providências e cautela, aconselháveis para a segurança dos operários, garantia das propriedades vizinhas e redes públicas;

Deverá ser feito reaterro de valas com cava compactada a marco, em camadas de 20 cm de espessura;

Como critério de medição será utilizado o volume escavado sem considerar empolamento.

5.1.3.2 Aterro interno compactado manualmente

Para a execução de aterro internamente à edificação deverá ser utilizando o processo mecânico leve de compactação, abrangendo espalhamento, homogeneização, umedecimento, em camadas sucessivas de 20 cm de espessura.

Como critério de medição será utilizado o volume final compactado, sem considerar empolamento.

5.1.3.3 Remoção de telhas e calhas da cobertura

Deverão ser removidas todas as telhas e calhas de águas pluviais da cobertura, de modo a possibilitar a instalação de novos materiais. Os materiais devem ser removidos com a mais perfeita técnica, possibilitando seu reaproveitamento em outras edificações.

Como critério de medição será adotada a área em m² para a remoção de telha e a metragem linear para a remoção de calha.



5.1.3.4 Demolição de estrutura em concreto e abertura de shafts

A escada do mezanino deve ser demolida para a construção da nova escada metálica. Conforme indicado no projeto, alguns pontos na laje devem ser demolidos para dar passagem aos novos shafts de instalações. A demolição deve ser executada manualmente e com auxílio de equipamentos do tipo martelete.

A demolição das estruturas de concreto deve ser executada na mais perfeita técnica de engenharia, atentando para a segurança estrutural de todos os sistemas (estruturas) envolvidas. A execução deve levar em conta a geração de esforços e a estabilidade global da estrutura. Não devem ser demolidas peças estruturais sem a avaliação do projetista responsável.

Como critério de medição será adotado o volume bruto de concreto demolido (volume anterior à demolição) para a área referente ao mezanino e a metragem quadrada para o serviço referente à abertura dos shafts.

5.1.3.5 Demolição de estrutura em concreto e abertura de shafts

Conforme indicado em projeto, no térreo, junto ao acesso dos fundos, o piso existente deve ser demolido para possibilitar a execução dos baldrame da nova escada de acesso ao mezanino. Também deve ser demolido a proteção mecânica da laje da subestação (térreo) e a laje da tampa da caixa d'água (cobertura).

A demolição deve ser executada na mais perfeita técnica de engenharia, atentando para a segurança estrutural de todos os sistemas (estruturas) envolvidas. Não devem ser demolidas peças estruturais sem a avaliação do projetista responsável.

Como critério de medição será adotada a área demolida de piso.

5.1.3.6 Demolição de alvenaria sem reaproveitamento

Toda alvenaria indicada em projeto deverá ser demolida dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de proteção.

Os materiais e instalações embutidas e afixadas na alvenaria (tubos, caixas passagem, fiação elétrica, quadros elétricos, e outros) deverão ser analisados pela Contratada e Fiscalização para possível aproveitamento. Em caso de negativa, os materiais e instalações deverão ser desconsiderados e demolidos e/ou retirados juntamente com a alvenaria.

Como critério de medição será adotado o volume em m³.

5.1.3.7 Demolição de parede em gesso acartonado

Os complementos de parede dos banheiros das salas, em parede de gesso acartonado, e quaisquer outras indicadas em projeto devem ser demolidas. Todas as paredes devem ser demolidas dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de proteção.

Os materiais e instalações embutidas e afixadas na parede (tubos, caixas passagem, fiação elétrica, quadros elétricos, e outros) deverão ser analisados pela Contratada e Fiscalização para possível aproveitamento. Em caso de negativa, os materiais e instalações deverão ser desconsiderados e demolidos e/ou retirados juntamente com a parede.

Como critério de medição será adotada a área em m².

**5.1.3.8 Demolição de piso e revestimento de parede**

Somente nos locais definidos será demolido o revestimento cerâmico existente, em sequência deverá ser apicoado o substrato para recebimento do novo revestimento (conforme projeto específico).

Como critério de medição será utilizado a área de revestimento a ser demolido, inclusive com apicoamento.

5.1.3.9 Demolição de camada de contrapiso

Somente nos locais definidos será demolido o contrapiso existente. Em geral, serão demolidos os contrapisos das áreas que receberão pisos em granito e porcelanato.

Como critério de medição será utilizado a área de contrapiso a ser demolido.

5.1.3.10 Remoção de divisórias leve com reaproveitamento

Retirada cuidadosa, transporte e armazenamento em local determinado pela fiscalização de todas as divisórias indicadas em projeto, considerando portas, bandeiras e ferragens, para posterior reaproveitamento.

Como critério de medição será utilizado a área de divisória a ser removida sem desconto de vãos.

5.1.3.11 Remoção de divisórias com aproveitamento

Em alguns locais da edificação existem divisórias que devem ser removidas e estocadas em local definido pela fiscalização. A remoção se dará dentro da mais perfeita técnica da engenharia, sem danificar as divisórias. A principal área de concentração desse serviço é no pavimento térreo de atendimento ao público.

Como critério de medição será utilizado a área de divisórias removida.

5.1.3.12 Remoção de pintura

Toda a área indicada em projeto deverá ser lixada, removido o pó, raspando ou escovando a superfície para retirada da pintura. O resultado desse serviço é uma superfície apta para receber novas camadas de pintura.

Como critério de medição será utilizado a área de pintura a ser removida.

5.1.3.13 Retirada de tubulação hidrossanitária

Devem ser removidas as tubulações existentes nos shafts dos banheiros atualmente existentes na edificação. Nos referidos shafts existem tubulações de água, esgoto e águas pluviais, portanto deve-se atentar para o funcionamento hidrossanitário adequado de todos pavimentos quando forem realizadas as intervenções.

Como critério de medição será utilizada a metragem de tubo efetivamente removida.

5.1.3.14 Retirada de ar-condicionado (tipo ACJ e Split)

Retirada de aparelhos de ar condicionado, tanto do tipo de janela quanto do tipo split, com transporte cuidadoso e armazenamento em local apropriado na obra, possibilitando a reutilização da tubulação quando for o caso.



Como critério de medição será utilizado a unidade retirada.

5.1.3.15 Remoção de forro

Remoção de forro de gesso, bem como a estrutura de sustentação, com transporte cuidadoso e destinação adequada.

Como critério de medição será utilizado a área de forro a ser retirado.

5.1.3.16 Retirada de Portas de Madeira (com aproveitamento)

Retirada das portas de madeira existentes, com todos os caixilhos. Após a retirada, a fiscalização indicará o local para armazenamento.

Como critério de medição será utilizado unidade a ser retirado(a).

5.1.3.17 Retirada de esquadrias metálicas

Deve ser realizada a remoção cuidadosa de esquadrias (inclusive batentes), transportadas e armazenadas em local apropriado na obra, determinado pela fiscalização.

Devem ser removidas todas as janelas do prédio, para possibilitar a instalação de novas esquadrias. A remoção inclui também a fachada principal em pele de vidro.

Também deverão ser removidos todos os brises verticais, posicionados em todas as prumadas de laje técnica de ar condicionado existentes.

Como critério de medição será utilizada a área de esquadria a ser removida.

5.1.3.18 Remoção de bacia sanitária

Toda bacia sanitária na área de intervenção deverá ser removida, quando possível com aproveitamento de parafusos de fixação.

Como critério de medição será utilizado o conjunto a ser removido.

5.1.3.19 Remoção de lavatórios, pias e bancadas

Todos lavatórios (cubas), pias e bancadas, na área de intervenção deverão ser removidos, quando possível com aproveitamento de parafusos de fixação.

Como critério de medição será utilizado a unidade a ser removida.

5.2 Estrutura

5.2.1 Laje e escada do mezanino

A laje do mezanino deve ser executada de modo a cobrir o pé direito duplo existente na área da atual academia. Conforme indicação em projeto, deve ser executada uma estrutura mista, em aço e concreto.

Deverá ser executada uma escada em estrutura metálica, conforme indicado em projeto.



Deverá ser elaborado o projeto das estruturas em questão, atentando para as novas cargas adicionadas ao edifício, tendo implicações nas peças estruturais existentes e em fundações. Durante o projeto também serão dimensionadas as peças metálicas (vigas, apoios, ancoragens) e as peças em concreto (lajes treliçadas e baldrame).

Quando da execução, deve ser respeitado rigorosamente o projeto estrutural, a fim de evitar acréscimos de tensões não previstos à estrutura existente. A execução deve ser pautada pela segurança global da edificação.

Durante a execução da estrutura deverão ser extraídos três corpos de provas e avaliada a resistência do concreto a compressão. A estrutura deverá ser recomposta nesses pontos.

5.3 Arquitetura

5.3.1 Laje e escada do mezanino

5.3.1.1 Fechamento dos shafts existentes

Após a demolição dos banheiros existentes, deverão ser fechados os respectivos shafts de instalações.

O processo de fechamento deve contemplar: a limpeza da estrutura atual, furação da laje e colagem de ferros de ligação, e por fim, concretagem do vão com graute de brita 0.

A ferragem deve ser de no mínimo 6,3 mm, fixado com adesivo estrutural para concreto a base de epóxi, tipo SIKADUR ou similar. Os ferros de ancoragem devem ser fixados a cada 20 cm e com comprimento mínimo de 30 cm (15cm na laje existente e o restante na nova laje com graute).

Como critério de medição será utilizado a área efetivamente fechada dos shafts existentes.

5.3.1.2 Alvenaria de vedação com tijolo cerâmico furado ½ vez

As alvenarias de blocos cerâmicos obedecerão às dimensões e aos alinhamentos determinados em projeto devendo ser assentados com argamassa conforme item específico.

Os blocos cerâmicos devem trazer a identificação do fabricante, sem que prejudique seu uso, não podendo apresentar defeitos sistemáticos, como trincas, quebras, superfícies irregulares, deformações e não uniformidade de cor, devendo ser utilizados os blocos de nove furos que permitem a abertura de rasgos para embutimento de tubulações na primeira linha de furos, permanecendo intactas as outras duas, objetivando manter a estabilidade da parede.

Caso os panos de alvenaria possuam comprimentos superiores a 5 m (cinco metros), deverão ser embutidos pilaretes, de concreto armado, dimensionados pela Contratada e com a anuência da Fiscalização, antes da execução desse componente estrutural.

Sobre o vão de portas serão moldadas ou colocadas vergas. As vergas excederão a largura do vão de, pelo menos, 30 cm (trinta centímetros) em cada lado e terão altura, mínima, de 10 cm (dez centímetros).

Para a perfeita aderência das alvenarias às superfícies de concreto, inclusive o fundo de vigas, essas peças estruturais serão chapiscadas com argamassa conforme item específico. No caso dos pilares, além do chapisco, a ligação será efetuada com o emprego de telas metálicas eletro soldadas,



com comprimento mínimo de 40 cm, fixo ao elemento estrutural por meio de pinos de aço. As telas deverão ser instaladas a cada três fiadas de blocos.

Caberá à Fiscalização a inspeção e o recebimento das alvenarias quanto à verificação das espessuras especificadas em projeto, locação, verificada antes do início do levantamento da alvenaria e comprovada após a alvenaria erguida, com a utilização de trenas e esquadros de obra, bem como nivelamento e prumo, não sendo aceita distorção maior do que 5 mm (cinco milímetros), prumo e nível.

Como critério de medição será utilizado a área, considerando-se cheios os vãos iguais ou inferiores a 2 m² (dois metros quadrados) e descontando-se as áreas que excederem a 2 m² (dois metros quadrados).

5.3.1.3 Alvenaria de vedação com tijolo cerâmico furado ½ vez estruturada para inserts metálicos de fachada

Nas alvenarias que darão suporte à fachada com revestimento em placas de concreto, conforme indicado em projeto, deve ser realizada a estruturação da mesma, de modo a dar suporte aos inserts metálicos utilizados na fixação das placas de revestimento.

As alvenarias devem ser executadas com pilares (ou pilaretes) de seção 20cm x espessura da alvenaria, partindo da laje de apoio da alvenaria até a viga imediatamente acima. Esses pilares devem estar dispostos a cada 2m.

Também deverá ser executada cinta de amarração, na porção intermediária da alvenaria, observando a paginação do futuro revestimento. Esta cinta deve integrar os pilares descritos acima e ancorar-se nos pilares existentes.

Tanto a cinta quanto os pilares deve ser dotados de armação em aço CA-50 que deverá ser solidarizado à estrutura existente. Para os pilares armação de 4 Ø 10mm, e para as cintas 4 Ø 10mm.

Quando da elaboração do projeto executivo e da execução na obra, deve ser observado a estabilidade global da estrutura e da fachada.

A composição de preço adotada para este tipo de alvenaria já considera toda a estruturação descrita neste item. Como critério de medição será utilizado a área executada de alvenaria.

5.3.1.4 Alvenaria de segurança em blocos de concreto de 14x19x39cm

Conforme indicação em projeto, deve ser executada alvenaria de segurança em blocos de concreto, conforme detalhado em projeto específico elaborado pelo Departamento de Polícia Federal.

A alvenaria deverá ser executada em blocos de concreto de 14x19x39 cm. Os blocos deverão ser preenchidos por barras verticais de aço CA-50 de 12,5mm, com distribuição de uma barra por bloco. As barras deverão ser chumbadas (utilizando concreto) no piso com profundidade mínima de 30 cm. Os furos dos blocos que possuírem barras de aço deverão ser preenchidas com concreto FCK 15 Mpa.

Entre a alvenaria de segurança, a ser executada, e a alvenaria existente no perímetro do prédio, deverão ser instaladas chapas de aço de 1,2 mm de espessura.

Como critério de medição será utilizado a área executada de alvenaria.



5.3.1.5 Aperto de alvenaria (encunhamento)

As alvenarias serão interrompidas abaixo dos elementos estruturais (vigas e/ou lajes) e esse espaço preenchido, após sete dias, de modo a garantir o perfeito travamento (encunhamento) entre a alvenaria e a estrutura com argamassa expansiva própria para esse fim ou espuma expansiva de poliuretano com altura de 20 mm (vinte milímetros), aproximadamente. Também poderá ser utilizado o procedimento de aperto com tijolo cerâmico maciço.

Como critério de medição será utilizado o comprimento de alvenaria.

5.3.1.6 Divisória sanitária

As divisórias para sanitários e vestiários, referência ALCOPLAC fabricação NEOCOM ou equivalente, obedecerão às dimensões e aos alinhamentos determinados em projeto para aplicação em áreas molháveis. Ainda que em projeto arquitetônico e detalhes apareça a cota diferente, adotar para todas as divisórias sanitárias a altura 1,80 m.

Serão suspensos e fixados em painéis frontais, estes apoiados no piso. Os painéis serão estruturados em perfis de alumínio liga 6063, têmpera T6, com acabamento em alumínio anodizado natural padrão fosco.

Os painéis e portas deverão receber revestimento em laminado plástico termoestável estrutural maciço tipo TS com 10 mm de espessura e acabamento texturizado em ambas as faces na cor GELO referência FORMICA com altura de 1,80m ou equivalente.

As ferragens e acessórios deverão seguir as especificações do fabricante quanto a fecho de uso universal, dobradiças e demais elementos de fixação.

Como critério de medição será utilizado a área de divisória (inclusive portas e estruturas de suporte, fixação, ferragens, arremates e demais serviços auxiliares) pela área delimitada por montantes extremos, rodapés e vergas de cada conjunto de painéis, sem considerar desconto algum, em m², conforme as dimensões indicadas no projeto.

5.3.2 Esquadrias

5.3.2.1 Portas de madeira

Porta de madeira com folhas de 80 cm de largura e 210 cm de altura, com espessura de 3,5 cm, classificada como “semi-oca” segundo o jargão comercial, ou como leve ou média segundo a ABNT NBR 15930-1:2011 que define estas portas com massa acima de 6kg/m² até 20 kg/m²;

Aduela/marco/batente de madeira com espessura de 13cm, fornecido em peças separadas para portas de 80x210cm;

Alisar/guarnição de madeira maciça medindo 5cm de largura e 1,5cm de espessura para porta de 80x210cm;

Conjunto de fechadura de embutir para porta externa, completa e com chaves. Com cilindro, maçaneta tipo alavanca reta e espelho em metal cromado (reto ou arredondado). Padrão médio. Referências: Stam (1601); MGM (Napoli, 131311); Pado (Victoria, Evidence, Francesa, Madrid); La Fonte (Inova, 521).

Como critério de medição será utilizada a quantidade de cada esquadria instalada.



5.3.2.2 Portas para divisória de banheiro

Portas das divisórias para sanitários e vestiários, referência ALCOPLAC fabricação NEOCOM ou equivalente, obedecerão às dimensões e aos alinhamentos determinados em projeto para aplicação em áreas molháveis. Ainda que em projeto arquitetônico e detalhes apareça a cota diferente, adotar para todas as divisórias sanitárias a altura 1,80 m.

Os painéis de portas deverão receber revestimento em laminado plástico termoplastico estrutural maciço tipo TS com 10 mm de espessura e acabamento texturizado em ambas as faces na cor GELO referência FORMICA com altura de 1,80m ou equivalente.

Como critério de medição será utilizada a quantidade de cada esquadria instalada.

5.3.2.3 Porta corta fogo

Porta corta-fogo para saída de emergência, com fechadura, vão luz de 90 x 210 cm, classe p-90. Porta composta por chapas aço galvanizado nº 26 e núcleo de manta cerâmica atendendo a norma NBR 11742, impedindo ou retardando a propagação do fogo e calor de um ambiente para o outro, batentes em chapa de aço galvanizado nº 18.

Como critério de medição será utilizada a quantidade de cada esquadria instalada.

5.3.2.4 Portas de ferro

Porta de abrir em ferro chapa nº18, completa, pintada, fechadura de embutir para porta externa, com cilindro, maçaneta alavanca e roseta redonda em metal, referências Stam (1601-09RI); Black&Decker (Carmel)

Como critério de medição será utilizada a área de esquadria instalada.

5.3.2.5 Portas de vidro temperado

As portas serão executadas em vidro temperado de 10 mm de espessura. As portas serão executadas completas com as ferragens e puxadores cromados.

Quando indicado na respectiva composição da planilha orçamentária, serão instaladas molas de piso, referência Dorma BTS 75 V, ou equivalente técnico.

Como critério de medição será utilizada a quantidade de cada esquadria instalada.

5.3.2.6 Porta blindada em aço

Conforme indicado em projeto, serão instaladas portas blindadas, de duas folhas, anti arrombamento, nível IIIA, em chapa de aço carbono ASTM A-36 de cada lado, dobradiças em aço inox, fechadura de segurança com cilindro anti-furto.

As portas serão pintadas após a instalação conforme definido em projeto, atendendo às especificações de pintura do fabricante para o substrato da porta a ser pintado.

Como critério de medição será utilizada a quantidade de cada esquadria instalada.



5.3.2.7 Fachada Structural Glazing

Correspondem às Esquadrias de Alumínio tipo Pele de Vidro (fachada cortina), fixas e maxim ar, confeccionadas com perfis estrudados, Linha Atalanta, do fabricante BELMETAL, ou equivalente técnico, inclusive estrutura em alumínio anodizado na cor natural e vidro de controle solar, 8mm LAMINADO SunGuard Neutral 14 onClear (4mm) + PVB incolor + Cristal Verde (4mm), Guardian ou equivalente técnico, inclusive puxadores, acessórios e ferragens específicas, fabricadas e montadas, conforme Projeto Executivo de Arquitetura.

As colunas devem ser dotadas de canais-guia para orientar a acomodação das borrachas vulcanizadas de vedação interna, aplicadas aos quadros.

RECEBIMENTO

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo, as dimensões e o formato das esquadrias, a vedação e o acabamento, de conformidade com o Projeto;

Serão verificados igualmente o funcionamento das artes móveis e a colocação das ferragens;

As esquadrias de vãos envidraçados, sujeitas à ação de intempéries, serão submetidas a testes específicos de estanqueidade, utilizando-se jato de mangueira d'água sob pressão.

FISCALIZAÇÃO

A FISCALIZAÇÃO deverá realizar, além das atividades mencionadas acima, as seguintes atividades específicas:

Deverá inspecionar todo material a ser empregado, verificando se é de boa qualidade e não apresenta defeitos de fabricação ou falhas de laminação;

Deverá verificar se a localização, posição, dimensões, quantidades e sentido de abertura estão de acordo com o Projeto e com os detalhes construtivos nele indicados;

Deverá acompanhar a colocação das peças e observar o perfeito nivelamento, prumo e fixação, verificando se as alavancas ficam suficientemente afastadas das paredes, para a ampla liberdade dos movimentos;

Deverá testar individualmente, após a conclusão dos serviços, todos os elementos móveis das esquadrias, tais como: alavancas, básculas, trincos, rolamentos, fechaduras e outros;

Deverá solicitar os ensaios necessários para a verificação da camada de anodização em peças de alumínio, observando, após a sua colocação, se foram protegidas com a aplicação de vaselina industrial, verniz ou outros meios de proteção;

Deverá verificar a estanqueidade dos caixilhos e vidros, aplicando os testes com mangueiras e jatos de água.

Os preços e quantidades dispostas na planilha orçamentária já incluem a porta de entrada da fachada da Avenida Historiador Rubens de Mendonça.



5.3.2.8 Portas, janelas e venezianas de alumínio

As portas e janelas serão de alumínio anodizado natural, incluindo contramarco, acessórios, vidros e mão de obra de instalação. As esquadrias deverão seguir o padrão de acabamento e material definidos no projeto executivo.

Como referência, podendo ser utilizados equivalentes técnicos, são definidas as seguintes linhas de esquadrias, do fabricante Belmetal: para as venezianas fixas e as janelas de abrir da fachada poente, linha Suprema; para as portas em veneziana linha 30; para as portinholas em veneziana (shafts) de menor dimensão linha 25.

Ressalta-se novamente, quanto as referências acima, que se tratam apenas de referência técnica, podendo ser substituído por material equivalente.

Como critério de medição será utilizada a quantidade de cada esquadria instalada.

5.3.2.9 Brises vertical em alumínio

Todos os brises verticais existentes nas lajes técnicas de ar condicionado deverão ser retirados e instalados novos.

Os brises a serem instalados deverão ser em alumínio de padrão semelhante ao instalado nas esquadrias de fachada (pele de vidro e janelas).

Como critério de medição será utilizado a área de brise instalada.

5.3.2.10 Vidros

Deverão ser instalados vidros de segurança nas esquadrias de alumínio, tanto nas janelas quanto nas peles de vidro. Deve ser instalado vidro de controle solar e eficiência energética, laminado (4mm + 4mm), referência Guardian N14 CCG 44.1 SunGuard Neutral 14 onClear + PVB incolor + Cristal Verde ou similar.

Como critério de medição será utilizado a área de vidro instalado.

5.3.2.11 Guarda corpo (aço comum e inox)

Todos os Guardas Corpos deverão ser executados em conformidade com a NBR 9050. Devem ser fixados na mais perfeita técnica da engenharia, evitando corrosão das fixações.

Conforme indicado em projeto, o guarda corpo da escada de incêndio existente deverá ser mantido, e deverão ser instalados novos na nova escada do mezanino e na entrada principal do prédio.

Os guardas corpos em aço inox estão indicados no projeto de arquitetura, quando não indicados os guarda corpos serão em tubo de aço galvanizado, com posterior tratamento e pintura.

5.3.2.12 Cobertura com telha termo acústica de alumínio

As telhas da cobertura deverão ser substituídas por telha termo acústica de alumínio, em perfil trapezoidal, com espessura mínima de 30 mm, preenchida com poliestireno expandido (EPS).



A fixação das telhas deve ser realizada conforme as orientações do fabricante. A inclinação das telhas deve obedecer a inclinação já existente da estrutura do telhado. Deve ser verificada a estanqueidade de todo o telhado após a execução.

Como critério de medição será utilizada a área da projeção do telhado executado.

5.3.2.13 Telhado, calhas e rufos

Deverão ser trocadas todas as telhas, calhas e rufos da cobertura, reaproveitando apenas os rufos de fechamento dos exaustores existentes.

A cobertura será executada com telha termoacústica de alumínio, perfil trapezoidal, e=30 mm, altura 70 mm tentes.

Como critério de medição será adotado o metro linear para calhas e rufos, e a área em planta para a cobertura em telha termoacústica.

5.3.3 Revestimento de piso

5.3.3.1 Contrapiso em argamassa

Nas áreas de aplicação dos granitos, porcelanatos ou onde o piso atual apresenta defeitos, será executada, após a demolição do piso, regularização sarrafeada da base, com argamassa de cimento e areia peneirada 1:3, espessura definida em projeto.

A superfície de base deverá ser perfeitamente limpa e abundantemente lavada no momento do lançamento do cimentado.

Ao redor dos ralos, num raio de 25 cm (vinte e cinco centímetros) deverá ser feito um rebaixamento de aproximadamente 1 cm (um centímetro) para proporcionar o melhor escoamento da água.

As superfícies nas áreas molhadas deverão ser desempenadas e alisadas moderadamente, de forma a regularizar toda a área do piso, devendo apresentar caimento para os ralos com inclinação de 0,5%.

Como critério de medição será utilizado a área efetivamente regularizada.

5.3.3.2 Contrapiso autonivelante

Nas áreas de aplicação do piso vinílico onde o piso cerâmico atual estiver com boa qualidade não será necessária sua demolição. Nestes casos, será executada sobre o piso atual uma camada de regularização, com o intuito de nivelar o piso, preenchendo as juntas do piso cerâmico (rejunte), possibilitando a aplicação dos pisos vinílicos

Primeiramente o piso deverá ser limpo, retirando-se quaisquer impurezas que prejudiquem a aderência das camadas a serem executadas.

Após perfeita limpeza do local de aplicação, deverá ser executada uma camada de cola de contato.

Por fim, deverá ser executada uma camada com massa autonivelante com adesivo, do tipo NIVELA RÁPIDO QUARTZOLIT ou similar. A espessura máxima recomendada é de 1 cm (um



centímetro), porém pode ser autorizado pela fiscalização a execução de espessuras inferiores, caso seja tecnicamente mais vantajoso para o desempenho final do sistema de piso.

Como critério de medição será utilizado a área efetivamente regularizada.

5.3.3.3 Contrapiso autonivelante em paredes removidas

Nas áreas onde forem removidas paredes existentes, e o piso original for mantido, será executada o preenchimento do sulco deixado no piso em razão da remoção da alvenaria. Este preenchimento deve ser executado separadamente e com antecedência ao serviço de contrapiso autonivelante.

O sulco da parede pré-existente será preenchido com massa autonivelante com adesivo, do tipo NIVELA RÁPIDO QUARTZOLIT ou similar, até atingir o nível do piso existente. Somente após a cura completa dessa camada poderá ser executada a camada final de regularização autonivelante em toda a área de aplicação do piso.

Deverá ser instalada tela em poliéster ao longo dos sulcos preenchidos, com largura mínima de 30 cm. Esta tela deverá ser instalada apenas quando da execução da camada final de regularização.

Como critério de medição será utilizada a metragem linear efetivamente regularizada.

5.3.3.4 Piso Vinílico

Fornecimento e instalação de revestimento vinílico, sobre contrapiso regularizado ou piso existente regularizado, conforme as instruções de instalação do fabricante, executando todos os pré-requisitos necessários ao fornecimento de garantia pelo fabricante.

Diferentes tipos de pisos vinílicos estão definidos em projeto, apresentando as seguintes características:

Referência Tarkett, Ambianta, Stone, Titanium (9348681) ou similar de outro fabricante:

- Piso vinílico heterogêneo flexível, em placas. Composto de base de PVC reciclado, filme com padrão mesclado e capa de uso de PVC puro de 0,5mm com tratamento de Poliuretano Reforçado na superfície (PUR).
 - Placas: 47,0 x 47,0cm e espessura 3,0mm
 - Absorção do som ao impacto (EN ISO 717/2): até 10dB
 - Resistência à abrasão (EN 660) – Classe T.
 - Classe de Uso (EN 685): 33/42, uso muito pesado, áreas com tráfego muito intenso.
 - Energia Radiante (EN 8660) – Classe IIA
 - Densidade Óptica de Fumaça (ASTM E662): (Dm) < 450
 - Ignitabilidade de Materiais (ISO 1925 -2): < 150mm em 15s
 - Garantia: 15 anos contra defeitos de fabricação



- Composição para instalação: base PVA+ adesivo acrílico + Placa.

Referência Tarkett, Ambianta, Lisa, Bétula (Ref. 9344606) ou similar de outro fabricante:

- Piso vinílico heterogêneo flexível em réguas. Composto de base de PVC reciclado, filme com padrão amadeirado e capa de uso de PVC puro de 0,5mm com tratamento de Poliuretano Reforçado na superfície (PUR).
 - Réguas: 18,4 x 95,0cm e espessura 3,0mm
 - Absorção do som ao impacto (EN ISO 717/2): até 10dB
 - Resistência à abrasão (EN 660) – Classe T.
 - Classe de Uso (EN 685): 33/42, uso muito pesado, áreas com tráfego muito intenso
 - Energia Radiante (EN 8660) – Classe IIA
 - Densidade Óptica de Fumaça (ASTM E662): (Dm) < 450
 - Ignitabilidade de Materiais (ISO 1925 -2): < 150mm em 15s
 - Garantia: de 15 anos contra defeitos de fabricação

Referência Tarkett, Ambianta, Stone, Linengray (Ref. 24015698) ou similar de outro fabricante:

- Piso vinílico heterogêneo flexível, em placas. Composto de base de PVC reciclado, filme com padrão mesclado e capa de uso de PVC puro de 0,5mm com tratamento de Poliuretano Reforçado na superfície (PUR).
 - Placas: 47,0 x 47,0cm e espessura 3,0mm
 - Absorção do som ao impacto (EN ISO 717/2): até 10dB
 - Resistência à abrasão (EN 660) – Classe T.
 - Classe de Uso (EN 685): 33/42, uso muito pesado, áreas com tráfego muito intenso
 - Energia Radiante (EN 8660) – Classe IIA
 - Densidade Óptica de Fumaça (ASTM E662): (Dm) < 450
 - Ignitabilidade de Materiais (ISO 1925 -2): < 150mm em 15s
 - Garantia: de 15 anos contra defeitos de fabricação
 - Composição para instalação: base PVA+ adesivo acrílico + Placa.

Referência Tarkett, Ambianta, Rústica, Sapucaia (Ref. 9343658) ou similar de outro fabricante:



- Piso vinílico heterogêneo flexível em régua. Composto de base de PVC reciclado, filme com padrão amadeirado e capa de uso de PVC puro com 0,5mm e textura rústica com relevos e tratamento de Poliuretano Reforçado na superfície (PUR).
 - Régua: 18,4 x 95,0cm e espessura 3,0mm
 - Absorção do som ao impacto (EN ISO 717/2): até 10dB
 - Resistência à abrasão (EN 660) – Classe T.
 - Classe de Uso (EN 685): 33/42, uso muito pesado, áreas com tráfego muito intenso
 - Energia Radiante (EN 8660) – Classe IIA
 - Densidade Óptica de Fumaça (ASTM E662): (Dm) < 450
 - Ignitabilidade de Materiais (ISO 1925 -2): < 150mm em 15s
 - Garantia: de 15 anos contra defeitos de fabricação

Para as áreas de revestimento em piso vinílico (exceto nas áreas com divisórias), deverá ser colocado rodapé de madeira, h=15 cm, conforme indicado em projeto.

5.3.3.5 Piso em porcelanato

Será executado piso em porcelanato nas áreas indicadas em projeto. A aplicação do piso somente deve ocorrer após a execução de todas as atividades predecessoras, como instalações e impermeabilização.

Será instalado o piso com revestimento de porcelanato técnico 50x50cm, na cor Bege, PEI 5, tipo A, DURATO BEIGE, Elizabeth ou equivalente técnico, assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante, Weber Quartzolit ou equivalente técnico, e rejunte industrializado na cor cinza-platina, espessura de 1,5 mm, porcelanato Weber Quartzolit ou equivalente técnico, conforme indicação em Projeto Executivo de Arquitetura e Detalhes de Paginação de Piso.

O rodapé nas regiões de piso de porcelanato deverá ser executado também em porcelanato, obedecendo a paginação executada e com altura de 20 cm.

5.3.3.6 Piso em granito natural

Na área de hall dos elevadores, piso do térreo, ou onde determinado em projeto será executado revestimento de piso em granito natural com acabamento polido fino na cor Branco Ceará ou equivalente técnico em placas aparelhadas de (50 x 50) cm e 15 mm (quinze milímetros) de espessura mínima.

O aparelhamento das placas deverá apresentar juntas perfeitamente alinhadas e de espessuras uniformes não sendo admitido espessura de juntas superiores a 1,5 mm (um milímetro e meio).

Antes de assentar as peças, a superfície deve estar sem contaminações oleosas, seca e isenta de partículas soltas, limpa sem restos de verniz, graxas, silicones, fungos ou bolor, de modo a obter a máxima absorção do produto pelo substrato.



Deverá ser utilizado INTERGARD 999, PROTEGI GRANITO ou equivalente para impermeabilizar as peças, homogeneizado os componentes separadamente, adicionando o componente A ao componente B e misturá-los manualmente por 5 minutos. Aguardar tempo de indução de 10-15 minutos. O tempo de vida útil desta mistura é até 2 horas dependendo das condições climáticas. A Relação da mistura é de 4 partes componente A para 1 parte componente B.

Aplicar com auxílio de trinchá ou rolo lã de carneiro pelo curto em duas demãos. A primeira demão deverá ser aplicada sem diluição com intervalo de repintura entre 8 h mínima e 3 dias máximo. Logo após aplicação da segunda demão, aspergir areia fina, seca e isenta de impurezas (peneirada) em quando o verniz estiver pegajoso. Caso este intervalo seja ultrapassado deverá ser lixado para posterior aplicação da demão subsequente. Caso escorra na face polida da pedra, efetuar limpeza imediatamente com solvente umedecido em estopa ou trapo para retirada do material. Se ocorrer o endurecimento do INTERGARD 999, promover a aplicação do removedor PINTOFF com auxílio de espátula de aço.

O assentamento das placas deverá ser executado com argamassa industrializada (AC-III) à base de cimento branco estrutural, calcário dolomítico, aditivos especiais e polímeros com posterior limpeza das juntas quando houver refluxo da argamassa de assentamento.

O rejuntamento será executado com argamassas de consistência tixotrópica, e não de consistência fluida com fator A/C extrapolado aplicado com rodo, causando queda na resistência e permeabilidade no rejuntamento. A mistura de água no rejuntamento deverá ser feita com adição do polímero acrílico RHEOMIX 104 na proporção de 1:2 (RHEOMIX 104:água) e sua aplicação com espátulas de borracha.

Não serão aceitas no assentamento peças rachadas, emendadas, com retoques visíveis de massa, com veios capazes de comprometer seu aspecto, durabilidade e resistência ou com outros quaisquer defeitos.

As peças deverão ser mescladas em sua distribuição pelas áreas a recobrir para que a natural variação entre as peças possua sensato aproveitamento de forma que a superfície fique uniformemente mesclada em seu conjunto sem concentrações desequilibradas ou irregulares de elementos discordantes.

Caberá a Contratada prever durante a execução juntas de movimentação, dessolidarização e juntas estruturais em consonância com as juntas existentes na edificação bem como executar todos os rebaixos, recortes ou furos que se façam necessários para assentamento de ralos das áreas molháveis e de qualquer outro elemento previsto para cada compartimento.

As superfícies deverão ficar perfeitamente desempenadas e sem saliências apreciáveis entre as placas não sendo toleradas diferenças de níveis superiores a 0,1%, ou seja, 5 mm (cinco milímetros) em 5 m (cinco metros).

O rodapé nas regiões de piso em granito deverá ser executado também em granito, obedecendo a paginação executada e com altura de 20 cm

Como critério de medição será efetuado pela área de piso assentado, conforme as dimensões indicadas no projeto, em m², sendo descontadas as áreas de vazios ou interferências que excederem a 0,50 m².



5.3.4 Revestimento de Parede

5.3.4.1 Argamassa de regularização interna massa única e emboço

A argamassa de regularização para fins de revestimento deverá ser executada por profissionais de perícia comprovada e reconhecida. Antes de iniciar qualquer tipo de argamassa a Contratada deverá apresentar uma amostra aplicada à Fiscalização.

Os revestimentos de argamassa de regularização deverão ser perfeitamente planos, aprumados e nivelados, com arestas vivas.

A mistura e o traço das argamassas deverão ser atenciosamente observados, principalmente quanto às dosagens de água, e preparadas sobre recipiente estanque, limpo e protegido do sol, vento e chuva adequado à quantidade a ser aplicada.

Os revestimentos só deverão ser iniciados após a completa pega da argamassa da alvenaria e das instalações embutidas nas paredes, além de já estarem assentados os marcos das esquadrias.

As alvenarias deverão ser revestidas internamente com argamassa de regularização industrializada à base de cal, cimento, agregados e aditivos especiais e externamente com argamassa de regularização industrializada à base de cal, cimento, agregados, aditivos especiais e aditivo impermeável, ambas em massa única para recebimento dos revestimentos.

Para as áreas em que o revestimento final for pintura, será executado a massa única, e para as áreas em que o revestimento final seja cerâmico será realizado o emboço.

Como critério de medição será utilizado a área, descontando-se todos os vãos como portas e janelas. O esforço para realização de requadros foi contemplada na composição.

5.3.4.2 Chapisco

Antes de receberem a argamassa de regularização para fins de revestimento das paredes (reboco paulista), as mesmas devem ser chapiscadas com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4 ou 1:3 e espessura de 0,5 cm, para garantir a aderência do revestimento com a alvenaria.

Como critério de medição será utilizado a área, considerando-se cheios os vãos iguais ou inferiores a 2 m² (dois metros quadrados) e descontando-se as áreas que excederem a 2 m² (dois metros quadrados).

5.3.4.3 Revestimento interno (placa cerâmica 20 x 20 cm)

O revestimento interno vertical de Sanitários deverá ser executado em placas cerâmicas esmaltadas prensadas porosas para parede, com dimensões de 20 x 20 cm (vinte por vinte centímetros), conforme definido em projeto, do grupo de absorção BIII de alta resistência a ataques químicos (classe GLA), de classe 3, mínima, de resistência à manchas, resistente à gretagem e classe de abrasão superficial PEI 0 referência WHITE PLAIN LUX, linha CLEAN, marca PORTINARI de fabricação CECRISA ou equivalente.

Serão assentados com argamassa industrializada à base de cimento branco estrutural ou cinza, calcário dolomítico, areia de quartzo e aditivos tipo ACI e rejuntados também com argamassa industrializada à base de cimento portland cinza ou branco, agregados minerais, pigmentos inorgânicos, polímeros e aditivos químicos não-tóxicos impermeabilizante e de resistência à formação de fungos na cor cinza claro na espessura de 3 mm (três milímetros) dada com a utilização de espaçadores plásticos.



O revestimento vertical interno será executado após estarem embutidas e ensaiadas, quanto à estanqueidade, as tubulações de água fria e esgoto, como também colocados os elementos e caixas de passagem e de derivações de instalações elétricas.

Como critério de medição será utilizado a área efetiva do revestimento.

5.3.4.4 Revestimento em placa de ACM

Conforme indicado em projeto, na entrada principal será executado revestimento em ACM (Aluminum Composite Material ou painel de alumínio composto) na estrutura existente. As especificações de cor e acabamento serão definidas em projeto.

O painel será constituído de duas laminas de alumínio, espessura de 0,5 mm, e um núcleo central de polietileno de baixa densidade, espessura de 2,5 mm, a espessura final é de 4mm. A pintura é aplicada na fábrica por rolos eletrostáticos sendo que a camada média da pintura é de 30 micron.

Para a fixação dos painéis serão usadas cantoneiras, presas por rebites na estrutura de alumínio. Essas devem estar equidistantes entre 400 e 600 milímetros objetivando vencer as irregularidades da fachada e garantir seu prumo e alinhamento

Deverá ser observada a NBR15446, a qual delimita a tolerância de prumo, nível e alinhamento do revestimento aplicado na fachada.

Como critério de medição será utilizado a área efetiva do revestimento.

5.3.4.5 Revestimento externo (placa de concreto 70 x 140 cm)

O revestimento externo da fachada frontal deverá ser executado em placa de concreto com medidas de 70 x 140, linha concrete formwork fabricante Decora revestimentos ou similar.

As placas serão fixadas com insert metálico, resistente às intempéries e aos esforços atuantes nas placas. A alvenaria de fixação dos inserts deve ser cuidadosamente executada, conforme projeto executivo, de modo a resistir aos esforços e garantir a segurança da fachada.

O revestimento em placa de concreto a ser executado no balcão da recepção principal deverá ser executado com argamassa ACIII em detrimento do sistema de insert metálico.

Como critério de medição será utilizado a área efetiva do revestimento.

5.3.5 Revestimento de forro

5.3.5.1 Forro em gesso acartonado

Conforme indicado em projeto, será instalado forro em gesso acartonado, que deve ser executado com estrutura em unidirecional de tirantes e perfis metálicos, composta por placa de gesso com dimensões 1200 x 2400 x 12,5 mm, do tipo Standart (ST), referência técnica Knauff, Gypsum.

O forro deverá ser executado na mais perfeita técnica de engenharia, com perfeita planicidade e nivelamento, não apresentando fissuras nas juntas das placas.

Como critério de medição será utilizado a área efetiva de forro instalado.



5.3.5.2 Forro mineral

Forro em fibra mineral modelo Georgian do fabricante Armstrong ou similar.

Aplicação: Nos locais indicados no projeto de arquitetura.

Características Técnicas / Especificação:

- Forro removível composto por placa em fibra mineral, com pintura em látex na cor branca.
- Dimensão 625 x 625x16 mm*
- Módulo do Forro Eixo a Eixo 625 x 625 mm
- Peso 2,93kg/m²
- Coeficiente de Absorção Sonora – NRC mínimo: 0,55(NORMA ASTM C423-00; SRA mínimo: 0,70)
- Coeficiente de Isolamento Acústico mínimo: 35(NORMA ASTM E 1414-06)
- Resistência à umidade relativa do ar 95%
- Refletância Luminosa RL 0,86

Sistema de Perfil metálico tipo T, clicado em aço galvanizado em banho quente e costura dupla de fábrica, com pintura eletrostática em poliéster na cor branca, com 24mm de base

Resistência ao Fogo - Classe A(NBR 9442).

Recomendações para Instalação:

As placas devem ser mantidas limpas, secas e protegidas de elementos naturais. Elas devem ser retiradas das caixas 24 h antes da instalação para que se ajustem às condições do interior.

A instalação deve ser feita em um local ventilado.

Para evitar que as mãos do operador sujem as placas durante a instalação, é aconselhável o uso de pó de gesso, para absorção do suor das mãos.

A direção das placas deverá seguir a paginação proposta pelo projeto e/ou fiscal, observando-se a que apresentar uma aparência melhor.

Não se pode começar com uma placa inteira em uma parede e deixar uma beirada de 175mm no outro lado pois haverá um desequilíbrio (as placas de beirada de 175 mm) ficarão muito pequenas).

Deve ser instalado sempre com pendurais reguladores e tirantes de arame galvanizado, fixados nos perfis principais, a cada 625mm e preferencialmente com perfil “T” de aço, indicado pelo fabricante do forro.



A iluminação e outros artefatos não devem ser apoiados nos perfis metálicos do forro, nem nas placas. As luminárias e as demais instalações como caixas de som, ou qualquer equipamento que for embutido no forro, devem ser fixados na laje com um tirante próprio.

Limpeza, Manuseio e Armazenamento

O manuseio do forro deverá sempre ser feito com as mãos limpas. O pó e a poeira podem ser facilmente removidos com um espanador ou aspirador. Os aspiradores comuns desenvolvidos para a limpeza de carpete ou parede funcionam bem. Limpar em uma única direção. Dessa forma não haverá risco de esfregar o pó na superfície dos painéis. Uma vez eliminado o pó, é possível apagar riscos de lápis ou manchas superficiais utilizando uma borracha comum. Também é possível utilizar um bom produto indicado para a limpeza de paredes. Os painéis podem ser limpos com um pano ou esponja ligeiramente umedecido com água e sabão suave. Depois de limpar a frente do painel, qualquer umidade que reste deve ser removida com um tecido seco.

Os perfis devem ser limpos com detergente neutro e tecido para a limpeza. Antes de começar a limpar a suspensão, retire os painéis de forro para evitar que se sujem.

Além do forro em fibra mineral, o projeto de arquitetura define trechos a serem executados em forro de gesso acartonado, como na entrada das salas de escritórios e nas laterais do corredor.

5.3.5.3 Placa acústica

Fornecimento e instalação de revestimento Acústico de Poliuretano Expandido Flexível, Sonex, ou equivalente técnico, Flexonic, da Illbruck ou equivalente técnico, conforme indicado no Projeto de Arquitetura.

a) Características Técnicas / Especificação:

Material: poliuretano expandido flexível, especialmente formulado na densidade 30kg/m³, aditivado com agentes para redução da propagação de chama, com superfície esculpida em cunhas anecóicas.

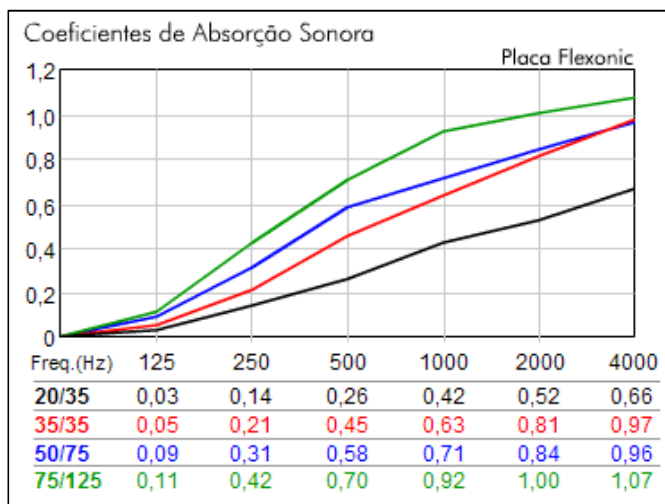
Cor: Natural (cinza grafite).

Dimensões: placas 1250 x 625 mm, podendo ser produzida em dimensões especiais.

Espessuras: 50 mm.

Segurança ao fogo: norma FMVSS 302/1999 "Determination of burning behaviour of interior materials". As espumas de poliuretano são consideradas combustíveis, porém as espumas recebem tratamento através de aditivos de retardância a chama, que melhoram sua performance quanto à segurança ao fogo;

Absorção acústica, vide gráfico abaixo:



b) Instalação

Material Necessário: fio de nylon e pregos ou cordão de giz; estilete ou faca afiada; serra copo; adesivo e aplicador;

Após verificar se a superfície (teto ou parede) está livre de umidade ou poeira, começar a demarcação do alinhamento com fio de nylon ou cordão de giz;

Para recortar as placas, recomendamos o uso de estilete ou facas afiadas. Utilizar a serra copo para melhor acabamento de detalhes circulares, como luminárias pequenas. Fazer os recortes sempre antes de aplicar o adesivo;

Para o alinhamento das placas perfiladas, observar o desenho do Sonex, ou equivalente técnico, composto de colunas que se alternam com 2 cunhas e 3 cunhas (vide desenho abaixo). Cole as placas mantendo sempre o mesmo sentido das colunas, respeitando a demarcação do alinhamento, e assim por diante, fileira por fileira.

c) Aplicação de Adesivo PA-02

Material necessário: tubo de adesivo, aplicador, alicate e estilete;

Retire o lacre de metal do fundo do tubo, com a ajuda de um alicate;

Coloque o tubo no aplicador;

Corte o bico dosador na segunda marca e coloque-o no lugar da tampa.

Ao aplicar o Adesivo PA-02 no verso da placa Sonex, ou equivalente técnico, faça listras verticais e horizontais espaçadas de 10 centímetros entre elas com se fosse um tabuleiro de xadrez. Para transferir o adesivo do verso da placa para a superfície a ser aplicada, pressione a placa Sonex, ou equivalente técnico, e a retire por alguns segundos, entre 30 e 60, para haver a evaporação do solvente e cura parcial. Recoloque a placa pressionando-a por alguns segundos. Aplicações em teto exigirão um tempo de cura maior, bem como, em dias frios com alta umidade.

d) Observações:



As luminárias deverão ser rebaixadas ao nível das placas, para que não somente o efeito estético seja mantido, como também o correto aproveitamento do cone de luz vindo da luminária para o ambiente. O contorno de encaixe da luminária com a placa deverá ser selado (ex. espuma em spray, fita crepe larga) para que o fluxo de ar dentro do plênium não contamine a placa acústica com sujeira particulada.

Vazamentos ou rachaduras, com o tempo, podem comprometer a integridade das placas, manchando-as ou mesmo causando descolamentos. ATENÇÃO especial às fissuras dos forros de gesso que “empurram” a poeira acumulada no plênium (espaço entre laje e o forro), através da placa acústica.

Especial ATENÇÃO também nas bocas de saída de ar condicionado instaladas no teto, pois são grandes dispersores de ar. Assim como as luminárias, as grelhas de ar condicionado devem ser rebaixadas, para não haver alteração no “leque de distribuição de ar”. Dependendo do ar captado (poluição) podem sujar rapidamente a borda da placa acústica ao redor da grelha de saída de ar. O ideal é fazer o prolongamento vertical das bordas das grelhas, dirigindo seu fluxo mais para baixo que para os lados, para corrigir o turbilhão de ar que se forma na borda, evitando o escurecimento da placa acústica ou das superfícies próximas.

5.3.6 Pintura

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam.

A eliminação da poeira deverá ser completa, tomando-se precauções especiais contra o levantamento de pó durante os trabalhos até que as tintas sequem inteiramente.

As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente secas.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada depois de obedecido a um intervalo de 24 (vinte e quatro) horas entre demãos sucessivas, possibilitando, assim, a perfeita secagem de cada uma delas.

Serão adotadas precauções especiais e proteções, tais como o uso de papéis colantes e lonas plásticas, no sentido de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura.

As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas nas proporções recomendadas. As camadas deverão ser uniformes, sem escorrimento, falhas ou marcas de pincéis.

5.3.6.1 Pintura à base de látex acrílico

As paredes internas serão emassadas com massa acrílica (duas demãos), seladas com líquido preparador de superfícies e pintadas com tinta látex acrílico com acabamento fosco, em no mínimo duas demãos, na definida em projeto referência SUVINIL ou equivalente.

As paredes externas não serão emassadas, porém serão seladas com líquido preparador de superfícies e pintadas com tinta látex acrílico com acabamento fosco, em no mínimo duas demãos, na cor definida em projeto, referência SUVINIL ou equivalente.

Como critério de medição será utilizado a área efetivamente pintada, descontando-se todos os vãos.



5.3.7 Impermeabilização

5.3.7.1 Impermeabilização de banheiros e copa

A superfície a ser impermeabilizada deverá estar limpa, isenta de corpos estranhos e materiais soltos e deve estar regularizada com caimento mínimo de 1% em direção aos coletores de água.

Aplicar duas demãos de argamassa polimérica semi-flexível tipo DENVERTEC 100 ou equivalente a fim de penetrar nos poros, aplicada diretamente sobre o contrapiso em camadas de 1,5 mm de espessura.

Conforme orientações do fabricante, colocar tela de poliéster VEDATEX ou equivalente em todo o perímetro, entre as superfícies horizontal e vertical, com as abas perfeitamente aderidas, com largura mínima de 20 cm. A quantidade da tela a ser usada foi aferida na composição de preço conforme o projeto arquitetônico. Aplicar a demão de acabamento em emulsão acrílica tipo DENVERTEC 540 ou similar juntamente com a tela em todo o perímetro.

A impermeabilização deve subir em sentido vertical sem descontinuidade, revestindo todo o seu perímetro 50 cm (cinquenta centímetros) acima dos rodapés e descendo nos ralos, conforme a boa técnica de engenharia e impermeabilização.

Como critério de medição será utilizado a área real da superfície impermeabilizada.

5.3.7.2 Impermeabilização da caixa d'água

A impermeabilização da caixa d'água deve ser executada com os mesmos produtos da impermeabilização de banheiros e copa, entretanto, toda a área da caixa d'água deve ser revestida com a tela de poliéster e com emulsão acrílica, ao invés de ser aplicada apenas nas interações vertical/horizontal.

O teto da caixa d'água deve ser impermeabilizado internamente com polimérica semi-flexível tipo DENVERTEC 100 ou equivalente, com intuito de evitar o ataque de íons de cloro às armaduras da estrutura

Foi elaborada uma composição de preços diferenciada para contemplar este serviço. Como critério de medição será utilizado a área real da superfície impermeabilizada.

5.3.7.3 Tratamento das juntas de dilatação

Realizar reparos nas bordas de juntas de movimentação executados com argamassa base cimento modificado com polímeros traço 1:3. Os lábios da junta devem estar são, compactos, limpos, secos e isentos de gordura ou partículas soltas, cimento, pintura, impregnações hidrófugas.

Deve colocar-se um fundo de junta Cordão Sika ou equivalente, perfil cilíndrico de espuma de polietileno de célula fechada, não aderente ao mástique, para limitar a profundidade da junta e assim determinar as dimensões adequadas em função do fator L/P da junta. Além disso, o fundo de junta serve também como suporte ao mástique durante a sua colocação e alisamento. Recomenda-se a utilização de perfis de diâmetro cerca de 25% superior à largura da junta.

Realizar enchimento de juntas de movimentação com elastômeros a base de poliuretano com seção transversal 2x2 cm, Sikaflex Construction ou equivalente.



Afim de obter um bom acabamento estético, recomenda-se delimitar a junta com fita adesiva de pintor, a qual se retirará antes que o mástique comece a polimerizar. O alisamento do mástique pode realizar-se com a mão untada em água e sabão ou com uma batata cortada sem pele. Não empregar solventes.

Como critério de medição será utilizado a metragem linear efetivamente tratada.

5.3.7.4 Impermeabilização com manta asfáltica

A superfície deve estar limpa, seca e isenta de óleos, graxas e partículas soltas de qualquer natureza. Deve também estar regularizada, com argamassa desempenada de cimento e areia, arredondando cantos vivos e arestas, conforme descrito no item específico.

Aplicar uma demão de imprimação asfáltica Primer, sobre a superfície regularizada e seca, aguardando sua secagem. Para a colagem com maçarico, direcionar a chama de maneira a aquecer simultaneamente a parte inferior da bobina e a superfície imprimada.

Para colagem com asfalto a quente, aplicar uma demão de Poliasfalto, à temperatura de 180° a 220° C, com o auxílio de um espalhador e, simultaneamente, desenrolar a manta sobre a superfície, tendo o cuidado de permitir um excesso de asfalto à frente da bobina.

Nas colagens, deve-se pressionar a manta, no sentido do centro às bordas evitando a formação de bolhas de ar. O trespasse entre duas mantas deve ser de no mínimo 10 cm, tomando-se os cuidados necessários para uma perfeita aderência.

Como critério de medição será utilizado a área real da superfície impermeabilizada.

5.3.7.5 Tratamento em concreto com estuque e lixamento para caixa d'água

A superfície deverá estar limpa, umedecida, isenta de partículas soltas ou desagregadas, nata de cimento, óleo, desmoldantes, etc., devendo ser previamente lavada com escova de aço e água.

Detectar todas as falhas de concretagem, abrindo até a obtenção de concreto firme e homogêneo. Recompôr estas áreas com argamassa de cimento, cimento branco com cola (ACIII) e areia.

Como critério de medição será utilizado a área real da superfície tratada.

5.3.8 Acabamentos e Arremates

5.3.8.1 Rodapés em granito natural

Onde determinado em projeto será executado rodapé em granito natural com acabamento polido fino nas cores definidas para o respectivo piso com 15 cm (quinze centímetros) de altura e 15 mm (quinze milímetros) de espessura com faces aparentes planas e arestas bisotadas a 45° (quarenta e cinco graus).

Nas divisas entre Box de chuveiro ou onde indicado em projeto funcionando como elemento separador o rodapé terá 16 cm (dezesseis centímetros) de altura com faces aparentes planas e arestas bisotadas a 45° (quarenta e cinco graus).

O aparelhamento das placas deverá apresentar juntas perfeitamente alinhadas e de espessuras uniformes não sendo admitido espessura de juntas superiores a 1,5 mm (um milímetro e meio).



O assentamento dos rodapés deverá ser executado com argamassa industrializada à base de cimento branco estrutural, calcário dolomítico, aditivos especiais e polímeros com posterior limpeza das juntas quando houver refluxo da argamassa de assentamento.

Não serão aceitas no assentamento peças rachadas, emendadas, com retoques visíveis de massa, com veios capazes de comprometer seu aspecto, durabilidade e resistência ou com outros quaisquer defeitos. As superfícies deverão ficar perfeitamente desempenadas e sem saliências apreciáveis entre as placas não sendo toleradas diferenças de nível superiores a 0,1%, ou seja, 5 mm (cinco milímetros) em 5 m (cinco metros).

Como critério de medição será utilizado o comprimento do rodapé. Já contemplado 5% de perdas no custo. A medição será efetuada por m, conforme projeto.

5.3.8.2 Soleiras em granito natural

Onde determinado em projeto será executado soleira em granito natural com acabamento polido fino, com 15 cm (quinze centímetros) ou 30 cm (trinta centímetros) de largura e 20 mm (vinte milímetros) de espessura com faces aparentes planas e arestas bisotadas a 45° (quarenta e cinco graus).

O assentamento das soleiras deverá ser executado com argamassa industrializada à base de cimento branco estrutural, calcário dolomítico, aditivos especiais e polímeros.

Não serão aceitas no assentamento peças rachadas, emendadas, com retoques visíveis de massa, com veios capazes de comprometer seu aspecto, durabilidade e resistência ou com outros quaisquer defeitos.

As superfícies deverão ficar perfeitamente desempenadas e sem saliências apreciáveis entre as placas não sendo toleradas diferenças de nível superiores a 0,1%, ou seja, 5 mm (cinco milímetros) em 5 m (cinco metros).

Como critério de medição será utilizado o comprimento da soleira.

5.3.8.3 Cantoneiras de alumínio

Nos cantos vivos das paredes internas de alvenaria com revestimento deverão ser instaladas cantoneiras de alumínio de alta resistência na cor aquarella fosco em “L”^{1/2}” (meia polegada) com dimensão de (12,7 x 12,7) mm e 1 mm (um milímetro) de espessura, código L41, fabricação PIN-CAN fixadas com cola de contato ou equivalente.

Como critério de medição será utilizado o comprimento efetivamente instalado.

5.3.8.4 Bancada em granito natural

As bancadas, testeiras, rodabancas, balcão e frontispícios dos sanitários e copa deverão ter 20 mm (vinte milímetros) de espessura, em granito natural com acabamento polido fino na cor preto grafite com faces aparentes planas e arestas bisotadas a 45° (quarenta e cinco graus) executados conforme detalhes específicos.

Ao longo do encontro de cada bancada com a respectiva parede deverá ser instalada rodabanca de 15 cm (quinze centímetros) de altura.

Não serão aceitas peças rachadas, emendadas, com retoques visíveis de massa, com veios capazes de comprometer seu aspecto, durabilidade e resistência ou com outros quaisquer defeitos.



Como critério de medição será utilizado a área de bancada, inclusos testeiras, rodabancas e frontispícios.

5.3.8.5 Espelhos

Os espelhos serão em cristal com 4 mm (quatro milímetros) de espessura, bisotados e colados com adesivo dupla face nas placas cerâmicas acima das bancadas dos sanitários.

Como critério de medição será utilizado a área de espelhos.

5.4 Instalações Hidrossanitárias

5.4.1 Instalações hidráulicas

Deve-se observar o desenvolvimento das atividades de maneira compatível com o uso das instalações. Para água fria, portanto, é essencial uma execução com critérios mínimos de higiene; por isso, o interior das instalações deve ser mantido limpo, livre de resíduos originados das operações de execução da instalação propriamente dita, ou oriundos de outras atividades realizadas em canteiro.

Para a montagem das juntas dos tubos de PVC, observar-se-á, além de outros aspectos normativos que se façam necessários, os seguintes procedimentos:

a) Junta soldável:

Lixar as superfícies a serem soldadas e limpá-las com solução limpadora recomendada pelo fabricante, com o objetivo de melhorar a aderência (soldagem). As rebarbas internas e externas devem ser eliminadas com lima ou lixa fina. Aplicar com pincel uma camada fina e uniforme de adesivo, na parte interna da bolsa e na parte externa do tubo. Introduzir a extremidade do tubo até o fundo da bolsa, e manter a montagem imóvel por cerca de 30 s para pega da solda. Remover o excesso de adesivo e evitar que a junta sofra solicitações mecânicas por um período de 5 min.

b) Junta roscável:

Prender o tubo, sem que ele fique ovalado pela morsa. Limpá-lo na extremidade a ser trabalhada. Montar a tarraxa, observando a colocação correta do cossinete; colocá-la no tubo e girar uma volta para a direita (sentido horário), e $\frac{1}{4}$ de volta para a esquerda (sentido anti-horário), repetindo a operação até a obtenção do comprimento desejado para a rosca (a qual deve ter o mesmo comprimento da bolsa onde for interligada).

Para as juntas desmontáveis, aplicar fita veda-rosca. Nas não-desmontáveis, empregar resinas Epóxi (Araldite, Epikote, etc. ou equivalente). As conexões de PVC com rosca não devem ser atarraxadas em exagero, pois não é a força e o aperto que fazem a vedação, mas sim o material vedante adequado, aplicado da forma correta.

As alturas, a contar do piso acabado, quando não indicada em projeto, para saídas de água dos aparelhos será de:

- a) 20 cm para bacia com caixa acoplada;
- b) 100 cm para mictório;
- c) 60 cm para lavatório;



- d) 110 cm para tanque e pia;
- e) 220 cm para chuveiro;
- f) 110 cm para o registro de pressão do chuveiro;
- g) 50 cm para torneira de lavagem; e
- h) 180 cm para o registro geral.

As tubulações de distribuição de água nunca serão inteiramente horizontais, devendo apresentar declividade mínima de 2% no sentido do escoamento.

5.4.2 Aparelhos sanitários, metais e acessórios

Nos locais identificados em projeto deverão ser instalados aparelhos, louças e metais sanitários conforme abaixo especificados.

Como critério de medição será utilizado a unidade da peça instalada.

- a) Cuba de louça de embutir em formato oval na cor branca, ref. L59 DECA ou equivalente, adequadamente fixadas em bancadas de granito incluindo torneira temporizadas com fechamento automático de pressão para lavatório de mesa código 1170 C linha DECAMATIC fabricado pela DECA ou similar, sifão metálico com acabamento cromado código 1684 C 1 x 1½" (uma polegada de diâmetro de entrada por uma polegada e meia de diâmetro de saída) fabricado pela DECA ou similar, válvula de escoamento metálica tipo unificada para lavatório código 1602 C (diâmetro de entrada: 1") fabricado pela DECA ou similar e ligação flexível com acabamento cromado código 4606 C com 30 cm (trinta centímetros) de comprimento com diâmetro de ½" (meia polegada) ou equivalente;
- b) Bacia sanitária (vaso) convencional de louça na cor branco gelo referência Izy (Deca), Saveiro (celite) ou equivalente técnico, incluindo anel de vedação, jogo completo de parafusos cromados de fixação código SP 13 e assento plástico de linha compatível;
- c) Bacia sanitária (vaso) convencional para PNE com furo frontal de louça branca, referência modelo 31309 Celite, P51 Deca ou equivalente técnico, incluindo anel de vedação, jogo completo de parafusos cromados de fixação código SP 13 e assento plástico de linha compatível;
- d) Bacia sanitária inox. Combinado de bacia sanitária e lavatório inox do tipo prisional. Peça anti-vandalismo, em aço inox com acabamento em aço escovado. Inclui todos os acessórios necessários ao funcionamento da bacia e do lavatório. Torneira com válvula temporizada com sistema anti-bloqueio, válvula de descarga e saída única de esgoto de 100 mm;
- e) Mictório com sifão integrado de louça na cor branco gelo referência GE 17 código M 712 DECA ou similar, incluindo jogo completo de parafusos cromados de fixação código FM 712 e válvula de mictório com acionamento manual e ciclo de fechamento automático código 2570 C linha DECAMATIC fabricado pela DECA ou equivalente;
- f) Cuba simples em aço inoxidável com dimensões de (395 x 500 x 250) mm, 0,80 mm de espessura e válvula de escoamento metálica fabricado pela STRAKE, torneira tipo monocomando bica móvel de mesa código 2256 C60 fabricado pela DECA, sifão plástico



rígido 1.1/2" x 2" (uma polegada e meia de entrada e duas polegadas de saída) e engate flexível ou equivalente;

- g) Tanque em louça branca com coluna, referências Celite (M), Deca (TQ 02), Icasa (IT 2), Incepa (M) ou equivalente técnico;
- h) Lavatório de louça branca com coluna 54x44 cm, referências Azálea (Celite), Diamantina (Icasa), Flamingo (Incepa), Ravena (Deca), ou equivalente técnico.
- i) Bebedouro industrial inox, capacidade do reservatório de 50 L, refrigerado, com duas torneiras;
- j) Torneira temporizadas com fechamento automático de pressão código 1170 C linha DECAMATIC fabricado pela DECA ou equivalente, para os lavatórios;
- k) Torneira de pressão cromada tipo monocomando bica móvel de mesa código 2256 C60 fabricado pela DECA ou equivalente, para as pias das copas;
- l) Torneiras de uso geral cromadas com arejador código 1154 C39 linha STANDARD fabricado pela DECA ou equivalente, para os tanques dos Depósitos de Materiais de Limpeza (DML);
- m) Registros de gaveta cromados código 1509 C39 com base de registro de gaveta código 4509 ambos de fabricação DECA ou equivalente.
- n) Registros de pressão cromados código 1416 C39 com base de registro de pressão código 4416 ambos de fabricação DECA ou equivalente.
- o) Dispenser em plástico ABS para toalha de papel interfolhada código 30180225, dispenser para papel higiênico tipo rolo código 30175768, ambos linha LALEKLA e saboneteira em plástico ABS sistema spray código 30152702 todos de fabricação KIMBERLY-CLARK BRASIL ou equivalente, saboneteira em metal cromado para os Box dos chuveiros fabricante DECA, DOCOL, ou similar;
- p) Porta-toalha com acabamento cromado tipo argola código 2050 C EVD linha EVIDENCE fabricado pela DECA com parafusos, buchas e elemento de fixação além de copo e tampa ou equivalente;
- q) Serão instalados chuveiros elétricos, modelo Maxi Ducha, Lorenzetti, ou similar. Os chuveiros deverão ter as seguintes características: tensão de 220 V e potência de 5.400 W, fabricados em termoplástico resistente, acompanhados de mangueira, chuveirinho, suporte para chuveirinho e redutor de pressão;
- r) Chuveiro metálico com lava olhos integrado, estrutura em ferro galvanizado, tubos em aço carbono com pintura anticorrosiva na cor verde, cuba em aço inox e acionamento manual.

5.4.3 Instalações sanitárias

As juntas soldáveis dos tubos devem seguir às mesmas recomendações para instalação de água fria.

- Juntas com anel de vedação:



Limpar com uma estopa a ponta e a bolsa a serem unidas, especialmente a virola de encaixe do anel de vedação. Marcar na ponta do tubo a profundidade da bolsa. Em seguida, encaixar o anel de vedação na virola da bolsa do tubo. Aplicar uma camada de pasta lubrificante na ponta do tubo e na parte visível do anel de vedação. Introduzir a ponta do tubo, forçando ao encaixe até o fundo da bolsa; depois, recuar o tubo aproximadamente 1,0 cm, para permitir eventuais dilatações.

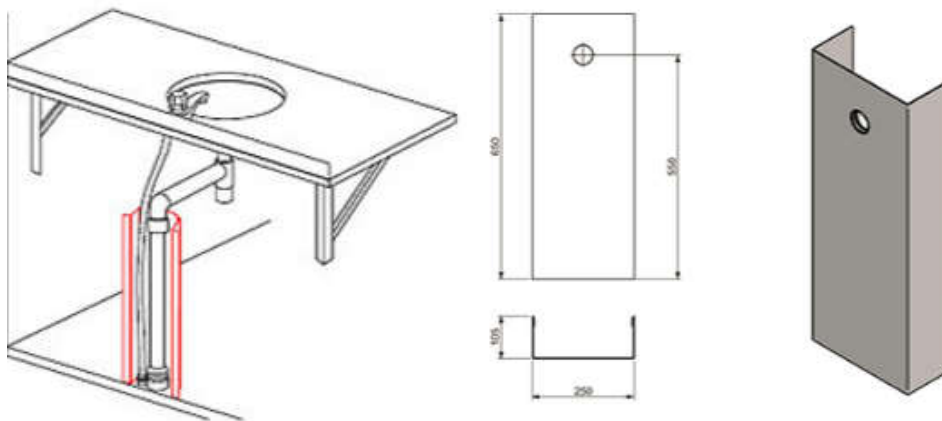
Os materiais empregados na montagem do sistema de captação dos despejos serão compostos pela Série Normal, de acordo com a NBR 5688/1999.

As alturas, a contar do piso acabado, quando não indicado em projeto, para entradas de esgoto dos aparelhos será de:

- a) 37 cm para mictório;
- b) 45 cm para lavatório;
- c) 50 cm para pia; e
- d) 40 cm para tanque.

As tubulações de esgoto também obedecerão às declividades mínimas descritas em norma técnica, devendo ser procedida verificação geral dos níveis, até a interligação com as instalações existentes ou com a rede urbana.

As tubulações sanitárias deverão transpor as lajes e, no caso de lavatórios e pias, deverão ter suas descidas protegidas por carenagem plástica, em detrimento a estarem embutidas na alvenaria. As figuras abaixo ilustram a solução adotada.



As carenagens plásticas estão contempladas na planilha orçamentária e devem ser medidas por unidade instalada.

5.5 Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio

5.5.1 Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio - SDAI

Consultar o arquivo Memorial Descritivo - Projeto de Incêndio



5.6 Equipamento

5.6.1 Catracas de acesso

Devem ser instaladas 02 (duas) catracas de controle de acesso conforme projeto.

Catraca eletrônica com biometria + leitor de proximidade (fornecimento e instalação)

Especificações técnicas:

- Alimentação: 100Vac a 240Vac. 12VDC (opcional).
- Sistema de mecanismo com 3 braços em tubo de aço inox polido.
- Comunicação: Ethernet 10/100Mbps (TCP/IP).
- Capacidade máxima de armazenamento: 30.000 registros.
- Memória não volátil, para garantir a segurança dos dados armazenados.
- Lista para controle de acesso
- Até 12.000 usuários, de 4 até 14 dígitos.
- Até 14.000 usuários, para 15 e 16 dígitos.
- Até 100 tabelas de horário para controle de acesso.
- Especificação das Catracas de acesso com biometria
- Métodos: Identificação (1:N) e Verificação(1:1).
- Leitor ótico para identificação da impressão digital.
- Acionamento automático do leitor de impressão digital quando o dedo é posicionado, sem necessidade do usuário pressionar nenhuma tecla.
- Trabalha no modo de identificação (1:n), ou seja, somente a digital ou no modo de verificação 1:1 (teclado + digital ou cartão + digital).
- Permite backup das digitais cadastradas no software.
- Permite exibição da qualidade da digital.
- Autenticação biométrica: Tempos: 1:1 Menos de 1 segundo; 1:N Menos de 2 segundos em média para 1.000 usuários cadastrados. Taxas: FRR:
- 1/1.000 (taxa de falsa rejeição); FAR: 1/100.000 (taxa de falsa aceitação).
- Leitor de proximidade 125 KHz.
- Leitor mifare, 13.56 Mhz.
- Teclado numérico de funções: permite cadastro de 10 funções especiais configuráveis.
- Leds de sinalização nas cores verde e vermelho para indicação de catraca liberada ou bloqueada.
- Saída de acionamento externo: saída de 12Vcc com capacidade de corrente de até 1A.
- Botoeira
- Permite a liberação dos braços através de um botão externo de liberação.
- Contador de giros

5.6.2 Plataforma elevatória para PPNE

Deverá ser instalada plataforma elevatória para pessoas portadoras de necessidades especiais (PPNE) para vencimento de um desnível de 1,5 m.

A plataforma será do tipo enclausurada, com estrutura em alumínio, deverá possuir 0,9 x 1,4 m de cabine, acabamento em pintura, com botoeira na cabina e corrimão conforme Normas pertinentes. A porta de pavimento deverá ser de abertura manual e retorno automático.

Para maiores informações consultar as cotações de preços que embasaram a planilha orçamentária.



5.7 Serviços Auxiliares

5.7.1 Transporte e descarga de material

O transporte e descarga de resíduos gerados na execução da obra deve atender a Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, e suas destinações deverão ser identificadas conforme as classes de resíduos.

Foi adotado uma D.M.T = 8 km devido à localização da obra e o local de bota-fora legalizado mais próximo da Superintendência, com utilização de transporte com caminhão basculante ou caçambas. O local de bota fora considerado foi obtido através de consulta ao mercado local. A Contratada deverá buscar a autorização para o seu lançamento.

Como critério de medição será utilizado m³ de resíduos transportados e descarregados.

Foi previsto condutor tubular de entulho do pavimento de serviço até a caçamba. O local de instalação deverá ser confirmado com a Fiscalização. O valor mensal previsto inclui todos os custos de contratação, frete, instalação e retirada.

O critério de medição será aluguel mensal da metragem de tubo, conforme o cronograma da obra, anexo a este documento.

O entulho que sair da obra deve ser encaminhado para local próprio, autorizado conforme legislação local. O serviço será medido em m³ (metro cúbico), de entulho removido, considerando-se quando diretamente associado a serviços de demolição em geral, acrescido de empolamento de 50%.

5.7.2 Aluguel de equipamentos

5.7.2.1 Andaime fachadeiro

Para a instalação da fachada em pele de vidro (fachada da av. Historiador Rubens de Mendonça), foi considerado o aluguel de andaime fachadeiro. O prazo de aluguel calculado envolve tanto a retirada da fachada existente quanto a instalação da nova fachada.

As peças e montagem dos andaimes deverão estar em conformidade com padrão NR18, devendo ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas de trabalho a que estarão sujeitos.

Deverão ser utilizados braçadeiras que resistam a no mínimo 700 Kg de escorregamento. O piso de trabalho dos andaimes deve ter forração completa, antiderrapante, ser nivelado e fixado de modo seguro e resistente. Os andaimes devem dispor de sistema guarda-corpo e rodapé, inclusive nas cabeceiras, em todo o perímetro.

A montagem dos andaimes deve seguir rigorosamente a NR-18. É imprescindível a apresentação da ART do responsável técnico habilitado responsável pela montagem.

Como critério de medição será utilizado a área de fachada em que for instalado o andaime.

5.7.2.2 Balancim elétrico (andaime suspenso elétrico)

Para a instalação das fachadas laterais em pele de vidro e para a pintura das fachadas foi considerado o aluguel de Balancim elétrico (andaime suspenso elétrico), com plataforma de 3 metros. O



prazo de aluguel calculado envolve tanto os serviços de remoção de pintura e esquadrias existentes quanto a execução da nova pintura externa e instalação da nova fachada lateral.

A montagem dos balancins deve seguir rigorosamente a NR-18. É imprescindível a apresentação da ART do responsável técnico habilitado responsável pela montagem.

Como critério de medição será considerado a quantidade de meses de locação do equipamento.

5.7.3 Limpeza de obra

Para o recebimento dos serviços, ao final das atividades constantes neste Projeto Básico, a contratada deverá executar uma minuciosa limpeza do local da obra, de forma que o Contratante receba as instalações em excelentes condições de higiene.

Os serviços de limpeza geral deverão satisfazer aos seguintes requisitos:

- a) Será removido todo o entulho do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos;
- b) Todas as pavimentações, revestimentos, cimentados, ladrilhos, pedras, azulejos, vidros, aparelhos sanitários etc., serão limpos abundante e cuidadosamente lavados ou com emprego de outros materiais recomendados pelos fabricantes, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por estes serviços de limpeza;
- c) A lavagem de mármore e granitos será procedida com sabão neutro, perfeitamente isento de álcalis cáusticos;
- d) As pavimentações ou revestimentos de pedra, destinados a polimento e lustração, serão polidos em definitivo;
- e) As superfícies de madeira serão, quando for o caso, lustradas, envernizadas ou enceradas em definitivo;
- f) Haverá particular cuidado em remover-se quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida nas superfícies das cantarias, das alvenarias de pedra, dos azulejos e de outros materiais;
- g) Todas as manchas e salpicos de tinta serão cuidadosamente removidos, dando-se especial atenção à perfeita execução dessa limpeza nos vidros e ferragens e superfícies das esquadrias devendo ser feita com removedor adequado e esponja macia;
- h) Os metais cromados serão limpos com produto removedor adequado. Para recuperação do brilho deverão ser polidos à flanela;
- i) A limpeza das louças deverá ser feita lavando-se com água e sabão, não sendo permitido o uso de solução com ácido;
- j) A limpeza de manchas e respingos de tinta deverá ser feita com produto removedor adequado e esponja de palha de aço fina, sem danos às esquadrias e aos vidros;
- k) A limpeza do forro, divisórias e luminárias também deverá ser feita de acordo com as recomendações do fabricante;



- l) A limpeza dos carpetes e do piso melamínico deverá ser feita de acordo com a recomendação do fabricante;
- m) A limpeza de máquinas e aparelhos com remoção de quaisquer vestígios de argamassas, graxas e manchas de óleo que deverão ser removidos com solvente adequado;
- n) A limpeza com escova metálica de todos os vestígios de ferrugem ou de outras manchas; e

Como critério de medição será utilizada a área plana horizontal em projeção de intervenção.

Esta também prevista na planilha orçamentária toda a desmobilização e completa retirada de equipamentos, acessórios e materiais empregados na obra.

6. DISPOSIÇÕES FINAIS

Serão procedidos testes para verificação de todas as instalações, aparelhos, equipamentos e sistemas da edificação, para evitar reclamações futuras. Imprevistos diversos serão de ônus exclusivo da Contratada até o limite estabelecido no Edital de Licitação da Obra.

Serviços extras com ônus para o Contratante, somente poderão ser executados, se autorizados expressamente pela autoridade competente.

A Contratante reafirma que em todas as etapas de execução o Contratado sofrerá inspeção minuciosa por equipe multidisciplinar da Contratante para constatar e relacionar os ajustes que se fizerem necessários. Em consequência desta verificação, terão de ser executados todos os serviços de revisão levantados. Tais inspeções serão executadas, quando pertinentes, em conjunto com o(s) responsável(is) técnico(s) da Contratada.

Todo e qualquer serviço complementar, visando à entrega dos serviços em perfeitas condições, de acordo com a legislação municipal, estadual e federal e normas da ABNT, deverão ser previstos e executados pela Contratada.

A entrega do serviço não exime a Contratada, em qualquer época, das garantias concedidas e das responsabilidades assumidas em contrato e por força das disposições legais em vigor (Lei 10.406 de 10/01/2002 – Código Civil).

Após o recebimento provisório dos serviços, e até o seu recebimento definitivo, a Contratada deverá fornecer toda a assistência técnica necessária à solução de eventuais dúvidas detectadas na vistoria final, bem como as surgidas neste período, e solucionar as imperfeições detectadas, independentemente de sua responsabilidade civil.

Deverá ser providenciado pela Contratada baixas, junto ao CREA e ao CAU, em cuja jurisdição for exercida a atividade, da ART ou RRT de todos os envolvidos entregando à Fiscalização toda a documentação referente a essas providências, assim como todos os certificados de garantia oferecidos pelos subempreiteiros e fornecedores, os quais sempre deverão ser emitidos em nome do Contratante.



Polícia Federal

Projeto Básico

Anexo I

Caderno 1 – Encargos e Especificações de Engenharia e Arquitetura

Critérios/Condições/Orientações Gerais da Obra e Serviços

Responsável Técnico
Área Engenharia Civil

DANIEL CARVALHO FLORÊNCIO

Perito Criminal Federal
Matrícula DPF nº 19.888
CREA 17.362/D – DF



CADERNO 2

Memorial Descritivo-Tabelado das Medidas de Segurança Contra Incêndio e Pânico

1. APRESENTAÇÃO

O presente memorial tem por finalidade descrever objetivamente as medidas de segurança contra incêndio e pânico previstas no Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico de uma edificação de propriedade da Superintendência Regional da Polícia Federal de Mato Grosso, localizada no Município de Cuiabá-MT.

2. CÁLCULO DA CARGA DE INCÊNDIO ESPECÍFICA

De acordo com o Anexo A da NTCB 07/2009, página 24, temos:

Ocupação/Uso	Descrição	Grupo / Divisão	CNAE	Carga de incêndio (q_f) em MJ/m ²
Serviço de saúde e institucional	Repartição pública, edificações das forças armadas e policiais	H / H-4	8424-8/00	450

3. REQUISITOS DA LEGISLAÇÃO

Este PSCIP tem como base legal a Lei 8.399/2005.

ENQUADRAMENTO LEGAL (Lei 8.399/2005)			
TABELA 1 (Classificação)			
Grupo	Ocupação	Divisão	Descrição
H	Serviço de Saúde e Institucional	H-4	Repartição Pública, edificações da forças armadas e policiais
TABELA 2 (Altura)			
Tipo	Denominação		Altura real
V	Edificação Mediamente Alta		27,20
TABELA 3 (Carga de incêndio)			
Risco		Carga de incêndio	
Médio		450 MJ/m²	



4. DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

4.1 ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO

Por ser uma edificação existente, o prédio não foi dimensionado de acordo com a Instrução Técnica nº 06 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, adotada pela Portaria nº 001/DSCIP/CBMMT/2011.

A Edificação encontra-se situada nas proximidades da via pública, facilitando a utilização da escada da viatura do Corpo de Bombeiro.

4.2 SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO

Esta medida de segurança foi dimensionada atendendo à IT nº 08 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, adotada pela Portaria nº 001/DSCIP/CBMMT/2011.

Prédio Existente			
Divisão	Altura da edificação	TRRF	Material utilizado
H-4	27,20	90	Alvenaria de tijolo cerâmicos de 8 furos (Dim. tijolos 09cm x19cm x 19cm)

Edificação em geral				
Divisão	Altura	Informações do TRRF		
		Exigido	Parede de Alvenaria	
H	27,20	90	Integridade	≥ 4
			Estanqueidade	≥ 4
			Isolação térmica	≥ 4
			TRRF	> 4 horas

Espessura e TRRF específico dos materiais existentes/previstos				
Pilar	Viga	Laje	Paredes com função estrutural	Outros
19x30cm		15 cm	Não tem	



4.3 COMPARTIMENTAÇÃO VERTICAL

Esta medida de segurança foi dimensionada atendendo à IT n° 09 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, adotada pela Portaria n° 001/DSCIP/CBMMT/2011.

Elementos a serem considerados		
Fase Lateral do Prédio		
Vigas ou parapeitos		
Altura Lateral	Exigida	1,20 m
	Prevista/Existente	1,50 m
Fase Frontal do Prédio		
Vidro		
Altura Lateral	Exigida	
	Prevista/Existente	
Entrepisos		
Tipo de entrespoço		Laje com largura de 0,15 m
Prolongamento	Exigido	0,9 m
	Previsto/Existente	-----
Tipo de enclausuramento (elevador)		Constituído por parede de alvenarias
Tipo de enclausuramento (escada)		Constituído por meio de paredes de compartimentação com alvenaria de concreto e portas corta-fogo,
Tipo de selagem/vedador		-----
Dampers		-----
Tipo cortina corta-fogo		-----

Neste campo o Responsável Técnico poderá discorrer a respeito desta medida de segurança, complementando as informações da tabela acima.

A laje entre os pavimentos é composta por concreto armado com largura de 0,15 m;

Nas fases laterais do prédio a altura entre as janelas dos pavimentos possui uma distância entre elas de 1,50 metros formada pela Vergas e Peitoril;

Na Fase Frontal do prédio as salas possuem vidros em toda a sua fachada;

A distância (altura) na fase frontal que separa os vãos entre os vãos das janelas possui uma distância de 1,50 m.

As paredes que separam as salas no pavimento são de alvenaria e possuem uma largura de 0,15 metros.



4.4 CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO

Esta medida de segurança foi dimensionada atendendo à Instrução Técnica nº 06 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, adotada pela Portaria nº 001/DSCIP/CBMMT/2011.

Grupo/Divisão	FINALIDADE DO MATERIAL		
	Piso (Acabamento/Revestimento)	Paredes e divisórias (Acabamento/Revestimento)	Teto e forro (Acabamento/Revestimento)
H-4	“Cerâmica / Porcelanato”	“Alvenaria”	“Forro Mineral”
DESCREVER O MATERIAL UTILIZADO (Existente)			
Piso		Paredes	Teto / Laje e Forro
Classe I		Classe II-A	Classe I

Neste campo o Responsável Técnico poderá discorrer a respeito desta medida de segurança, complementando as informações da tabela acima.

4.5 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

Esta medida de segurança foi dimensionada atendendo à NTCB 13 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso.

EDIFICAÇÃO/SETOR			
Divisão		H-4	
Altura		27,20 m	
Tabela 1	α	N – Pequeno Pavimento → Sp < 750m ²	
	β	-----	
	γ	U – Edificações muito grandes → St > 5000 m ²	
Tabela 2		Z	
Tabela 3	Acesso e descarga		60
	Escadas e rampas		45
	Portas		100
	População		Uma pessoa por 7 m ² de área
Tabela 4	Sem Chuveiro automático; Saída Única e com Detecção de Fumaça		
	Exigida		35 m
	Existente		35 m
Tabela 5	Saídas	Exigida	01
		Existente	01
	Tipo de Escada		EP = Escada Protegida

4.5.1 ESCADAS

Quantidade de escadas	Tipo de escada
01	Escada Protegida = EP



ESCADA ENCLAUSURADA PROTEGIDA (EP)		
Material de construção		Alvenaria
Largura da escada		1,22 m
Altura a vencer por lanço		1,54 m
Altura do guarda-corpo	Exigida	Mínima de 1,05 m
	Existente	
Corrimão	Altura	
	Diâmetro (circular)	
	Largura (retangular)	
	Afastamento da parede	0,04 m
Degraus	Quantidade por lanço	02
	Altura (espelho)	0,17 m
	Largura (passo)	0,27 m
Patamar	Quantidade	
	Comprimento	
	Largura	
TRRF	Caixa	
	PCF	
Janelas abrindo para o espaço livre exterior	Altura do teto	
	Altura do piso	
	Largura	
	Área	
Janela no término da escada (superior)	Altura do teto	
	Área	
Ventilação permanente inferior	Largura	
	Área	

4.6 BRIGADA DE INCÊNDIO

A Brigada de Incêndio foi dimensionada atendendo à NBR 14276, adotada pela Portaria nº 001/DSCIP/CBMMT/2011.

DIMENSIONAMENTO				
Divisão	Grau de risco	Nível de treinamento	Quantidade de colaboradores	Quantidade de brigadistas
H-4	Médio	Intermediário	Previsão de 402 funcionários de acordo com o Layout Arquitetônico	43

MÓDULOS E CARGA HORÁRIA MÍNIMA DO CURSO

Módulo		Carga horária (h)
Teoria	Combate a incêndio	4 horas
	Primeiros socorros	8 horas
	Complementar	14 horas



Prática	Combate a incêndio	4 horas
	Primeiros socorros	4 horas
	Complementar	18 horas
Carga horária total		52 horas

Neste campo o Responsável Técnico poderá discorrer a respeito desta medida de segurança, complementando as informações da tabela acima.

O cálculo do número de brigadista será realizado em cada pavimento.

O Dimensionamento da População Fixa em cada pavimento será calculada de acordo com o Layout arquitetônico;

De acordo com o Layout o número de funcionário previsto é de 402 colaboradores.

⇒ DIMENSIONAMENTO

8º Pavimento

- Quando a população fixa (número de funcionários) for maior que 10 pessoas, será acrescida + 1 brigadista para cada grupo de até 20 pessoas para o risco baixo.
- População fixa = número de funcionários 36 pessoas ⇒ Pela tabela será considera 2 brigadistas para cada grupo de 10 pessoas;
- População fixa acima de 10 = $36 (\text{população fixa}) - 10 = 26 \text{ pessoas} \rightarrow 26 / 20$ (mais 1 brigadistas para cada grupo de até 20 pessoas) = 1,30 = 2 brigadistas

Portanto:

- Número de brigadistas = 2 brigadistas (população fixa até 10) + 2 brigadistas (população fixa acima de 10)
- **Número de brigadistas = 4 brigadistas**

7º Pavimento

- Quando a população fixa (número de funcionários) for maior que 10 pessoas, será acrescida + 1 brigadista para cada grupo de até 20 pessoas para o risco baixo.
- População fixa = número de funcionários 75 pessoas ⇒ Pela tabela será considera 2 brigadistas para cada grupo de 10 pessoas;
- População fixa acima de 10 = $75 (\text{população fixa}) - 10 = 65 \text{ pessoas} \rightarrow 65 / 20$ (mais 1 brigadistas para cada grupo de até 20 pessoas) = 3,25 = 4 brigadistas

Portanto:

- Número de brigadistas = 2 brigadistas (população fixa até 10) + 4 brigadistas (população fixa acima de 10)

**• Número de brigadistas = 6 brigadistas**6° Pavimento

- Quando a população fixa (número de funcionários) for maior que 10 pessoas, será acrescida + 1 brigadista para cada grupo de até 20 pessoas para o risco baixo.
- População fixa = número de funcionários 75 pessoas \Rightarrow Pela tabela será considera 2 brigadistas para cada grupo de 10 pessoas;
- População fixa acima de 10 = 75 (população fixa) – 10 = 65 pessoas $\rightarrow 65 / 20$ (mais 1 brigadistas para cada grupo de até 20 pessoas) = 3,25 = 4 brigadistas

Portanto:

- Número de brigadistas = 2 brigadistas (população fixa até 10) + 4 brigadistas (população fixa acima de 10)
- **Número de brigadistas = 6 brigadistas**

5° Pavimento

- Quando a população fixa (número de funcionários) for maior que 10 pessoas, será acrescida + 1 brigadista para cada grupo de até 20 pessoas para o risco baixo.
- População fixa = número de funcionários 75 pessoas \Rightarrow Pela tabela será considera 2 brigadistas para cada grupo de 10 pessoas;
- População fixa acima de 10 = 75 (população fixa) – 10 = 65 pessoas $\rightarrow 65 / 20$ (mais 1 brigadistas para cada grupo de até 20 pessoas) = 3,25 = 4 brigadistas

Portanto:

- Número de brigadistas = 2 brigadistas (população fixa até 10) + 4 brigadistas (população fixa acima de 10)
- **Número de brigadistas = 6 brigadistas**

4° Pavimento

- Quando a população fixa (número de funcionários) for maior que 10 pessoas, será acrescida + 1 brigadista para cada grupo de até 20 pessoas para o risco baixo.
- População fixa = número de funcionários 44 pessoas \Rightarrow Pela tabela será considera 2 brigadistas para cada grupo de 10 pessoas;
- População fixa acima de 10 = 44 (população fixa) – 10 = 34 pessoas $\rightarrow 34 / 20$ (mais 1 brigadistas para cada grupo de até 20 pessoas) = 1,70 = 2 brigadistas

Portanto:

- Número de brigadistas = 2 brigadistas (população fixa até 10) + 2 brigadistas (população fixa acima de 10)



- **Número de brigadistas = 4 brigadistas**

3º Pavimento

- Quando a população fixa (número de funcionários) for maior que 10 pessoas, será acrescida + 1 brigadista para cada grupo de até 20 pessoas para o risco baixo.
- População fixa = número de funcionários 70 pessoas \Rightarrow Pela tabela será considera 2 brigadistas para cada grupo de 10 pessoas;
- População fixa acima de 10 = 70 (população fixa) – 10 = 60 pessoas $\rightarrow 60 / 20$ (mais 1 brigadistas para cada grupo de até 20 pessoas) = 3 brigadistas

Portanto:

- Número de brigadistas = 2 brigadistas (população fixa até 10) + 3 brigadistas (população fixa acima de 10)
- **Número de brigadistas = 5 brigadistas**

2º Pavimento

- Quando a população fixa (número de funcionários) for maior que 10 pessoas, será acrescida + 1 brigadista para cada grupo de até 20 pessoas para o risco baixo.
- População fixa = número de funcionários 20 pessoas \Rightarrow Pela tabela será considera 2 brigadistas para cada grupo de 10 pessoas;
- População fixa acima de 10 = 20 (população fixa) – 10 = 10 pessoas $\rightarrow 10 / 20$ (mais 1 brigadistas para cada grupo de até 20 pessoas) = 0,5 = 1 brigadistas

Portanto:

- Número de brigadistas = 2 brigadistas (população fixa até 10) + 1 brigadistas (população fixa acima de 10)
- **Número de brigadistas = 3 brigadistas**

1º Pavimento

- Quando a população fixa (número de funcionários) for maior que 10 pessoas, será acrescida + 1 brigadista para cada grupo de até 20 pessoas para o risco baixo.
- População fixa = número de funcionários 20 pessoas \Rightarrow Pela tabela será considera 2 brigadistas para cada grupo de 10 pessoas;
- População fixa acima de 10 = 20 (população fixa) – 10 = 10 pessoas $\rightarrow 10 / 20$ (mais 1 brigadistas para cada grupo de até 20 pessoas) = 0,5 = 1 brigadistas



Portanto:

- Número de brigadistas = 2 brigadistas (população fixa até 10) + 1 brigadistas (população fixa acima de 10)
- **Número de brigadistas = 3 brigadistas**

Mezanino

- Quando a população fixa (número de funcionários) for maior que 10 pessoas, será acrescida + 1 brigadista para cada grupo de até 20 pessoas para o risco baixo.
- População fixa = número de funcionários 10 pessoas \Rightarrow Pela tabela será considera 2 brigadistas para cada grupo de 10 pessoas;

Portanto:

- Número de brigadistas = 2 brigadistas (população fixa até 10)
- **Número de brigadistas = 2 brigadistas**

Térreo

- Quando a população fixa (número de funcionários) for maior que 10 pessoas, será acrescida + 1 brigadista para cada grupo de até 20 pessoas para o risco baixo.
- População fixa = número de funcionários 25 pessoas \Rightarrow Pela tabela será considera 2 brigadistas para cada grupo de 10 pessoas;
- População fixa acima de 10 = 25 (população fixa) – 10 = 15 pessoas $\rightarrow 15 / 20$ (mais 1 brigadistas para cada grupo de até 20 pessoas) = 0,75 = 2 brigadistas

Portanto:

- Número de brigadistas = 2 brigadistas (população fixa até 10) + 2 brigadistas (população fixa acima de 10)
- **Número de brigadistas = 4 brigadistas**

Número Total de Brigadistas

Para a instituição educacional os brigadistas serão compostos por 43 pessoas, escolhidas entre os funcionários fixos, calculado de acordo com a NBR 14276/2006.

4.7 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Esta medida de segurança foi dimensionada atendendo à NBR 10898, adotada pela Portaria nº 001/DSCIP/CBMMT/2011.



ENQUADRAMENTO	
Tipo de sistema	Conjunto de Bloco Autônomo
Autonomia do sistema	2 horas
Tipo de lâmpada	Led
Altura de instalação	Forro = 2,50 m Parede = 2,40 m
Fluxo luminoso	59 Lumens
Intensidade máxima do ponto de luz	5,5 Lux
Iluminância ao nível do piso	3 Luxes (locais planos) - 5 Luxes (locais c/ desníveis)
Ângulo da dispersão da luz	45°
Tempo de comutação	< 5 segundos
Tipo de bateria	3,7V – 1,6 Ah li-ion recarregável
Distância entre os pontos	Distância entre as luminárias é de aproximadamente 9,6 metros

A distância entre as luminárias de emergência é calculada em relação à altura de instalação da luminária.

$$\text{Distância} = 4 \times H$$

Como a luminária de emergência será instalada a 2,4 m do piso a distância entre elas será de aproximadamente 9,6 metros.

4.8 DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO

Esta medida de segurança foi dimensionada atendendo à NBR 17240, adotada pela Portaria n° 001/DSCIP/CBMMT/2011.

DETECÇÃO	
Tipo de sistema	Endereçável
Tipo de teto	Forro
Número de Laços de detecção	04 Laços
Quantidade de detectores por laços	Laço 1 = 105 Detectores Laço 2 = 107 Detectores Laço 3 = 109 Detectores Laço 4 = 107 Detectores
Tipo de detector	- Fumaça - Térmico
Altura de instalação	2,50 m
Área de cobertura	81 m²
Distância da parede lateral ou vigas	Variável
Distância do teto	-----
Espaçamento entre detectores	Variável
Distância dos detectores das paredes anteriores	Variável
Distância dos detectores das paredes laterais	Variável



Temperatura de Operação	Detector de Fumaça 0 a 60° C
	Detector Térmico 0 a 50° C

Acionadores		
Altura de instalação	Exigida	1,60
	Prevista/Existente	1,20
Distância máxima a ser percorrida	Exigida	30 m
	Prevista/Existente	27 m
Avisadores		
Nível médio do som do ambiente	Exigido	80 dB
	Previsto/Existente	80 dB
Potência sonora	Exigida	15 dB acima do nível médio do som ambiente
	Prevista/Existente	> 95 dB

ACIONADORES MANUAIS ENDEREÇÁVEL		
Altura de instalação	Exigida	1,60 m
	Prevista	1,20 m
Distância máxima a ser percorrida	Exigida	30 metros
	Prevista	20 metros

SIRENE AUDIOVISUAL ENDEREÇÁVEL	
Sinalização Sonora	110 dB bitonal
Sinalização Visual	20 Leds de Alto Brilho Strobe Vermelhos

CENTRAL DE ALARME DE INCÊNDIO	
Tipo de central	Central de Alarme Sistema Endereçável
Quantidade de endereços	500 endereços
Quantidade de Laços	04 Laços
Protocolo Endereçável	ALF-500



4.9 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Esta medida de segurança foi dimensionada atendendo à NBR 13434, adotada pela Portaria nº 001/DSCIP/CBMMT/2011.

Sinalização (Básica e/ou Complementar)			
Tipo	Forma	Cor do fundo	Cor do símbolo
Orientação e Salvamento	Retangular	Verde	Fotoluminescente

Dimensões					
Distância de visualização (m)	Lado, altura ou diâmetro (m)	Área da placa (m²)	Altura das letras (m)	Altura de instalação (m)	
				Exigida	Prevista
12	H=0,19	0,07	0,096	1,80	2,20

4.10 EXTINTORES

Esta medida de segurança foi dimensionada atendendo ao Decreto Estadual nº 857/1984 do Estado.

Tipo		PQS	PQS	H ₂ O	CO ₂
Peso (kg ou L)		12 KG	12 KG	10 L	6 KG
Capacidade extintora		20 B:C	10 B:C	2A	2 B:C
Distância máxima a percorrer	Exigido	20m	20 m	20 m	20 m
	Previsto	20m	20 m	20 m	20 m
Altura de instalação	Exigido	1,60m	1,60m	1,60m	1,60m
	Previsto	1,60m	1,60m	1,60m	1,60m

4.11 HIDRANTES E MANGOTINHOS

Esta medida de segurança foi dimensionada atendendo à NTCB 19 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso.

No prédio existe instalado uma coluna de Hidrantes alimentando os pavimentos localizado no Hall Principal, próximo do elevador.

Como a mangueira de 30 metros não alcança a última sala do corredor, será necessário incluir mais uma coluna de hidrantes em cada pavimento conforme o projeto,

Reservatório



Posição	Material	Acionamento	Capacidade
Elevado	Alvenaria / Concreto Armado	Conjunto moto-bomba para os hidrantes mais desfavoráveis	24 m³

Componentes			
Esguicho		Mangueira	
Tipo	Diâmetro	Metragem	Diâmetro
Tronco-Cônico	16 mm	2 x 15 metros	2.1/2"

Coluna do Hidrante e Bomba Existente

Bomba Nova a ser instalado				
Acionamento	Vazão		Potência	Altura manométrica
	l/min	m³/h		
Quadro de comando	500	30	4 CV	4,60
Velocidade real da água na tubulação			Reserva Técnica para Incêndio	
Sucção		Recalque	Capacidade	Tempo para cálculo
2,67 m/s		2,67 m/s	24 m³	30 minutos
Tubulação		Diâmetro da canalização de sucção	Diâmetro da canalização de recalque	
Material	Fator Hazen Willians			
Aço Galvanizado	100	63 mm	63 mm	

Hidrantes			
Instalados	Desfavoráveis	Pressão por hidrante	Vazão por hidrante
12	4	15 m.c.a	16 mm

Coluna do Hidrante e Bomba a ser Instalado

Bomba Nova a ser instalado				
Acionamento	Vazão		Potência	Altura manométrica
	l/min	m³/h		
Quadro de comando	500	30	4 CV	4,60
Velocidade real da água na tubulação			Reserva Técnica para Incêndio	
Sucção		Recalque	Capacidade	Tempo para cálculo
2,67 m/s		2,67 m/s	24 m³	30 minutos
Tubulação		Diâmetro da canalização de sucção	Diâmetro da canalização de recalque	
Material	Fator Hazen Willians			
Aço	100	63 mm	63 mm	



Galvanizado			
-------------	--	--	--

Hidrantes			
Instalados	Desfavoráveis	Pressão por hidrante	Vazão por hidrante
9	4	15 m.c.a	16 mm

Neste campo o Responsável Técnico poderá discorrer a respeito desta medida de segurança, complementando as informações da tabela acima.

5. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Neste campo o responsável técnico deverá informar, conforme a sua atribuição profissional, se as instalações elétricas da edificação estão em conformidade com a NBR 5410. Em caso negativo, deverá elencar aqui as providências a serem adotadas para a regularização.

6. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Esta medida de segurança foi dimensionada atendendo à NBR 5419, adotada pela Portaria nº 001/DSCIP/CBMMT/2011.

CONFIGURAÇÕES DO SPDA		
Exigido conforme cálculo?	(X) Sim	() Não
Método utilizado		

Neste campo o Responsável Técnico poderá discorrer a respeito desta medida de segurança, complementando as informações da tabela acima.

Segue anexo o Projeto e o Memorial Descritivo do Projeto do SPDA elaborado pelo Engenheiro Eletricista conforma demonstra a ART (em anexo)

7. EXPLOSIVOS

O depósito está em conformidade com as prescrições constantes do Decreto Federal nº 3665 de 20 de novembro de 2000, adotado pela Portaria nº 001/DSCIP/CBMMT/2011, possuindo as seguintes configurações:



Documento emitido pela DFPC do Exército Brasileiro	
Número	
Validade	
Número SIGMA	
Atividade (s) autorizada (s)	

Depósito	
Tipo	
Terreno	
Material da construção	
Iluminação	
Aterramento	

Paiol		
Material		Quantidade
Distâncias		
Edifícios habitados	Exigida	
	Existente	
Rodovias	Exigida	
	Existente	
Ferrovias	Exigida	
	Existente	
Entre depósitos	Exigida	
	Existente	

Neste campo o Responsável Técnico poderá discorrer a respeito desta medida de segurança, complementando as informações da tabela acima.

Jonil Oliveira Jesus
Engenheiro Eletricista e Engenheiro de Segurança do Trabalho
Crea/MT 120016761-9
Nº de Credenciamento no CBMMT



CADERNO 3

Diretrizes Básicas para elaboração de Projeto Executivo de Comunicação de Dados e Telefonia e Obra de Instalação

1. OBJETIVO

O presente caderno de especificações técnicas tem por objetivo descrever as características básicas das instalações de Telemática, ou Comunicação de Dados e Voz/Telefone propostas no Projeto Executivo e posteriormente na obra de reforma da Superintendência de Polícia Federal em Mato Grosso.

Este documento foi elaborado tendo como referência principalmente as publicações da TIA/EIA (Telecommunications Industry Association / Electronic Industries Association) dos Estados Unidos, ISO (International Standard Organization) e da BICSI (Building Industry Consulting Service International) e ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

Os serviços contratados serão executados, rigorosamente, de acordo com este Caderno de Especificações Técnicas e com os documentos nele referidos especialmente as Normas Técnicas vigentes, as especificações de materiais e equipamentos descritos e os Projetos em anexo.

Todos os materiais, salvo o disposto em contrário nestas especificações, serão fornecidos pela CONTRATADA.

Toda mão de obra, salvo o disposto em contrário nestas especificações, será fornecido pela CONTRATADA.

Serão impugnados pela Fiscalização, todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.

Ficará a CONTRATADA obrigada a refazer os trabalhos impugnados logo após a comunicação por escrito da Fiscalização, ficando por sua conta exclusiva, as despesas decorrentes dessas providências.

A CONTRATADA apresentará, antes de iniciar o serviço, a devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) pela execução, registrada no CREA.

A CONTRATADA designará responsável técnico pela execução, obrigatoriamente detentor de acervo técnico, comprovado por meio de atestado de aptidão emitido por pessoa jurídica de direito público ou privado, para a qual tenha prestado serviço compatível com o objeto desta licitação em quantidade e característica, devidamente registrado no CREA. Este profissional deverá assumir pessoal e diretamente a execução dos serviços, devendo acompanhar a execução dos projetos durante todo o tempo de sua realização.



3. ELEMENTOS DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Serão obedecidas todas as recomendações, com relação à segurança do trabalho, contidas na Norma Regulamentadora NR-18, aprovada pela Portaria 3214, de 08.06.78, do Ministério do Trabalho, publicada no DOU de 06.07.78 (suplemento).

As ferramentas e equipamentos de uso nos projetos serão dimensionados, especificados e fornecidos pela CONTRATADA, de acordo com o seu plano de construção, em perfeito estado, prontas para o uso e atendendo aos graus de segurança exigidos para cada caso.

4. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E SERVIÇOS

O fornecimento de materiais, bem como a execução dos serviços obedecerá rigorosamente ao constante nos documentos:

- Portaria 2296, de 23 de julho de 1997, MARE;
- Normas da ABNT;
- Prescrições e recomendações dos fabricantes;
- Normas internacionais consagradas, na falta das citadas;
- Práticas SEAP do Ministério do Orçamento e Gestão;
- Estas especificações e desenhos do projeto.

Os materiais ou equipamentos especificados admitem substituição, desde que por outros tecnicamente similares. O uso destes produtos será previamente aprovado pela CONTRATANTE.

A existência de FISCALIZAÇÃO, de modo algum, diminui ou atenua a responsabilidade da CONTRATADA pela execução de qualquer serviço.

Ficará a critério da FISCALIZAÇÃO recusar qualquer serviço executado que não satisfaça às condições contratuais e ao bom padrão de acabamento.

A CONTRATADA ficará obrigada a refazer os trabalhos recusados pela FISCALIZAÇÃO.

Caberá à CONTRATADA a responsabilidade por qualquer acidente de trabalho, bem como danos ou prejuízos causados à CONTRATANTE e a terceiros.

Todas as medidas serão conferidas no local.

A quantificação é da responsabilidade das empresas LICITANTES que serão obrigadas a contemplar todos os itens constantes do projeto.

Todos os materiais serão novos, comprovadamente de primeira qualidade.

Toda a mão-de-obra será fornecida pela CONTRATADA e deverá ser devidamente qualificada na execução dos trabalhos.

Todas as instalações serão executadas com esmero e bom acabamento, formando um conjunto mecânica e eletricamente satisfatório e de boa qualidade.

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos serão protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.



Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, serão usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Somente em caso claramente autorizado pela Fiscalização será permitido que equipamentos e materiais sejam instalados de maneira diferente da especificada ou indicada por seu fabricante. Esta recomendação cobre também os serviços de partida e os testes de desempenho de cada equipamento, que deverão ser realizados de acordo com as indicações de seus fabricantes.

5. NORMAS E CÓDIGOS

Na execução dos serviços deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, em especial as normas abaixo relacionadas:

- NBR 5410 - Execução de instalações elétricas de baixa tensão
- NBR 5419 - Proteção Contra Descargas Atmosféricas
- EIA/TIA 568A - Commercial Building Telecommunication Wiring Standard
- EIAITIA 569 - Commercial Building Standard for Telecommunicative Pathways and Spaces
- EIAITIA 606 - Administration Standard for de Telecommunications Infraestructure of Commercial Buildings
- EIAITIA 607 - Grounding and Bonding Requeriments for Telecommunications In Commercial Building
- EIAITIA TSB-67 - Transmission Performance Specification for Field Tests
- Prática Telebrás 235-510-600 -Projeto de redes Telefônicas em Edifícios
- NBR 14565 - Procedimentos básicos para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada
- ISSO/IEC 11801 class F

6. DESCRIÇÃO DA REDE LOCAL

A rede local a ser instalada, também denominada LAN (Local Area Network), possui dois componentes: o passivo e o ativo. O componente passivo é representado pelo conjunto de elementos responsáveis pelo transporte dos dados através de um meio físico e é composto pelos cabos, acessórios de cabeamento e tubulações. O componente ativo, por sua vez, compreende os dispositivos eletrônicos, suas tecnologias e a topologia envolvida na transmissão de dados entre as estações. O componente passivo, neste documento, será baseado no modelo de cabeamento estruturado desenvolvido pela ANSI/TIA/EIA-568-A e ISO 11801.

O sistema tem como finalidade o estabelecimento da infraestrutura, que integrará os sinais de telecomunicação - voz, dados e imagem - permitindo a implantação de pontos de telemática, que satisfaça às necessidades iniciais e futuras em telecomunicações com vida útil prolongada e que garanta a flexibilidade, expansibilidade e interoperabilidade através de um cabeamento estruturado que permitirá a instalação de linhas diretas e ramais da Central Telefônica Digital e centrais VOIP bem como ligação à rede externa, suportando aplicações de telefonia, Vídeo/Áudio analógicos, Fax, Modem 56 comutado, ISDN, RS-232, RS-422, RS-485, Ethernet 10 Gigabit, TP-PMD 100Mbps, ATM, Áudio digital e Vídeo digital.

O cabeamento deverá suportar taxas de transmissão com frequências maiores do que 600 MHZ e permitir tráfego de 10 gigabit na rede Ethernet conforme descrição do cabeamento ISO/IEC 11801 classe F.



A descrição a seguir, representa alguns itens que serão implementados na estrutura a ser criada:

6.1 Armários de Telecomunicações (AT)

A função primária dos Armários de Telecomunicações é servir como um centro de telecomunicações, isto é, a terminação dos cabos do sistema de distribuição horizontal.

A topologia neste local também é baseada no modelo estrela e, além dos componentes de cabeamento, serão instalados equipamentos eletrônicos.

A técnica de conexão adotada isto é, a maneira como serão interligados os componentes ativos e passivos, será a da interconexão, ou seja, os cabos terminados em um painel de conexão (patch panel) serão interligados diretamente aos equipamentos por um cabo de manobra (patch cord).

O armário de telecomunicações é o espaço destinado a executar por meio de manobras a conexão dos serviços recebidos pelo cabeamento primário para os usuários conectados aos pontos de telecomunicações, podendo abrigar os equipamentos ativos.

Segundo a norma NBR14565 numa edificação é necessária a utilização de um AT por andar.

A norma EIA/TIA569A define para o armário de telecomunicações, características tais como:

- Sempre que um lance de cabos ultrapassar 90m ou área útil de um andar for maior que 1000m², ATs adicionais deverão ser utilizados.
- Os equipamentos deverão ter acesso ao sistema de aterramento do edifício por meio de barras de vinculação de terra.
- Os AT devem estar localizados em salas de 3 x 2,2m a 3 x 3,4m conforme área útil do andar.

São reconhecidos para uso nos AT os gabinetes (racks) de parede ou do tipo armário, fechados ou abertos.

O modelo do Rack a ser utilizado deverá ser padrão 19" com 44 U's de altura útil. Além disto deverá possuir as seguintes características.

- Padrão 19";
- Porta Frontal com vidro Fume;
- Porta frontal Reversível;
- Portas laterais e traseiras removíveis;
- Teto preparado para unidades de ventilação;
- Longarina verticais ajustáveis em profundidade, em aço galvanizado 1,2mm;
- Indicação das unidades do rack (U);
- Tanto a parte frontal quanto a traseira do Rack possuem furação 1/2U que permite a fixação de equipamentos que utilizem esse padrão 1/2U;
- Facilidade de aterramento via perfil galvanizado;
- Pés niveladores na base;
- Confeccionado em aço;
- Acabamento em pintura epóxi de alta resistência a riscos, protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (EIA-569).



6.2 Cabeamento Secundário

O cabeamento secundário interliga os equipamentos de redes, elementos ativos, às Áreas de Trabalho onde estão as estações. Assim como no cabeamento tronco, utiliza-se uma topologia em estrela, isto é, cada ponto de telecomunicações localizado na Área de Trabalho será interligado a um único cabo dedicado até um painel de conexão instalado no Armário de Telecomunicações.

A norma NBR 14565 apresenta as seguintes formas de encaminhamentos para cabos secundários:

- Eletrodutos
- Canaletas aparentes
- Malha de distribuição de teto
- Malha de distribuição embutida em piso
- Malha de distribuição em piso falso

Utilizaremos uma eletrocalha galvanizada com as seguintes dimensões: Largura 300 mm e Altura 50 mm

6.3 Cabeamento Primário

O cabo primário tem por objetivo conectar em primeiro nível a sala de equipamento aos armários de telecomunicações (AT) no sistema LAN. Em segundo nível, o cabo primário conecta a sala de equipamento intermediária aos armários de telecomunicações.

A norma NBR 14565 reconhece como elementos de distribuição do cabeamento primário as eletrocalhas (abertas ou fechadas, lisa ou perfurada), bandejas de cabos, gancho do tipo anel, eletrodutos (rígidos ou flexíveis) e shafts do tipo sleeve ou slot. Os sleeves são furos circulares de 4" entre os andares para a passagem dos cabos e os slots são cortes retangulares. Os cabos que se utilizam de shafts devem ser fixados em barras de fixação por meio de velcros ou abraçadeiras.

A norma NBR 14565 determina as distâncias máximas admissíveis para o cabeamento primário como visto na figura 1 e na tabela 1.

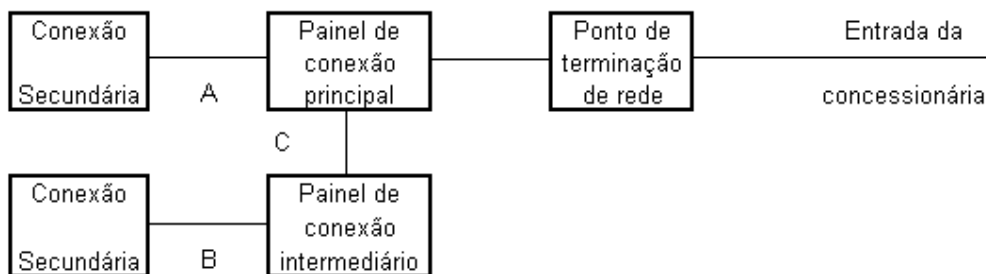


Figura 1: Esquemático ligações em uma rede



Comprimento máximo para rede primária (m)			
Tipos de cabo	Trecho A	Trecho B	Trecho C
UTP	800	500	300
Fibra Multimodo	2000	500	1500
Fibra Monomodo	3000	500	2500

Tabela 1: Comprimento máximo para rede primária

6.4 Meios de transmissão

O cabeamento horizontal deverá ser constituído por um dos seguintes meios de transmissão:

- Conforme norma ISSO/IEC 11801 class F, cabo UTP categoria 6, 4 pares trançados, 24 awg com capa de PVC;
- Cabo CI 0,50 mm, com 100 pares;
- Fibras ópticas tipo MM de 62,5/125m ou 50/125m.

6.5 Distâncias

O comprimento máximo de um segmento horizontal, isto é, a distância entre o equipamento eletrônico instalado no Armário de Telecomunicações e a estação de trabalho é de 100 metros. As normas TIA/EIA 568-A e ISO 11801 definem as distâncias máximas do cabeamento horizontal independente do meio físico considerando duas parcelas desse subsistema:

- O comprimento máximo de um cabo horizontal será de 90 metros. Essa distância deve ser medida do ponto de conexão mecânica no Armário de Telecomunicações, centro de distribuição dos cabos, até o ponto de telecomunicações na Área de Trabalho;
- Os 10 metros de comprimento restantes são permitidos para os cabos de estação, cabos de manobra e cabos do equipamento.

6.6 Componentes

6.6.1 Cabo de Manobra

Também conhecido como patch cord,. Sua função é interligar dois painéis de conexão ou um painel e um equipamento facilitando as manobras de manutenção ou de alterações de configuração.

Deverá ter o comprimento de 2,5 mts e ser feito com cabo UTP Catt 6, 4 pares trançados, 24 awg com capa de PVC.

6.6.2 Painel de Conexão

Também chamado de patch panel, na dimensão de 1 UA (unidade de altura) e instalação em gabinetes de 19 polegadas.

6.6.3 Cabos

Conforme norma ISSO/IEC 11801 class F.



6.6.4 Ponto de Telecomunicação (PTR)

Também conhecido por tomada de estação, trata-se de um sub-sistema composto por um espelho com previsão para instalação de, no mínimo, duas tomadas fêmea. A montagem do espelho e demais componentes deverá ser acessível pela Área de Trabalho. O espelho deverá possuir previsão para instalação de etiqueta de identificação.

As tomadas fêmeas serão compostas por conectores RJ – 45 Cat. 6, Fêmea, pino-ouro, oito vias, EIA/TIA 568-A.

6.6.5 Cabo de Estação

Consiste de um cordão de cabo com características elétricas descritas Conforme norma ISSO/IEC 11801 class F.

6.6.6 Área de Trabalho (ATR)

A Área de Trabalho para as redes locais é onde se localizam as estações de trabalho, os aparelhos telefônicos e qualquer outro dispositivo de telecomunicações operado pelo usuário.

6.6.7 Racks

Nos Armários de Telecomunicação, os componentes ativos e passivos de uma rede local serão montados em uma estrutura adequada, de forma a propiciar uma boa capacidade de gerenciamento da rede física, reduzindo sensivelmente os custos de expansão e alterações.

7. PROJETO EXECUTIVO

Os projetos executivos desenvolvidos pela Contratada formarão um conjunto de documentos técnicos, gráficos, eletrônicos e descritivos referentes aos segmentos especializados, previamente e devidamente compatibilizados, de modo a considerar todas as possíveis interferências capazes de oferecer impedimento total ou parcial, permanente ou temporário, à execução da obra, de maneira a abrangê-la em seu todo. Compreenderão a completa caracterização e entendimento de todas as suas especificações técnicas para posterior execução e implantação do objeto, garantindo a plena compreensão das informações prestadas, bem como sua aplicação correta nos trabalhos.

Partirá das soluções apresentadas neste documento aonde as mesmas deverão ser validadas, e ter como resultado a compatibilização com as outras áreas, tais como elétrica e civil, e o detalhamento dos elementos construtivos e especificações técnicas, incorporando as alterações exigidas pelas mútuas interferências entre os diversos projetos.

8. GARANTIA E MANUTENÇÃO

A garantia deverá ser prestada por 02 (dois) anos para toda solução ofertada sem qualquer ônus para o órgão.

9. NORMAS A SEREM OBRIGATORIAMENTE OBEDECIDAS

- Método de acesso CSMA/CD, rede local IEEE 802.3 (ethernet) e suas variações de alta velocidade;



- topologia da rede física em estrela hierárquica com um nível;
- rede física com estruturação TIA/EIA 568-A em par-trançado, 4 pares 100 ohms;
- utilização de painéis de conexão, cabos, tomadas RJ45 e outros componentes de cabeamento compatíveis com TIA/EIA 568-A Cat 6 Power Sum NEXT,
- codificação de pinagem em conformidade com T568-A;
- infra-estrutura exclusiva para encaminhamento e proteção de cabos;
- utilização de racks para a instalação dos componentes;
- testes de certificação e desempenho da rede física obrigatórios;
- documentação da rede lógica e física (as-Built) obrigatório;
- projeto lógico e físico levando em conta flexibilidade de crescimento e de alterações, utilizando-se para dimensionamento a regra básica de 2 pontos por 10 m2 de Área de Trabalho;
- utilização de equipamentos empilháveis e gerenciáveis.

10. DOCUMENTAÇÃO DA INSTALAÇÃO

É obrigatório documentar todos os pontos de rede. Esta documentação será necessária para a manutenção, expansões ou reformas. A apresentação das mesmas deve ser em um caderno no formato A4 e em mídia, de preferência em CD. Nesse documento deve constar:

- Descrição funcional da rede lógica.
- Documentação da instalação física da rede (as-Built).
- Termo de garantia.

11. DISPOSIÇÕES FINAIS

Todo e qualquer serviço complementar, visando entregar o prédio em perfeitas condições de utilização, de acordo com a legislação municipal e normas da ABNT, deverá ser previsto e executado pela CONTRATADA.

A entrega da obra não exige a CONTRATADA, em qualquer época, das garantias concedidas e das responsabilidades assumidas, em contrato e por força das disposições legais em vigor (Lei 3.071).

A CONTRATADA deverá providenciar a certidão negativa de débitos junto ao INSS, a CND.

A CONTRATADA deverá providenciar toda e qualquer documentação necessária à execução dos serviços contratados.

Devera constar do projeto executivo a exigência ao final da obra, antes da sua entrega provisória, a CONTRATADA deverá apresentar o Manual de Manutenção e Conservação e as Instruções de Operação e Uso, sendo que a sua apresentação deverá obedecer ao roteiro a seguir:

- a. o Manual de Manutenção e Conservação deverá reunir as especificações dos fabricantes de todos os equipamentos, as normas técnicas pertinentes, os termos de garantia e a rede nacional de assistência técnica, bem como as recomendações de manutenção e conservação de tais equipamentos;
- b. as Instruções de Operação e Uso deverão reunir todas as recomendações fornecidas pelos fabricantes dos equipamentos acerca de seu funcionamento e operação, a fim de permitir sua adequada utilização.

Após o recebimento provisório da obra ou serviço, e até o seu recebimento definitivo, a CONTRATADA deverá fornecer toda a assistência técnica necessária à solução das imperfeições



detectadas na vistoria final, bem como as surgidas neste período, independente de sua responsabilidade civil.

Deverá ser providenciada baixas, junto ao CREA da região, da responsabilidade técnica de todos os envolvidos e registrados no conselho.

A CONTRATADA entregará à FISCALIZAÇÃO da PF toda a documentação referente a essas providências, assim como todos os certificados de garantia oferecidos pelos sub-empreiteiros e fornecedores, os quais sempre deverão ser emitidos em nome da PF.

Imprevistos diversos serão de ônus exclusivo da CONTRATADA até o limite estabelecido no Edital de Licitação da Obra.

Serviços extras com ônus para a PF, somente poderão ser executados, se autorizados expressamente pela autoridade competente.

Renato José Lazary da Fonseca
Engenheiro Polícia Federal
Mátricula DPF 14.065 – CREA 12.477 D/DF



CADERNO 4

Diretrizes Básicas para elaboração de Projeto Executivo e Obra de Instalações Elétricas

1. OBJETIVO

O presente caderno de especificações técnicas tem por objetivo descrever as características básicas das Instalações Elétricas propostas no Projeto Executivo e posteriormente na obra de reforma da Superintendência de Polícia Federal em Mato Grosso.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

Os serviços contratados serão executados, rigorosamente, de acordo com este Caderno de Especificações Técnicas e com os documentos nele referidos especialmente as Normas Técnicas vigentes, as especificações de materiais e equipamentos descritos e os Projetos em anexo;

Todos os materiais, salvo o disposto em contrário nestas especificações, serão fornecidos pela CONTRATADA.

Toda mão de obra, salvo o disposto em contrário nestas especificações, será fornecido pela CONTRATADA.

Serão impugnados pela Fiscalização, todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.

Ficará a CONTRATADA obrigada a refazer os trabalhos impugnados logo após a comunicação por escrito da Fiscalização, ficando por sua conta exclusiva, as despesas decorrentes dessas providências.

A CONTRATADA apresentará, antes de iniciar o serviço, a devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) pela execução, registrada no CREA.

A CONTRATADA designará responsável técnico pela execução, obrigatoriamente detentor de acervo técnico, comprovado por meio de atestado de aptidão emitido por pessoa jurídica de direito público ou privado, para a qual tenha prestado serviço compatível com o objeto desta licitação em quantidade e característica, devidamente registrado no CREA. Este profissional deverá assumir pessoal e diretamente a execução dos serviços, devendo acompanhar a execução dos projetos durante todo o tempo de sua realização.

2.1 Condições Gerais e Normas Aplicáveis

As instalações serão executadas respeitando-se as normas da ABNT para cada caso, onde houver omissão da ABNT, serão consideradas as normas internacionais aplicáveis. De maneira geral será obedecida a NBR 5410/2004. Para tanto deverão ser empregados profissionais devidamente qualificados e ferramental adequado a cada tipo de serviço. As normas de construção dos materiais e equipamentos serão as da ABNT, IEC ou ANSI/NEMA.



Para instalações do sistema de proteção contra descargas atmosféricas deverá ser obedecida a NBR 5419/2015 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.

Deverão ser observadas e seguidas todas as prescrições da norma regulamentadora NR10 do Ministério do Trabalho.

Além das vistorias e testes exigidos pela FISCALIZAÇÃO, a instalação, como um todo, deverá ser submetida às seguintes verificações:

- Verificação das características elétricas;
- Testes de funcionamento;
- Conformidade dos materiais e equipamentos empregados;
- Acabamento civil em geral;
- Verificação visual da montagem;
- Qualidade da mão-de-obra aplicada (e FISCALIZAÇÃO);
- Testes de continuidade do aterramento.

2.2 Execução dos Serviços

2.2.1 Materiais e Equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será feita no local da obra por processo visual.

Estocagem em local abrigado – materiais sujeitos a oxidação, peças miúdas, fios, luminárias, reatores, lâmpadas, interruptores, tomadas e outros;

Estocagem ao tempo – tubos de PVC, tubos galvanizados, cabos em bobinas.

Os restos de tubos e conexões não reutilizáveis deverão ser estocados em separado, para posterior serviço de reciclagem.

Todos os serviços a serem executados deverão obedecer a melhor técnica vigente, enquadrando-se rigorosamente dentro dos padrões estabelecidos pela Energisa Mato Grosso – Distribuidora de Energia S.A., dos preceitos normativos da NBR-5410 e em conformidade com os projetos de instalações elaborados.

3. ELEMENTOS DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Serão obedecidas todas as recomendações, com relação à segurança do trabalho, contidas na Norma Regulamentadora NR-18, aprovada pela Portaria 3214, de 08.06.78, do Ministério do Trabalho, publicada no DOU de 06.07.78 (suplemento).

As ferramentas e equipamentos de uso nos projetos serão dimensionados, especificados e fornecidos pela CONTRATADA, de acordo com o seu plano de construção, em perfeito estado, prontas para o uso e atendendo aos graus de segurança exigidos para cada caso.

4. ELEMENTOS COMPONENTES DE PROJETO EXECUTIVO

Esse documento tem como objetivo elencar todos os itens que precisam ser entregues para o recebimento definitivo do Projeto Elétrico.



A premissa básica do projeto é que deve seguir os projetos de arquitetura, estrutura e instalações a fim de integrar e harmonizar o projeto de instalações elétricas com os demais sistemas.

Deverá obter aprovação do projeto junto a concessionária de energia elétrica, Energisa, quanto à disponibilidade e características da energia elétrica no local da edificação, bem como todos os regulamentos, requisitos e padrões exigidos para as instalações elétricas.

Obter informações com relação às atividades e tipo de utilização dos espaços da edificação, bem como conhecer a localização e características dos aparelhos elétricos.

Definir claramente os níveis de tensão a serem adotados, visando a intercambiabilidade dos componentes, padronização de materiais e, segurança e confiabilidade na operação e manutenção das instalações elétricas.

- Entre os projetos executivos necessários, pode-se listar:
- Diagrama de Bloco da Instalação Elétrica Completa;
- Diagrama Unifilar de Instalações Elétricas;
- Projeto de Entrada e Medição de Energia;
- Projeto de Instalação de Rede Ininterrupta;
- Projeto de Instalação de Rede Normal;
- Projeto de Iluminação Artificial;
- Laudo Técnico do Sistema de Aterramento;
- Laudo Técnico do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas.

O projeto deverá sempre obedecer às Normas Brasileiras que versam sobre o objeto em questão, assim como as normas regulamentatórias e os Manuais de Obras Públicas-Edificações da Secretaria de Estado da Administração e do Patrimônio.

Todos os projetos deverão, sempre que possível, adotar os seguintes critérios:

- Utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- Utilização de soluções que visem a segurança contra incêndio e proteção de pessoas e da instalação;
- Prever reserva de capacidade para futuro aumento de utilização de eletricidade, flexibilidade da instalação, admitindo mudanças e características e localização de aparelhos elétricos;
- Simplicidade da instalação e facilidade de montagem sem prejuízo da qualidade, facilidade de acesso para manutenção e previsão de espaço para expansões dos sistemas, padronização da instalação, materiais e equipamentos;
- Visando facilidades na montagem, manutenção e estoque de peças de reposição, especificação de materiais, serviços e equipamentos que possibilitem a competição de mercado.

4.1 Diagrama de blocos da instalação

A finalidade do diagrama de blocos é facilitar a compreensão dos sistemas instalados, mostrando todos os dispositivos conectados, iniciando desde a Subestação, passando pelos transformadores, pelo QGBT, QGAC, e todos os dispositivos comandados ou interligados.

O diagrama de bloco visa facilitar a compreensão do sistema elétrico, desde o engenheiro, eletricitista, ajudante e até ao responsável pela manutenção elétrica, apresentando uma visão geral do sistema elétrico.

Segue abaixo um modelo de diagrama de blocos, apresentado aqui apenas para servir de subsídio ao projetista.

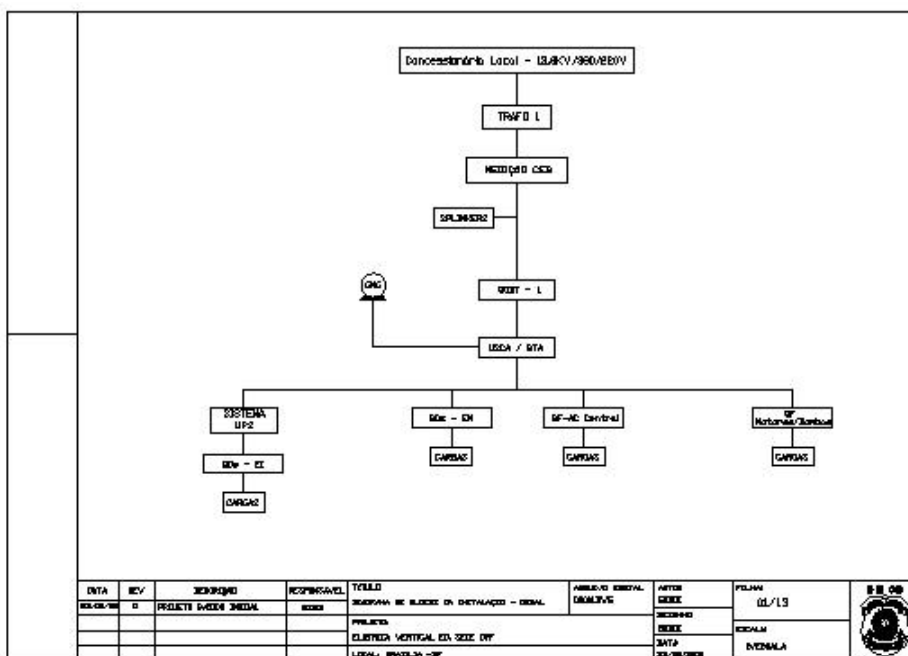


Figura 1: Diagrama de Blocos (modelo de exemplo)

4.2 Diagramas unifilares de instalações elétricas

O Diagrama unifilar servirá para representar a distribuição de energia do prédio e a coordenação da proteção do sistema

O Diagrama unifilar deverá ser autoexplicativo e simples o suficiente para garantir uma rápida análise sobre os elementos do projeto, deverão ser propostos levando-se em consideração os diversos elementos de projeto sugeridos neste volume.

Deverá conter todas as indicações dos elementos de proteção, dimensionamento dos condutores de todos os circuitos, dos circuitos terminais aos circuitos de entrada, assim como a indicação das demandas dos quadros elétricos e apresentado em memorial separado deste os cálculos feitos para obtenção destes valores.

O Diagrama unifilar deverá representar os elementos componentes da subestação, dos sistemas de alimentação de emergência e dos demais componentes deste projeto, conforme ilustra a figura seguinte.

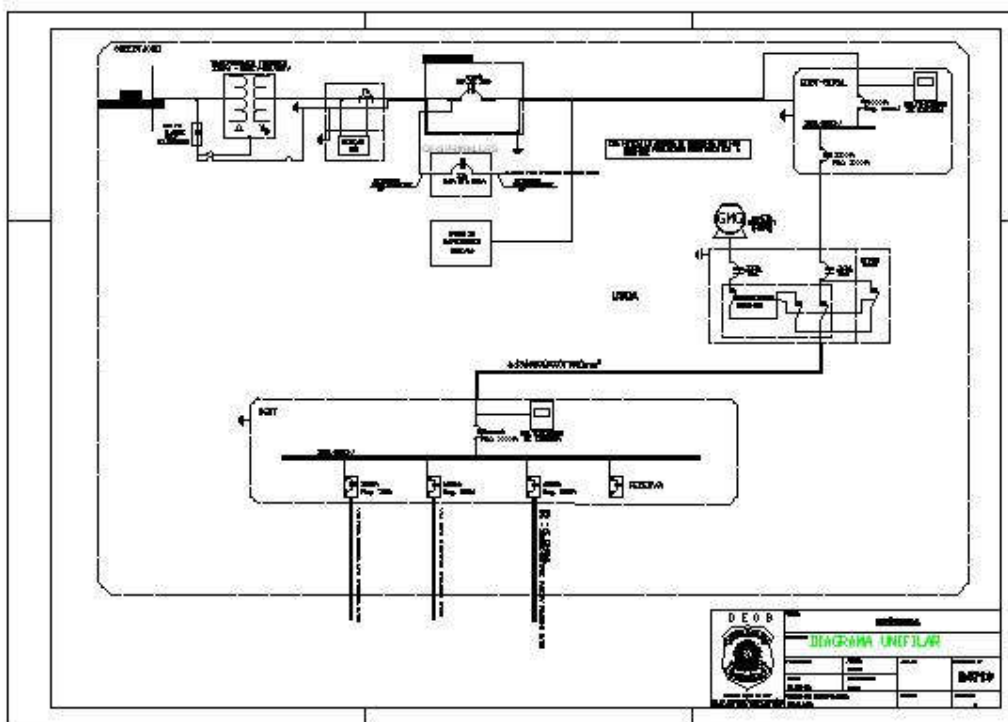


Figura 2: Diagrama unifilar (modelo de exemplo)

4.3 Projeto de Entrada e Medição de Energia

Considerar que o projeto de entrada, medição e proteção deve atender ao nível de tensão de fornecimento de energia, bem como aos requisitos e padrões exigidos pela empresa concessionária de energia elétrica local.

Dimensionar os condutores de entrada, observando as exigências da concessionária de energia elétrica e levando em consideração a carga atual e futura na determinação da capacidade de corrente, devendo ser também consideradas a queda de tensão e a capacidade de suportar os efeitos térmicos e dinâmicos da corrente de curto-circuito, até sua eliminação pela intervenção dos dispositivos de proteção.

Prover os condutores de entrada de dispositivos que permitam seu desligamento da fonte de energia elétrica em local acessível. Sua capacidade deverá ser adequada à corrente de plena carga e será compatível com a corrente de curto-circuito.

Se a entrada for derivada de um sistema com neutro aterrado, considerar que o condutor neutro aterrado deverá ser instalado até o equipamento de entrada, mesmo que não seja necessário para a alimentação das cargas.

Deve ser detalhado em planta, o posicionamento de todos os elementos componentes desse projeto, assim como indicado os cortes necessários para o perfeito entendimento do posicionamento dos quadros, medidores e componentes do projeto. Também deverão ser produzidos os layouts de todos os quadros elétricos, contendo o posicionamento dos disjuntores do circuito.



Este projeto deverá ser aprovado na concessionária local, afim de garantir a completa adequação do sistema.

4.4 Diagramas de controle

Em todos os projetos relacionados a componentes controláveis, como bombas de recalque, bombas de incêndio, bombas de sprinklers, bombas de água gelada acionada por soft starts, quadros de iluminação com contadores, QGBT, QGAC, no-break, USCA, QTA (Chave de Transferência Automática), e outros que forem necessários, deverão ser apresentados com uma capa, diagrama unifilar, trifilar, comando, layout do quadro, com vistas (superior, inferior, corte lateral para cada painel, vista frontal sem portas), lista de materiais (com descrição do item), lista de plaquetas (etiquetas) com respectiva dimensão e material com gravação em acrílico, legenda e catálogos técnicos em formato impresso e digital de todos os materiais e componentes aplicados em cada quadro.

4.5 Projeto de Rede Ininterrupta

Esse projeto deve conter as especificações técnicas e construtivas de todos os elementos que fazem parte do sistema de energia ininterrupta do prédio.

Deverá ser especificado o Nobreak e o banco de baterias, de tal sorte que atenda as premissas adotadas pela Polícia Federal. Deverá ser ilustrado no projeto indicação de métodos de ligação.

4.6 Projeto de Iluminação Artificial

Esse projeto deverá indicar a memória de cálculo de todos os cômodos do prédio em questão, fazendo com que atenda todas as normas vigentes, apresentando a memória de cálculo de quantitativo de luminárias e as respectivas curvas isolux dos ambientes.

Independente das indicações feitas em projeto básico, todos os cálculos luminotécnicos deverão ser refeitos e apresentados em forma de memorial de cálculo.

4.7 Laudo Técnico do Sistema de Aterramento

Deverá ser apresentado laudo técnico do sistema de aterramento do local em questão, esse laudo deverá ser entregue em formato de relatório, e deverá abordar eventuais problemas encontrados no sistema de aterramento. Quaisquer incompatibilidades com as normas vigentes deverão ser relatadas, assim como as soluções para a resolução desse problema.

4.8 Laudo Técnico do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

Deverá ser apresentado laudo técnico do sistema de proteção contra descargas atmosféricas do local em questão, esse laudo deverá ser entregue em formato de relatório, e deverá abordar eventuais problemas encontrados no sistema de proteção contra descargas atmosféricas. Quaisquer incompatibilidades com as normas vigentes deverão ser relatadas, assim como as soluções para a resolução desse problema.

4.9 Diagrama de comando (modelo de exemplo)

Em todos os sistemas que se faça necessário, deverão ser apresentados os diagramas de comando.

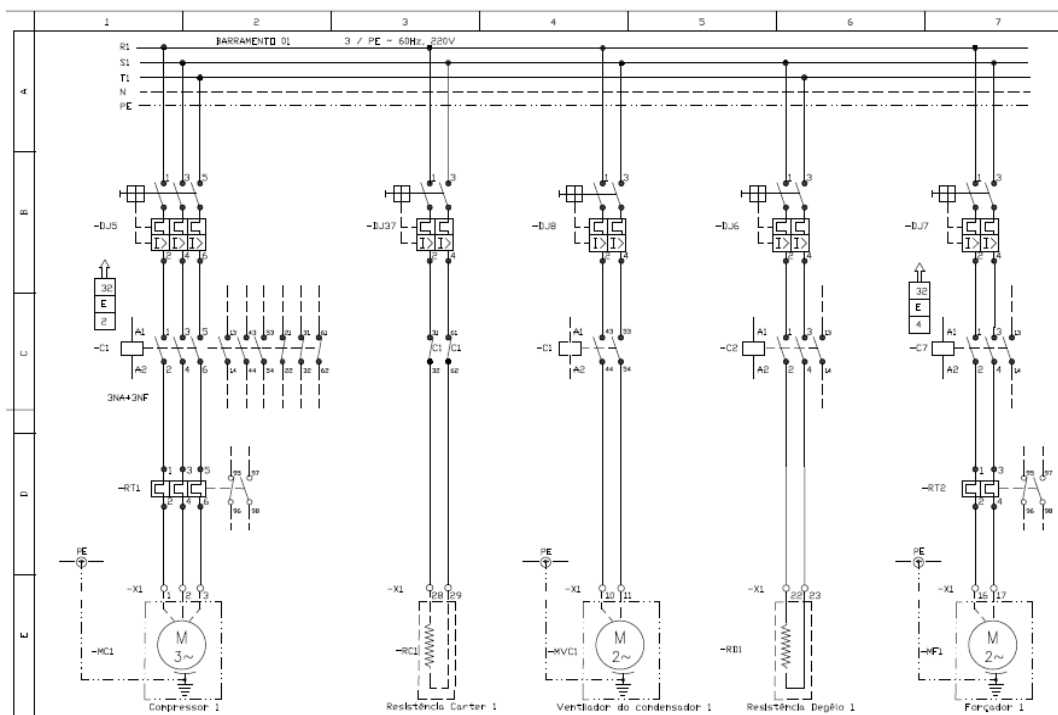


Figura 3: Diagrama de comando (modelo de exemplo)

4.10 Lista de materiais (modelo de exemplo)

Todos os projetos deverão conter lista de materiais utilizados.

Folha	Símbolo Literário	Quant.	Unid.	Preço Unit.	Preço Total	DENOMINAÇÃO E FUNÇÃO	TIPO/CODIFICAÇÃO DO FABRICANTE DADOS TÉCNICOS: TENSÃO, FAIXA DE REGULAGEM, ETC.	Observações
18-B-1	-DJ1	1	PC			Disjuntor tripolar 220V	Tensão 220V, curva D, corrente típica de disparo 10 a 20 x In	Siemens ou similar
18-C-2	-RFF1	1	PC			Relé falta de fase	Relé com dois contatos NF/NA	DiGimec ou similar
18-B-4	-DJ2	1	PC			Disjuntor tripolar 220V	Tensão 220V, curva D, corrente típica de disparo 10 a 20 x In	Siemens ou similar
18-C-5	-RFF2	1	PC			Relé falta de fase	Relé com dois contatos NF/NA	DiGimec ou similar
+PD1	-TRI	3	m			Trilho para fixação de disjuntores, rf, contadores, relés, etc.	Trilho de 35 x 7,5 mm	Siemens 5510 141 ou similar
+PD1	-PR1	4	PC			Dispositivo de proteção contra surtos	Uso geral, classe C, tensão máxima de operação 275V, corrente de descarga de 40 kA (8/20 microssegundos)	Clamper VCL 275V 60kA Slim ou similar
PB001	+P01	2	PC			Painel monobloco de 1,80mx0,60mx0,40m	Pintura eletrostática em pó poliéster, chapa de aço de 2mm	Taurus SE 400 ou similar
18-D-7	-HST	6	PC			Haste de aterramento	Padrão copperweld com 254 microns, de 1,20 m (mínimo)	Intelli ou similar
18-D-7	-HST	3	PC			Luva de emenda para haste	Padrão copperweld, rosqueável, para hastes prolongáveis	Intelli ou similar
18-D-7	-HST	3	PC			Grampo de aterramento	Padrão copperweld, com parafuso de broze	Intelli, modelo TH ou similar
18-B-1	-DJ15	1	PC			Disjuntor tripolar 220V	Tensão 220V, curva D, corrente típica de disparo 10 a 20 x In	Siemens ou similar
18-C-1	-C1	1	PC			Contator tripolar de potência	Tensão 220V, capacidade até 2,2 KW, composto de blocos de contatos auxiliares lateral e frontal, totalizando 2NA+2NF	Siemens 3RT10 16-1A ou similar
18-C-1	-C1	1	PC			Bloco de contatos auxiliares frontal + bloco de contatos auxiliares lateral	2NA+2NF (com 2 NA+ 2NF pedidos conforme especificação) + bloco lateral com 1NA + 1NF	Siemens ou similar
18-D-1	-RT1	1	PC			Relé de sobrecorrente	Faixa de ajuste de 7 a 10 Amperes	Siemens 3RU11 16-1J60 ou similar
18-B-6	-DJ6	1	PC			Disjuntor bipolar 220V	Tensão 220V, corrente de 20 A, curva B, corrente típica de disparo 3 a 5 x In	Siemens 5SX2 ou similar
18-C-6	-C2	1	PC			Contator tripolar de potência	Tensão 220V, capacidade até 5,5KW, 2NA+2NF, corrente nominal máxima de 22A	Siemens 3RT10 28-1A ou similar
18-E-6	-RD1	1	PC			Resistência de degelo (existente no evaporador fornecido)	Tensão 220V, potência de 3,6 KW	
18-B-7	-DJ7	1	PC			Disjuntor bipolar 220V	Tensão 220V, corrente de 6 A, curva C, corrente típica de disparo 5 a 10 x In	Siemens 5SX2 ou similar
18-C-7	-C7	1	PC			Contator tripolar de potência	Tensão 220V, capacidade até 0,55 KW, 2NA+2NF, corrente nominal máxima de 4A	Siemens 3TR1015-1A ou similar
18-D-7	-RT2	1	PC			Relé de sobrecorrente	Faixa de ajuste de 2,5 a 4 Amperes	Siemens 3RU11 16-1J60 ou similar
18-B-4	-DJ8	1	PC			Disjuntor bipolar 220V	Tensão 220V, corrente de 1 A, curva C, corrente típica de disparo 5 a 10 x In	Siemens 5SX2 ou similar
18-B-3	-DJ37	1	PC			Disjuntor bipolar 220V	Tensão 220V, corrente de 0,6 A, curva C, corrente típica de disparo 5 a 10 x In	

Figura 4: Lista de materiais (modelo de exemplo)



4.11 Lista de plaquetas acrílicas pantografadas (modelo de exemplo)

Deverão ser apresentados as listas das plaquetas acrílicas pantografadas que serão utilizadas para identificação de todos os circuitos e quadros dos projetos.

	1	2	3	4	5	6	7
A	FREEZER VERTICAL 01	FREEZER VERTICAL 02	FREEZER VERTICAL 03	FREEZER HORIZONTAL 01			
B	FREEZER HORIZONTAL 02	SPLIT 01	GELADEIRA 01	CILINDRO 01			
C	EXAUSTOR 01	EXAUSTOR 02	FRITADEIRA 01	FRITADEIRA 02			
D	ESTUFA 01	ESTUFA 02	FORNO ELÉTRICO 01	FORNO ELÉTRICO 02			
E	FORNO ELÉTRICO 03	FORNO DE MICROONDAS 01	FORNO DE MICROONDAS 02	LIQUIDIFICADOR SEMI-INDL 01			
AUTORES APROVAÇÃO		CREA	TÍTULO: LISTA DE ETIQUETAS EM ACRÍLICO PARA TOMADAS E OUTROS		ARQUIVO DIGITAL LEB01.DWG	FOLHA 14/18	
ALFREDO FRANCO NETO		26940/D-MG	PROJETO: RESTAURANTE DO EDIFÍCIO SEDE DO DPF		DESENHO		
DANIEL DUARTE DE CARVALHO		9182/D-DF	LOCAL: BRASÍLIA - BF		DATA: 14/07/2005	ESCALA: S/ESCALA	

Figura 5: Lista de plaquetas acrílicas pantografadas ou etiquetas (modelo de exemplo)

4.12 Layout de quadro (modelo de exemplo)

Deverão ser apresentados os Layouts de todos os quadros e painéis a serem utilizados em obra.



Polícia Federal Projeto Básico
Caderno 4 – Diretrizes Básicas para elaboração de Projeto Executivo e Obra de Instalações Elétricas Anexo I

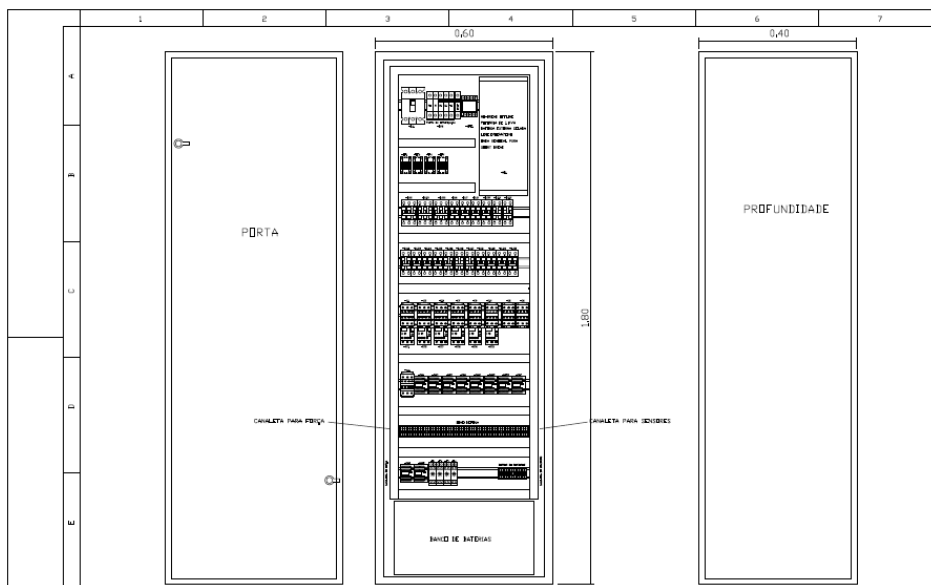


Figura 6: Layout de quadro (modelo de exemplo)

4.13 Legenda de eletricidade (modelo de exemplo)

Todos os projetos deverão conter a legenda dos símbolos utilizados.

	1	2	3	4	5	6	7
4							
4							
U							
U							
U							
AUTORES APROVAÇÃO				ARQUIVO DIGITAL		FECHURA	
ALFREDO FRANCO NETO				16/04/2005		06/18	
DANIEL DUARTE DE CARVALHO				19/02/2005		ESCALA	
LOCAL: BRASILIA - DF				DATA: 14/07/2005		S/ESCALA	

Figura 7: Legenda de eletricidade (modelo de exemplo)



4.14 Distribuição de energia horizontal: eletrocalhas, leitos e perfilados;

Esta fiscalização sugere que a distribuição de energia horizontal sempre seja feita através de leitos, eletrocalhas ou perfilados, tipo médio ou pesado.

Não deve ser aplicado eletrocalha do tipo leve, devido à baixa resistência mecânica da mesma.

A chapa componente dos leitos, eletrocalhas e perfilados devem ser galvanizados a fogo.

A chapa componente dos perfilados e das eletrocalhas, para possuir uma resistência mecânica adequada, deverá ser chapa número 16 ou menor.

4.15 Elaboração de listas de cabos no padrão da PF;

Em todos os projetos elétricos será exigida a lista de cabos. Para que a fiscalização possa quantificar e medir os cabos existentes no projeto e na obra, é necessário que o projeto possua/apresente lista de cabos no padrão adotado pela PF.

A lista de cabos permite verificar as rotas do cabo, seu comprimento estimado, sua bitola, seu endereçamento dentro da obra. Na figura seguinte há um modelo de lista de cabos usado/recomendado na PF.

NÚMERO DO CABO	DE	DENOMINAÇÃO	PARA	APARELHO	TIPO DE CABO / COMPRIMENTO ORIENTATIVO								ROTA DE CABOS	OBSERVAÇÕES
	codificação do local	ou fiação de bornes	codificação do local	ou fiação de bornes	1	2	3	4	5	6	7	8	DE CABOS	
AQCN27	Quadro Distribuição	QGDEI	Cozinha	TRI01	13,1								ROTA16	Circuito 27 - Triturador 01
AQCUA28	Quadro Distribuição	QGDEI	Cozinha	CAR01	15,4								ROTA33	Circuito 28 - Carro 01
AQCUA29	Quadro Distribuição	QGDEI	Cozinha	CAR02	13,7								ROTA34	Circuito 29 - Carro 02
AQCUA30	Quadro Distribuição	QGDEI	Cozinha	CAR03	12,1								ROTA35	Circuito 30 - Carro 03
AQCUA31	Quadro Distribuição	QGDEI	Cozinha	CAR04	16,1								ROTA36	Circuito 31 - Carro 04
AQCSG32	Quadro Distribuição	QGDEI	Escritório	TUG01-01 a 05	17,6								ROTA41	Circuito 32 - TUG01-01 a TUG01-05
AQCSA33	Quadro Distribuição	QGDEI	Cozinha	TUG01-06	13,4								ROTA17	Circuito 32 - TUG01-06
AQCCG34	Quadro Distribuição	QGDEI	Escritório	TUG02-01	6,3								ROTA03	Circuito 33 - TUG02-01
AQCS35	Quadro Distribuição	QGDEI	Caixa	TUG02-02	19,5								ROTA30	Circuito 33 - TUG02-02
AQCSF36	Quadro Distribuição	QGDEI	Refeitório	TUG02-03 a 06	30,45								ROTA29	Circuito 33 - TUG02-03 a TUG02-06
AQCIF37	Quadro Distribuição	QGDEI	Refeitório	3WAY SEC 01				22					ROTA44	Circuito 34 - Interruptor 3Way, SEC 01
AQCIF38	Quadro Distribuição	QGDEI	Refeitório	3WAY SEC 02				22					ROTA44	Circuito 34 - Interruptor 3Way, SEC 02
AIFIF39	Interruptor	3WAY SEC 01	Refeitório	3WAY SEC 01					30				ROTA45	Circuito 34 - Interruptor 3Way, SEC 01
AIFIF40	Interruptor	3WAY SEC 02	Refeitório	3WAY SEC 02					30				ROTA45	Circuito 34 - Interruptor 3Way, SEC 02
AIFOF41	Interruptor	3WAY SEC 01	Refeitório	LUM		21							xxxxxxxxxxx	Circuito 34 - LUM01 a 04, 09 a 11, 15
AIFOF42	Interruptor	3WAY SEC 02	Refeitório	LUM		21							xxxxxxxxxxx	Circuito 34 - LUM05 a 08, 12 a 14, 18
AQICG43	Quadro Distribuição	QGDEI	Escritório	Interruptor	15								xxxxxxxxxxx	Circuito 35 - Interruptor Escritório
AIGIG44	Interruptor	xxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxx	LUM30				2,5					xxxxxxxxxxx	Circuito 35 - LUM30
AQICB45	Quadro Distribuição	QGDEI	Dispensa	Interruptor	15								xxxxxxxxxxx	Circuito 35 - Interruptor Dispensa
AIBIB46	Interruptor	xxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxx	LUM31				2,5					xxxxxxxxxxx	Circuito 35 - LUM31
AQICIC47	Quadro Distribuição	QGDEI	Depósito	Interruptor	15								xxxxxxxxxxx	Circuito 35 - Interruptor Depósito
AICIC48	Interruptor	xxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxx	LUM32				2,5					xxxxxxxxxxx	Circuito 35 - LUM32
AIFOA49	Interruptor	xxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxx	-LUM21 A 29		28							xxxxxxxxxxx	Circuito 35 - LUM21 a 29
AQCIF50	Quadro Distribuição	QGDEI	Refeitório	Interruptor	16								xxxxxxxxxxx	Circuito 35 - Inter 3Way-Segção Simples
TIPO DE CABO					COMPRIMENTO TOTAL									
					218,65	70	0	51,5	0	60	0	0		
COLUNA 1					COLUNA 5					O COMPRIMENTO INDICADO NÃO DEVERÁ SER USADO PARA CORTAR OS CABOS. Nota: 3 # 2,5 (F+N+T) → 3 cabos singelos e flexíveis de 2,5 mm ² , sendo uma Fase, um Neutro e um Terra Nota: O neutro deverá ser azul claro e o terra verde claro conforme ABNT. fase qualquer cor, exceto estas previamente definidas.				
COLUNA 2					COLUNA 6									
COLUNA 3					COLUNA 7									
COLUNA 4					COLUNA 8									
AUTORES APROVAÇÃO					CREA					TÍTULO: LISTA DE CABOS - FORÇA				
										ARQUIVO DIGITAL: LC002.XLS				
										FOLHA: _____				

Figura 8: Lista de Cabos (modelo de exemplo)

4.16 Codificando um cabo

Para se codificar um cabo corretamente, faz-se necessário determinar as tensões ou sinais do cabo, a área de origem e de destino do cabo, dispositivo de origem e de destino do cabo.

Elaboração de listas de bornes no padrão da PF (quando aplicável);



A lista de bornes complementa a lista de cabos. Ela é responsável pela correta ligação dos cabos aos equipamentos dentro de um painel e torna-se imprescindível sua aplicação em um projeto elétrico.

Esta fiscalização exige que o painel ou quadro elétrico possua em sua porta o porta documentos, onde será colocado o projeto elétrico completo do painel, com lista de cabos, lista de bornes, layouts, diagramas funcionais, capa, lista de materiais componentes do painel.

4.17 Memorial de cálculos;

Em toda a instalação elétrica há necessidade da memória de cálculos, com indicativos claros dos métodos e fórmulas utilizadas. Todo o cálculo deverá ser demonstrado matematicamente e, como os resultados foram alcançados.

As fórmulas deverão ser explicitadas no memorial. O método de cálculo utilizado deve ser mencionado. Planilhas desenvolvidas para cálculos deverão ser apresentadas e repassadas à PF. Quando for utilizado software específico para cálculo, deverá ser mencionado o método utilizado pelo software, versão do software e, se o software utilizado for de domínio público, deverá ser fornecida uma cópia à PF.

Não serão aceitos cálculos oriundos de software “caixa-preta”, onde somente o proprietário tem acesso aos memoriais. Todos os relatórios de cálculos gerados deverão ser anexados ao projeto.

Os seguintes cálculos serão exigidos do projetista:

- Memorial de cálculo do SPDA e malha de terra;
- Memorial de cálculo dos alimentadores;
- Memorial de cálculo e simulações de todo o sistema de iluminação;
- Memoriais de cálculo e simulações dos sistemas de aterramento (potenciais de toque e passo);
- Memorial de cálculo de curto-circuito;

4.18 Memoriais descritivos de todos os projetos e instalações elétricas;

A instalação deverá ter seu memorial descritivo pormenorizado, com todas as informações necessárias que caracterizem um bom projeto. O SEAP poderá ser utilizado como referência.

O memorial descritivo deve ser completo em todos os pontos, definindo com clareza os itens, como exemplo: disjuntores de Média Tensão, nível de curto-circuito da instalação, transformadores, projetos de Quadro Geral de Baixa Tensão, Quadro Geral de Ar Condicionado, etc.

4.19 Elaboração de cadernos de detalhes técnicos;

Nos novos projetos, os cadernos de detalhes técnicos serão apresentados em formato A3 ou A4, conforme a conveniência da PF e porte da obra.

Os detalhes técnicos além de poderem ser apresentados nas pranchas convencionais, serão necessariamente apresentados nos cadernos de detalhes.

Os projetos devem ser entregues em mídia digital em padrão (DWG) Autocad 2004 ou superior.



4.20 Elaboração de cadernos de especificações técnicas e catálogos técnicos dos materiais empregados nos projetos;

O caderno de especificações técnicas, que irá gerar a lista de materiais com todos os itens especificados no projeto, desde uma arruela até um disjuntor de média tensão, deverá ter sua especificação técnica associado a um catálogo técnico do fabricante sugerido, impresso em formato A4 e em formato digital (PDF), organizado em CD, com pastas específicas para cada tipo de produto.

Todas as informações que compõem cada equipamento devem ser apresentadas. Não serão aceitos folhetos com especificações técnicas insatisfatórias, que não caracterizem perfeitamente o material que está sendo empregado.

Além de ser impresso em papel formato A4, deverão ser entregues em meio digital. Projetos de CAD deverão seguir o Autocad 2009 ou inferior.

4.21 Elaboração de planilha orçamentária;

A planilha orçamentária deverá ser embasada no SINAPI, ou em outros órgãos oficiais, respeitando as decisões sobre encargos, impostos e BDI do Tribunal de Contas da União.

4.22 Elaboração de caderno de encargos;

O caderno de encargos deverá seguir as orientações do SEAP em seu Manual de Obras Públicas-Edificações.

5. PREMISSAS BÁSICAS

O prédio da Superintendência Regional da Polícia Federal em Mato Grosso possui hoje, uma subestação em funcionamento com dois transformadores de 300 kVA cada e tensão entre fases de 220 V. Desta feita, para garantir o atendimento do projeto e das reformas feitas nesse prédio, será necessário a ampliação dessa subestação e substituição dos transformadores por outros dois, o primeiro de 300 kVA e tensão entre fases de 380 V e o segundo de 500 kVA e tensão nominal de 220 V entre fases.

Além disso, para que seja garantido o funcionamento total da Superintendência em caso não abastecimento da concessionária, é previsto nesse projeto a instalação de dois Grupos Motores Geradores, para suprimento da potência instalada nos dois transformadores.

Com o pensamento na atividade fim do órgão, os computadores deverão ser instalados em um sistema de energia ininterrupta, garantindo assim que não haja variação de energia e perda de importantes dados. Desta forma será previsto dois nobreaks, funcionando em paralelo redundante, que atenderá todos os computadores da edificação, não sendo contabilizado aqui as impressoras e demais equipamentos de informática.

Por se tratar de uma edificação predominantemente vertical, a distribuição de energia acontecerá através de dois barramentos blindados de alumínio, que percorrerão o centro do prédio, garantindo assim a correta distribuição da edificação.

Todos os condutores deverão ser devidamente identificados, de tal sorte que seja possível a identificação das fases e circuitos a qual pertence.



6. ANTEPROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Serão disponibilizadas as seguintes pranchas pertencentes ao anteprojeto:

- “SRMT - EE – AC.dwg”: Anteprojeto de Instalações Elétricas para Sistema de Ar Condicionado Central;
- “SRMT – EE – Diagrama Unifilar.dwg”: Esboço do Diagrama unifilar as instalações;
- “SRMT – EE – Entrada.dwg”: Anteprojeto do ramal de entrada da edificação.
- “SRMT – EE – Iluminação.dwg”: Anteprojeto da distribuição de iluminação artificial da edificação;
- “SRMT – EE – Ininterrupta.dwg”: Anteprojeto dos sistemas de energia ininterrupta;
- “SRMT – EE – Normal.dwg”: Anteprojeto dos sistemas de energia normal;
- “SRMT – EE – Vertical.dwg”: Anteprojeto da distribuição de energia vertical.

Ajustes na solução que não acarretem em alterações do escopo da proposta técnica adotada nos anteprojetos são aceitáveis desde que comprovada a vantagem para a administração e/ou melhoria da solução. Ressalvando-se que a contratada deve avaliar os anteprojetos e verificar quaisquer interferências entre a solução apresentada e os elementos existentes, cabendo à Fiscalização verificar as proposições da Contratada.

7. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E SERVIÇOS

O fornecimento de materiais, bem como a execução dos serviços obedecerá rigorosamente ao constante nos documentos:

- Normas da ABNT;
- Prescrições e recomendações dos fabricantes;
- Normas internacionais consagradas, na falta das citadas;
- Práticas SEAP do Ministério do Orçamento e Gestão;
- Estas especificações e desenhos do projeto.

Os materiais ou equipamentos especificados admitem substituição, desde que por outros tecnicamente similares. O uso destes produtos será previamente aprovado pela CONTRATANTE.

A existência de FISCALIZAÇÃO, de modo algum, diminui ou atenua a responsabilidade da CONTRATADA pela execução de qualquer serviço.

Ficará a critério da FISCALIZAÇÃO recusar qualquer serviço executado que não satisfaça às condições contratuais e ao bom padrão de acabamento.

A CONTRATADA ficará obrigada a refazer os trabalhos recusados pela FISCALIZAÇÃO.

Caberá à CONTRATADA a responsabilidade por qualquer acidente de trabalho, bem como danos ou prejuízos causados à CONTRATANTE e a terceiros.

Todas as medidas serão conferidas no local.

A quantificação é da responsabilidade das empresas LICITANTES que serão obrigadas a contemplar todos os itens constantes do projeto.

Todos os materiais serão novos, comprovadamente de primeira qualidade.



Toda a mão-de-obra será fornecida pela CONTRATADA e deverá ser devidamente qualificada na execução dos trabalhos.

Todas as instalações serão executadas com esmero e bom acabamento, formando um conjunto mecânica e eletricamente satisfatório e de boa qualidade.

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos serão protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, serão usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Somente em caso claramente autorizado pela Fiscalização será permitido que equipamentos e materiais sejam instalados de maneira diferente da especificada ou indicada por seu fabricante. Esta recomendação cobre também os serviços de partida e os testes de desempenho de cada equipamento, que deverão ser realizados de acordo com as indicações de seus fabricantes.

7.1 Sistema de Iluminação

7.1.1 Características Comuns

As luminárias e lâmpadas deverão atender às especificações, sendo admitida fabricação equivalente ou melhor, desde que as características de equivalência sejam comprovadas através de ensaios, apresentação da curva fotométrica da luminária e que a qualidade e acabamento construtivo sejam os mesmos. Todo material técnico e laudos que comprovem a equivalência deverão ser encaminhados ao CONTRATANTE que, após sua análise, poderá aceitar ou rejeitar o produto.

Todas as peças devem ser construídas em aço SAE 1010/1020 #24 e serem apropriadas para instalação no forro especificado para o ambiente. Não serão aceitas adaptações ou modificações do produto original para sua instalação no forro.

A pintura das luminárias deverá ser feita após desengorduramento das chapas, à base de epóxi com no mínimo duas demãos de base e duas de acabamento.

Quando houver aletas, estas devem ser obrigatoriamente de alumínio anodizado brilhante.

Quando for especificada calha refletora de alumínio anodizado, esta deve ser brilhante.

Os reatores para lâmpadas fluorescentes deverão ser do tipo eletrônico, partida instantânea, com alto fator de potência e THDi (taxa de distorção harmônica total de corrente) menor que 12%.

Todas as luminárias foram calculadas para fornecer índice de iluminação (iluminância) previsto na NBR ISO/CIE 8995:2013 – Iluminação de Ambientes de Trabalho –, assim como a NR 17 – Ergonomia - do Ministério do Trabalho e Emprego, portanto, a CONTRATADA deverá seguir as prescrições da referida norma. A FISCALIZAÇÃO do cliente irá conferir os índices do sistema no recebimento da obra, e após 500 horas de uso do sistema.

Todas as luminárias instaladas embutidas no forro serão ligadas por meio de conexão composta de prolongador e plugue monobloco macho fêmea, com exceção da alimentação por barramento blindado de iluminação o qual será por prolongador específico do fabricante do barramento, para alimentação individual de cada luminária com as seguintes características:



Prolongador Monobloco de 10A/250V:

Corpo da tomada fêmea confeccionado em material termoplástico na cor branca, com saída axial, equipada com prensa cabo interno para cabos com diâmetro externo até 8 mm, composto por três contatos (fêmea) de latão maciço cilíndricos com diâmetro 4mm (2P+T) dispostos em linha, com corrente nominal de 10 A e tensão nominal de 250 V. O pino fase, neutro e terra deverão estar identificados.

Plugue Monobloco de 10A/250V:

Corpo do plugue confeccionado em material termoplástico na cor branca, com saída axial, equipada com prensa cabo interno para cabos com diâmetro externo até 8 mm, composto por três contatos de latão maciço cilíndricos com diâmetro 4mm (2P+T) dispostos em linha, com corrente nominal de 10 A e tensão nominal de 250 V. O pino fase, neutro e terra deverão estar identificados.

7.1.2 Luminária de Embutir em forro – 4x14W – T5 – Ref: FAA01-E414

FAA01-E414

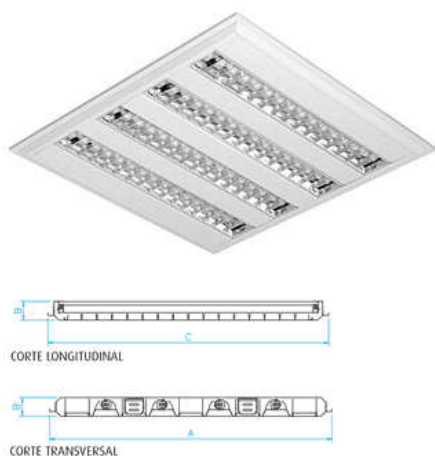


Figura 9: Luminária de Embutir em forro – 4x14W – T5 – Ref:FAA01-E414

Figura em caráter ilustrativo do modelo de referência.

7.1.2.1 Aplicação:

Luminárias de embutir em forro para locais de trabalho com uso frequente de computadores como sala de controle ou monitoramento, escritório, telemarketing, área de atendimento, etc.

7.1.2.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

7.1.2.3 Características Técnicas/Especificação:

Luminária de embutir em forro, dimensões 576x556mm, corpo em chapa de aço fosfatizado e pintura eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alta pureza e refletância, com maior número de aletas para melhor controle de ofuscamento, para 4 lâmpadas fluorescentes tubulares T5 de 14 W.



Deverão ser previstos recortes e adequações no forro para seu perfeito encaixe.

Deverão ser previstas bordas e acessórios para fixação em forro especiais.

Modelo de referência: modelo FAA01-E414 da Lumicenter ou similar-equivalente.

7.1.2.4 Observações:

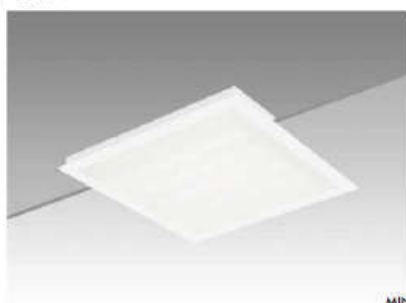
O fornecimento das luminárias deverá ser completo, ou seja, deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como reatores, lâmpadas, dispositivos de partida, elementos de fixação (tirantes, suportes, suporte “pé de galinha”, entre outros), caixa octogonal completa com tampa e prensa-cabos, entre outros acessórios necessários a sua perfeita instalação.

7.1.2.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

7.1.3 Luminária de Embutir em forro LED – 49W – Ref: MINOTAURO ME DEJBA 1XLED 49W

MINOTAURO ME DEJBA 1XLED 49W



MINOTAURO_ME_DEJBA_4000K_49W_(0697-G).ies

Figura 10: Luminária de Embutir em forro LED – 49W – Ref: MINOTAURO ME DEJBA 1XLED 49W

Figura em caráter ilustrativo do modelo de referência.

7.1.3.1 Aplicação:

Luminárias de embutir em forro para locais de trabalho com uso frequente de computadores como sala de controle ou monitoramento, escritório, telemarketing, área de atendimento, etc.

7.1.3.2 Normas Específicas:

NBR ISO/CIE 8995-1:2013.

7.1.3.3 Características Técnicas/Especificação:

Luminária de embutir em forro de gesso ou modular de perfil “T” de aba 25mm com barra de LED 49W e emissão de luz na cor branco neutro 4000K (± 200). Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática na cor branca. Difusor em acrílico translúcido. Utiliza driver 1050mA. Fluxo luminoso do sistema - 4858lm. Eficácia luminosa - 100lm/W. IRC>80. Deverão ser previstos recortes e adequações no forro para seu perfeito encaixe. Deverão ser previstas bordas e acessórios para fixação em forros especiais.



Modelo de referência: modelo MINOTAURO ME DEJBA 1XLED 49W da ITAIM ou similar-equivalente.

7.1.3.4 Observações:

O fornecimento das luminárias deverá ser completo, ou seja, deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como reatores, lâmpadas, dispositivos de partida, elementos de fixação (tirantes, suportes, suporte “pé de galinha”, entre outros), caixa octogonal completa com tampa e prensa-cabos, entre outros acessórios necessários a sua perfeita instalação.

7.1.3.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

7.1.4 Lâmpada LED Base E27 – 14W – Ref: LEDB14W127CDL



Figura 11: Lâmpada de Led – 14W -LED – Ref: LEDB14W127CDL

Figura em caráter ilustrativo do modelo de referência.

7.1.4.1 Aplicação:

Lâmpada para ser utilizada em locais diversos do projeto.

7.1.4.2 Normas Específicas:

NBR ISO/CIE 8995-1:2013.

7.1.4.3 Características Técnicas/Especificação:

Lâmpada de LED de 14W total e emissão de luz na cor branco 6500K IRC=80. Eficiência Luminosa ≥ 100 lm/W. Base E27. Tempo de vida útil de 15000 h.

Modelo de referência: modelo da Philips LEDB14W127CDL ou similar-equivalente.



7.1.4.4 Observações:

O fornecimento da Lâmpada só será considerado com a instalação completa do seu conjunto com a luminária.

7.1.4.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

7.1.5 Luminária de Embutir em gesso Circular – 1x18W – Compacta – Ref: E 4032/118

E 4032/118-126

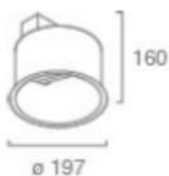


Figura 12: Luminária de Embutir em gesso Circular – 1x18W – Compacta – Ref: E 4032/118

7.1.5.1 Aplicação:

Luminárias de embutir em gesso para locais de áreas úmidas, tais como copas, banheiros e áreas de serviço.

7.1.5.2 Normas Específicas:

Não se aplica

7.1.5.3 Características Técnicas/Especificação:

Luminária circular de embutir dimensões diâmetro 197 mm e profundidade 160 mm para 1 lâmpada fluorescente compactas dupla de 18W, 4 pinos, tipo G24q-2. Corpo em alumínio repuxado com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Refletor em alumínio anodizado.

Deverão ser previstos recortes e adequações no gesso para seu perfeito encaixe.



Deverão ser previstas bordas e acessórios para fixação em gesso.

Modelo de referência: modelo E 4032/118 da Lumini, ou similar-equivalente.

7.1.5.4 Observações:

O fornecimento das luminárias deverá ser completo, ou seja, deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como reatores, lâmpadas, dispositivos de partida, elementos de fixação (tirantes, suportes, suporte “pé de galinha”, entre outros), caixa octogonal completa com tampa e prensa-cabos, entre outros acessórios necessários a sua perfeita instalação.

7.1.5.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

7.1.6 Luminária Prismática 16” Prato e Gancho Soquete E-27 – Ref: LPSA 1627



Figura 13: Luminária Prismática 16” Prato e Gancho Soquete E-27 – Ref: LPSA 1627

Figura em caráter ilustrativo do modelo de referência.

7.1.6.1 Aplicação:

Luminárias industriais e comerciais com gancho para fixação em perfilado, a ser aplicada em área de garagem.

7.1.6.2 Normas Específicas:

NBR ISO/CIE 8995-1:2013.

7.1.6.3 Características Técnicas/Especificação:

Luminária de uso industrial e comercial com aplicação em grandes áreas, para lâmpadas fluorescentes de até 85W. Possui difusor injetado em poliestileno cristal prismático, resistente a raios ultravioleta, alojamento em alumínio pintado eletrostaticamente, haste para fixação e anel escovado.

Modelo de referência: modelo LPSA 1627 ou similar-equivalente.

7.1.6.4 Observações:

O fornecimento das luminárias deverá ser completo, ou seja, deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como reatores, lâmpadas, dispositivos de partida, elementos de fixação



(tirantes, suportes, suporte “pé de galinha”, entre outros), caixa octogonal completa com tampa e prensa-cabos, entre outros acessórios necessários a sua perfeita instalação.

7.1.6.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

7.1.7 Lâmpadas Fluorescentes Tubulares T5 de 14W

7.1.7.1 Aplicação:

Instalação em luminárias para lâmpadas fluorescentes tubulares T5 de 14W.

7.1.7.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

7.1.7.3 Características Técnicas/Especificação:

- Temperatura de cor: 5000K.
- Fluxo luminoso mínimo de 1.200 lúmens.
- Diâmetro do bulbo: 16 mm.
- Comprimento do Bulbo: 549 mm.
- Vida Útil Mínima: 18.000 horas.
- Índice de reprodução de cores (IRC) mínimo de 85%.
- Potência: 14W.
- Tensão: 127V.

7.1.7.4 Observações:

Não se aplica.

7.1.7.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

7.1.8 Lâmpadas Fluorescentes Compacta Dupla de 18W – G24q-2

7.1.8.1 Aplicação:

Instalação em luminárias para lâmpadas fluorescentes compactas duplas de 18W.

7.1.8.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

7.1.8.3 Características Técnicas/Especificação:

- Temperatura de cor: 2700K.
- Fluxo luminoso mínimo de 1.200 lúmens.
- Base: 4 pinos - G24q-2
- Diâmetro do bulbo: 21.1 mm.
- Comprimento do Bulbo: 109.5 mm.
- Vida Útil Mínima: 8.000 horas.



- Índice de reprodução de cores (IRC) mínimo de 82%.
- Potência: 18W.
- Tensão: 127V.

7.1.8.4 Observações:

Não se aplica.

7.1.8.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

7.1.9 Reatores para Lâmpadas Fluorescentes Tubulares T5

7.1.9.1 Aplicação:

Instalação para acionamento lâmpadas fluorescentes tubulares T5 de 14W.

7.1.9.2 Normas Específicas:

Deverá possuir certificação compulsória do Inmetro, com selo indicativo no equipamento.

NBR 14417 - Reatores eletrônicos alimentados em corrente alternada para lâmpadas fluorescentes tubulares - Prescrições gerais e de segurança.

NBR 14418 - Reatores eletrônicos alimentados em corrente alternada para lâmpadas fluorescentes tubulares - Prescrições de desempenho.

IEC 61000 – Electromagnetic Compatibility.

7.1.9.3 Características Técnicas/Especificação

- Fator de potência maior ou igual a 0,95.
- A taxa de distorção harmônica deverá ser inferior a 12%.
- O fator de fluxo luminoso deverá ser de 100%.
- Vida útil maior que 150.000 horas.
- A partida deverá ser instantânea, em até 0,5 seg.
- Tensão de alimentação: 127 V.

7.1.9.4 Observações:

Não se aplica.

7.1.9.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

7.1.10 Reatores para Lâmpadas Fluorescentes Compactas

7.1.10.1 Aplicação:

Instalação para acionamento lâmpadas fluorescentes compactas.



7.1.10.2 Normas Específicas:

Deverá possuir certificação compulsória do Inmetro, com selo indicativo no equipamento.

NBR 14417 - Reatores eletrônicos alimentados em corrente alternada para lâmpadas fluorescentes tubulares - Prescrições gerais e de segurança.

NBR 14418 - Reatores eletrônicos alimentados em corrente alternada para lâmpadas fluorescentes tubulares - Prescrições de desempenho.

IEC 61000 – Electromagnetic Compatibility.

7.1.10.3 Características Técnicas/Especificação

- Fator de potência maior ou igual a 0,95.
- A taxa de distorção harmônica deverá ser inferior a 12%.
- O fator de fluxo luminoso deverá ser de 100%.
- Vida útil maior que 150.000 horas.
- A partida deverá ser instantânea, em até 0,5 seg.
- Tensão de alimentação: 127 V.

7.1.10.4 Observações:

Não se aplica.

7.1.10.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

7.1.11 Botões Pulsadores para Iluminação com LED

7.1.11.1 Aplicação:

Acionamento de circuitos de iluminação em corredores e áreas de circulação.

7.1.11.2 Normas Específicas:

NBR NM 60669-1 (de 10/2004) - Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60669-1:2000, MOD)

7.1.11.3 Características Técnicas/Especificação:

Deverão ser construídos conforme especificações da norma NBR NM 60669-1 e atender a todas as exigências das normas e documentos complementares relacionados.

Serão monopolares, de uma tecla, sendo que em uma mesma caixa 4x2" podem ser instalados um, dois, ou três teclas de pulsadores. O pulsador deverá ser do tipo pulso, sem retenção, para envio de pulso a telerruptores, minuterias, instalados nos painéis elétricos de iluminação.

A aparência dos botões pulsadores deve ser a mesma de uma tecla de interruptor, a única diferença é que o sistema provê pulso através de um contato normalmente aberto sem retenção.

Salvo indicação específica em contrário contida no projeto, serão montados em caixa de chapa estampada ou PVC para instalações embutidas e em condutores de alumínio fundido para instalações



aparentes. Na área classificada (sala de recarga de armas no subsolo) deverão ser do tipo botoeira a prova de explosão instalada em caixa a prova de explosão.

Serão adequados para tensão de 250 V (CA) e corrente de circuito com o valor máximo de 10A (corrente nominal máxima suportada pelo interruptor).

Quando forem instalados ao tempo deverão ter proteção contra respingos, correspondente ao grau de proteção IP 23.

Nas instalações embutidas terão placa de material com superfície lisa confeccionada em termoplástico, na cor branca. Deverão ser modulares, permitindo, portanto, modularidade e facilidade de instalação.

Modelo de Referência: Pial Plus da Pial Legrand ou similar-equivalentes.

7.1.11.4 Observações:

Não se aplica.

7.1.11.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

7.1.12 Blocos autônomos de iluminação

A iluminação de emergência deverá estar em conformidade com a NBR 10898/2001 da ABNT.

Os blocos autônomos deverão possuir lâmpadas do tipo fluorescentes ou tipo iodo, sendo vedadas a utilização de lâmpadas do tipo incandescentes.

Devem duas lâmpadas fluorescentes, bateria interna com autonomia mínima de 01 (uma) hora e estar protegidas por invólucro adequado. A comutação deverá ser automática, em caso de falta de energia da concessionária pública.

O dimensionamento também deverá obedecer a NBR 10898/2001.

A iluminação deverá permitir o aclaramento das rotas de fuga, bem como de ambientes em que seja necessário por sua natureza de atividade.

Deve ser observado o projeto executivo da iluminação conforme a rota de fuga definida.

7.2 Caixas

7.2.1 Caixas de Passagem e Derivação

7.2.1.1 Aplicação:

Nos circuitos de instalações elétricas e sistemas de cabeamento estruturado.

7.2.1.2 Normas Específicas:

NBR 6235 - Caixas de derivação de instalações elétricas prediais – Especificação;



NBR 5431 - Caixas de derivação para uso em instalações elétricas domésticas e análogas – Dimensões;

Normas complementares exigidas.

7.2.1.3 Características Técnicas/Especificação:

Para instalações embutidas em entreferro ou aparentes fixadas no teto, serão empregadas caixas estampadas em chapa de aço com espessura mínima de 1,2 mm e revestimento protetor à base de tinta metálica. Para pontos de luz no teto serão octogonais 4x4".

Nas instalações embutidas em paredes serão utilizadas caixas de passagem confeccionadas em PVC auto-extinguível, serão 4x2" ou 4x4 "para interruptores e tomadas, 4x4" para telefone e 4x2" para acionadores de alarmes.

Para instalações embutidas no piso (tomadas, telefone, alarme), serão de alumínio fundido com tampa de latão polido de altura regulável e junta de vedação em borracha. As entradas devem ter rosca cônica conforme NBR 6414.

Para instalações aparentes, de maneira geral serão empregados condutores de alumínio fundido, com tampa em alumínio estampado e junta em borracha. Quando as entradas não forem rosqueadas, deverão ter junta de vedação em borracha (prensa cabo). Em ambos os casos a vedação deve oferecer grau de proteção IP 54.

Para instalações de alimentadores em áreas abrigadas, em montagem embutida ou aparente, podem ser empregadas caixas de chapa de aço dobradas, com tampa aparafusada. Nestes casos a espessura mínima da chapa deve ser de 1,2 mm.

Para instalações ao tempo ou em locais muito úmidos, deverão ser empregadas caixas de alumínio fundido com tampa com junta de borracha, de forma a oferecer grau de proteção IP 54.

7.2.1.4 Observações:

Para instalações embutidas no piso, as caixas de passagem devem ter dimensão de profundidade externa inferior à do contrapiso.

7.2.1.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

7.2.2 Espelhos para Interruptores, Caixas de Tomadas, Caixas de passagem Embutidas ou Aparentes em Paredes Aplicação:

7.2.2.1 Normas Específicas:

Proteção mecânica e elétrica.

7.2.2.2 Características Técnicas/Especificação:

Os espelhos para caixas tamanho 4x2" ou 4x4" em instalações embutidas em paredes ou divisórias deverão ser confeccionados em PVC na cor branca, serão de encaixe ou com parafusos embutidos. Não serão aceitas caixas com parafusos aparentes.



O fabricante dos espelhos deverá possuir espelhos para toda linha/tipo de instalação existente no projeto, contendo modelos para um, dois ou três pulsadores simples, 1 tomada 2P+T, 2 tomadas 2P+T, 1 conector RJ-45, 2 conectores RJ-45, entre outros tipos existentes e constantes em projeto, instalados em um espelho 4x2"

A exigência anterior visa manter uma uniformidade de modelos de espelhos em toda a instalação.

Quando instalados em caixas de ligação de alumínio (condutores de alumínio), onde for utilizada (instalações aparentes), deverão ser utilizados espelhos confeccionados em mesmo material e com junta de borracha, específico para o tipo de interruptor, tomada, ou ponto de cabeamento estruturado existente no local conforme projeto. Para os casos de uso ao tempo deverão possuir grau de proteção determinado no item de caixas de derivação e passagem.

Para caixas com função de caixa de passagem deverão ser utilizados espelhos cegos

Linha de referência para instalações embutidas: linha PIALplus da PIAL Legrand ou equivalente.
Linha de referência para instalações aparentes: condutores linha WETZEL ou equivalente.

7.2.2.3 Observações:

Não se aplica.

7.2.2.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

7.3 Condutores Elétricos

7.3.1 Condutores Isolados Singelos e Múltiplos – Livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça

7.3.1.1 Aplicação:

Serão utilizados na distribuição de circuitos terminais de iluminação e tomadas, desde que especificados em projeto, somente em ambientes onde a distribuição dos circuitos seja feita por meio de condutos fechados (eletrodutos). Método de instalação nº 7 referência B1 da NBR 5410/2004, nunca em áreas externas ou na alimentação de painéis elétricos.

7.3.1.2 Normas Específicas:

NBR 13248 - Cabos de potência e controle e condutores sem cobertura, com isolamento extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1kV – requisitos de desempenho.

NBR 13570 - Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos.

7.3.1.3 Características Técnicas/Especificação

Terão condutores em cobre nu, tempera mole, encordoamento classe 5, com isolamento termoplástico em dupla camada poliolefinico não halogenado, sem chumbo e livre de halogênios, com características de não propagação e auto-extinção de fogo, tensão de isolamento 450/750V. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 70° C em serviço contínuo, 100° C para sobrecarga e 160° C para curto circuito.



A bitola mínima para cabos será de 2,5 mm² para luz e força e 1,5 mm² para comandos e sinalização. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

As dimensões são indicadas em projeto.

7.3.1.4 Observações:

Serão utilizados apenas para alimentação de circuitos em baixa tensão.

7.3.1.5 Critério de Medição:

Por metro instalado.

7.3.2 Condutores Singelos e Múltiplos com Isolação em Termoplástico dupla camada poliolefínico não halogenado (NBR 5410/04 item 6.2.3.5) – isolação 0,6/1,0kV

7.3.2.1 Aplicação:

Serão utilizados na alimentação de painéis elétricos, em condutos abertos, enterrados, em ambiente externo, na distribuição de circuitos terminais, como também nos casos em que não se aplica a instalação de condutores no item 7.3.1. A sua aplicação é exigida em alguns ambientes por determinação normativa para os quais deverão ser utilizados.

7.3.2.2 Normas Específicas:

NBR 13248 - Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolação extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho.

NBR 13570 - Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos.

7.3.2.3 Características Técnicas/Especificação:

Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, condutor com isolamento termo-plástico em dupla camada poliolefínica não halogenada, com características de não propagação e auto-extinção do fogo, enchimento de composto poliolefínico não halogenado, isolação em composto termo-fixado em dupla camada de borracha HEPR (EPR/B – Alto Módulo), classe de isolação 0,6/1,0V, de acordo com as prescrições das normas NBR 13248. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90° C em serviço contínuo, 130° C para sobrecarga e 250° C para curto circuito.

Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico.

A bitola mínima para cabos será de 2,5mm² para luz e força e 1,5mm² para comandos e sinalização. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

7.3.2.4 Observações:

Serão utilizados apenas para alimentação de circuitos em baixa tensão.

**7.3.2.5 Critério de Medição:**

Por metro instalado.

7.3.3 Terminais e Luvas de Emenda**7.3.3.1 Aplicação:**

Descrita no item 7.3.3.3.

7.3.3.2 Normas Específicas:

Descrita no item 7.3.3.3.

7.3.3.3 Características Técnicas/Especificação:

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,5 mm² e 16 mm², serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização.

Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm², os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência à corrosão e deverão possuir um furo na base de conexão para bitolas até 240 mm². Para bitolas entre 240 e 630 mm², deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação.

Para derivações e emendas de condutores de bitola até 6,0mm², deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 °C e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos.

Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 630 mm², deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência à corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores, assim como devem ser utilizadas fitas à base de borracha e etileno propileno (EPR). Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão.

Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti chama, para cabos com isolamento até 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.



Para cabos com isolamento em EPR 0,6/1 kV, ou que possuem temperatura de regime de 130°C, deverão ser utilizadas fitas à base de borracha etileno propileno (EPR), que restabeleça as características de isolamento, resistência e vedação contra umidade dos cabos. A fita deverá atender aos requisitos da norma NBR 10669 e ASTM D-4388. Aplicação: emendas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral e circuitos específicos.

7.3.3.4 Observações:

Não se aplica.

7.3.3.5 Critério de Medição:

Pelo conjunto instalado.

7.3.4 Identificadores e Acessórios para Cabos Aplicação:

7.3.4.1 Aplicação:

Identificação de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, de tomadas de uso geral e específico, bem como fixação de cabos de energia.

7.3.4.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

7.3.4.3 Características Técnicas/Especificação:

Os condutores deverão ser identificados por meio de marcadores, confeccionados em PVC flexível, auto-extinguível, para temperatura de trabalho de -20°C a +70°C, com marcação estampada em baixo relevo, impresso em preto no amarelo, com disponibilidade de sistemas de identificação por meio de números (0 a 9), letras (A a Z) e sinais elétricos, com diâmetro externo para aplicação direta em condutores com bitola até 10 mm².

Para condutores com bitola superior a 10 mm², a identificação será feita por meio de acessórios de identificação constituído de porta marcador, confeccionado em nylon 6.6, auto-extinguível, temperatura de trabalho de -20°C a +70°C, com formato retangular, dimensões mínimas de 9x64,5 mm, com capacidade mínima para até 7 marcadores, fechado nas duas extremidades a fixado ao cabo por meio de abraçadeiras de nylon em suas extremidades.

As abraçadeiras para amarração de cabos, deverão ser confeccionadas em nylon 6.6, auto-extinguível, com temperatura de trabalho de -40°C a +85°C, com dimensões mínimas de 4,9 mm (espessura) e 1,3 mm (largura) e tensão mínima de 22,7 Kgf. O diâmetro de amarração deverá ser adequado a cada conjunto de cabos a ser amarrado.

Os fixadores para cabos elétricos e de comunicação deverão, ser fabricados em nylon 6.6, auto-extinguível, temperatura de trabalho -40°C a +85°C, com diâmetro de fixação variável de 12,7 mm a 38,1 mm e raio de regulação de 13,8 mm a 30,3 mm.

7.3.4.4 Observações:

Não se aplica.



7.3.4.5 Critério de Medição:

Por conjunto instalado.

7.4 Tomadas e Plugues de Energia

7.4.1 Tomadas e Plugues de Energia até 20A

7.4.1.1 Aplicação:

Pontos de tomadas terminais de corrente nominal inferior a 20A.

7.4.1.2 Normas Específicas:

NBR 14136 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização.

7.4.1.3 Características Técnicas/Especificação:

Tanto as tomadas quanto os plugues e os acoplamentos empregados deverão ser construídos conforme especificações da NBR 14136 e atender às exigências das normas complementares relacionadas.

Quando instalados ao tempo deverão ter proteção contra respingos, correspondentes ao grau de proteção IP 23.

Nas instalações embutidas, as tomadas serão montadas em caixas de chapa estampada, ou de PVC, e terão placa de material termoplástico na cor branca (Veja linha do espelho de acabamento no item interruptores).

Nas instalações aparentes e sob o piso elevado serão montadas em caixas de alumínio fundido (condutele), de dimensões apropriadas.

Nas instalações embutidas no piso de rede ininterrupta, caixa totalmente em alumínio para piso elevado com escova e tampa basculante com eixo, sem rebaixo. Mídias deslizantes opostas, removíveis por baixo, com 4 furos para tomadas elétricas 2P+T e 5 furos para RJ45 Furukawa. Dimensões: 18x18x7,5cm. Em todos os casos deverá ser utilizado o aro de alumínio para que a tampa da caixa fique no mesmo nível do revestimento do piso. Não serão aceitas instalações de tampa acima do nível do revestimento do piso acabado.

7.4.1.4 Observações:

Para os circuitos de tomadas de energia normal deverão possuir termoplástico frontal na cor preta.

Para os circuitos de tomadas de energia ininterrupta deverão possuir termoplástico frontal na cor vermelha.

Para os circuitos de tomadas de energia normal para impressora deverão possuir termoplástico frontal na cor branca.

Todas as tomadas devem possuir uma identificação com plaqueta de acrílico contendo o número do circuito da respectiva tomada (mesma numeração existente no quadro elétrico). A plaqueta deve ser



colada, com cola apropriada, no espelho da tomada na parede, na caixa de piso, no condutele, etc. No interior da caixa de ligação, os cabos devem estar anilhados com a mesma nomenclatura do circuito.

7.4.1.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

7.5 Condutos

O fornecimento dos eletrodutos deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como luvas, curvas, conector tipo box, entre outros, acessórios de fixação e sustentação dos eletrodutos fixados em piso, parede e laje.

O fornecimento das eletrocalhas, perfilados e calhas deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como mata juntas, tala de emenda, entre outros, acessórios de fixação e sustentação das eletrocalhas ou perfilados, sejam sustentados sobre o piso por suportes em perfilados 38x38mm, sejam sustentados em parede ou em laje ou sustentados em qualquer outro tipo de estrutura.

7.5.1 Eletrodutos Metálicos

7.5.1.1 Aplicação:

Proteção mecânica e elétrica dos cabos. Encaminhamento de circuitos/instalações aparentes, em entreferro e entre o piso elevado.

7.5.1.2 Normas Específicas:

NBR 6323 - Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido - Especificação

NBRNM-ISO7-1 - Rosca para tubos onde a junta de vedação sob pressão é feita pela rosca - Parte 1: Dimensões, tolerâncias e designação

7.5.1.3 Características Técnicas/Especificação:

Serão rígidos, de aço carbono, com revestimento protetor, rosca cônica conforme NBR 6414 e com costura. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura “classe pesada”, quando não especificado em projeto. Possuirão superfície interna isenta de arestas cortantes. Os eletrodutos deverão ser fornecidos com uma luva rosçada em uma das extremidades. Para instalações aparentes e expostas ao tempo somente deverão ser empregados, eletrodutos com revestimento protetor à base de zinco, aplicado a quente (galvanizado) conforme a NBR 6323.

Para instalações aparentes não expostas ao tempo (internas), ou enterrados no solo, ou embutidas em pisos de concreto, quando previstas em projeto, deverão ser empregados eletrodutos com revestimento protetor à base de zinco, aplicado a frio (galvanização eletrolítica).

Os acessórios do tipo luva e curva deverão obedecer às especificações da Norma 5598 e acompanham as mesmas características dos eletrodutos aos quais estiverem conectados. Os conectores box reto serão fundidos em alumínio silício, com parafusos em aço bicromatizados, com ótima resistência mecânica, acabamento liso, de boa aparência e com rosca BSP. As buchas e arruelas serão fundidas em alumínio silício, com ótima resistência mecânica, acabamento liso, de boa aparência e com rosca BSP.



7.5.1.4 Observações:

Não se aplica.

7.5.1.5 Critério de Medição:

Por metro instalado.

7.5.2 Eletrodutos de PCV Rígido

7.5.2.1 Aplicação:

Proteção mecânica e elétrica dos cabos.

Encaminhamento de circuitos/instalação em embutidos em espaços não acessíveis ou enterrados.

7.5.2.2 Normas Específicas:

NBR-6150 - Eletrodutos de PVC rígido.

NBR-6233 - Verificação da estanqueidade à pressão interna de eletrodutos de PVC rígido e respectiva junta.

MB-963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica.

7.5.2.3 Características Técnicas/Especificação:

Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto-extinguível, rosqueáveis, conforme NBR 6150.B. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da "Classe A". Para desvios de trajetória só será permitido o uso de curvas, ficando terminantemente proibido submeter o eletroduto a aquecimento. Os eletrodutos devem ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades. As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente devem ter obrigatoriamente buchas e arrue-la fundido, ou zamack.

7.5.2.4 Observações:

Não se aplica.

7.5.2.5 Critério de Medição:

Por metro instalado.

7.5.3 Eletrodutos Flexíveis

7.5.3.1 Aplicação:

Proteção mecânica e elétrica dos cabos.

Utilizado na alimentação de máquinas com risco de vibração, circuitos terminais que requeiram mobilidade pequena. Instalações aparentes ou em espaços de construção acessíveis com o entrepiso.

**7.5.3.2 Normas Específicas:**

Não se aplica.

7.5.3.3 Características Técnicas/Especificação:

Serão metálicos, de aço zincado, de construção espiralada, recobertas por camada de PVC auto-extinguível, tipo Sealtubo. Obedecerão ao tamanho nominal em polegada conforme projeto e terão diâmetro mínimo de 3/4".

7.5.3.4 Observações:

Não se aplica

7.5.3.5 Critério de Medição:

Por metro instalado

7.5.4 Eletrocalhas e Perfilados**7.5.4.1 Aplicação:**

Proteção mecânica e elétrica dos cabos. Encaminhamento de circuitos/instalações aparentes, em entreferro e entre o piso elevado.

7.5.4.2 Normas Específicas:

Descritas no item 7.5.4.3.

7.5.4.3 Características Técnicas/Especificação:

As eletrocalhas, os perfilados e seus acessórios serão confeccionados em chapa de aço SAE 1008/1010, tratadas por processo de pré zincagem a fogo de acordo com a Norma NBR 7008, com camada de revestimento de zinco de 18 micra, com espessura mínima de chapa conforme abaixo:

- Eletrocalhas – chapa #16
- Perfilado 38x38mm – chapa #16

Tanto as eletrocalhas, quanto os seus acessórios, deverão ser lisas ou perfuradas de acordo com o projeto, fixadas por meio de pressão e por talas acopladas a eletrocalha que facilitam a sua instalação. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas da eletrocalha. As eletrocalhas deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19 kgf/m para cada vão de 2 m. A conexão entre os trechos retos e conexões das eletrocalhas deverão ser executados por mata juntas, com perfil do tipo "H", visando nivelar e melhorar o acabamento entre a conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolamento dos condutores. O perfilado metálico de aço deverá possuir as dimensões mínimas de 38mm de largura e 38mm de altura interna e deverá ser fornecido em barras de 3000mm de acordo com a norma NBR 5590. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do perfilado.



Os perfis utilizados na construção dos perfilados deverão ser livres de rebarbas nos furos e arestas cortantes, no intuito de garantir a integridade da isolação dos condutores e proteção ao instalador / usuário. Os perfilados deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19kgf/m.

7.5.4.4 Observações:

Não se aplica.

7.5.4.5 Critério de Medição:

Por metro instalado.

7.6 Quadros Elétricos

7.6.1 Quadros Elétricos de Baixa Tensão

7.6.1.1 Aplicação:

Deverão sempre atender as especificações contidas em plantas. Esta especificação fixa os requisitos mínimos para o fornecimento, fabricação e ensaios para quadros de força, de iluminação, de ar condicionado, de tomadas e de comando de baixa tensão, entre outros, conforme definição caso a caso em projeto.

7.6.1.2 Normas Específicas:

Os quadros deverão ser fabricados, testados e ensaiados de acordo com as normas da ABNT aplicáveis em particular, para este caso, NBR-60439-3. Todos os equipamentos instalados no interior dos quadros deverão obedecer às normas da ABNT aplicáveis, em caso de dúvidas e/ou omissões deverão ser resolvidas em conjunto com a FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE.

Assim como deve atender as premissas de todas vigentes pertinentes ao assunto, e quando não houver norma brasileira, utilizar normativo equivalente internacional.

7.6.1.3 Características Técnicas/Especificação:

7.6.1.3.1 Contator / Relé térmico / Relé Auxiliar

Os contadores relés térmicos e relés auxiliares deverão ter características conforme indicado nos os diagramas.

7.6.1.3.2 Multimedidor de Energia microprocessado

Medidor de Energia modular (podendo ser instalados em painéis), compacto, com display para os painéis elétricos em que há indicação de projeto e sem display para os painéis elétricos em que houver indicação em projeto, amplo e com barra de caracteres integrado. Capacidade de leitura até 5 medidas por vez. O microprocessador deve controlar o display e funções da memória do sistema de monitoração. Todas as três fases dos parâmetros trifásicos devem ser mostradas simultaneamente. Todos os parâmetros de tensão e corrente devem ser monitorados através de medidas RMS com precisão de $\pm 1\%$.

Características da entrada de corrente:

- Faixa de ajuste do TC (Transformador de Corrente): de 5A a 32.767A



- Secundário do TC: 1A ou 5A.
- Faixa de medida: 10mA a 6A para TC de secundário 5A/ 0,02 a 2 In para TC de secundário de 1A
- Sobrecarga permitida de 15A contínua, 50A em 10s/hora e 120A em 1s/hora.
- Impedância < 0,1Ohm.
- Carga: < 0,15VA
- Isolação da corrente de entrada: 2,5kV

Alimentação:

- 110 a 415V AC ($\pm 10\%$), 5VA.
- 125 a 250V DC ($\pm 20\%$), 3W.
- Características Mecânicas:
- Grau de proteção (IEC 60529): IP 52 (face frontal) e IP 30 restante do dispositivo
- Condições de Operacionais:
- Temperatura de operação: -10°C a +55°C
- Grau de Poluição: 2

Comunicação:

- Porta RS485: 2 fios, acima de 19200 bauds, Modbus RTU, Circuito SELV, Tensão de Impulso 6kV (dupla isolação)
- Os seguintes parâmetros devem ser mostrados no display:
- Tensão, precisão 0,5% da leitura.
- Corrente, precisão 0,5% da leitura.
- Fator de potência, precisão 1% para leituras de 0,5 adiantado a 0,5 atrasado.
- Frequência, precisão 0,1%.
- Potência instantânea e demandada.
- Potência ativa, reativa e aparente total ou por fase.
- Distorção Harmônica Total de corrente e de tensão.

7.6.1.3.3 Transformador de Corrente

Transformador de Corrente para medição com:

- Classe de exatidão mínima de 0,6%;
- Corrente nominal de secundário de 5A.
- Relação de Transformação (In – disjuntor do barramento medido) / 5A.

7.6.1.3.4 Telerruptor ou Minuteria

Deverão ser construídos em caixa moldada em resina termoplástica injetada, terminal superior e inferior com bornes apropriados para conexão de cabos ou terminais, contato fixo e móvel confeccionados em prata tungstênio.

Deverão ser do tipo biestáveis com ordens de comando do tipo pulso em que um comando de pulso para a bobina fecha os contatos e o próximo comando de pulso abre os contatos.

Deverão ser modulares conforme norma IEC com largura padrão de 18mm por módulo.

Corrente nominal e demais características técnicas conforme planta.

Os telerruptores devem possuir chave de comando local com três posições:

- Posição automática: só aciona ou desliga mediante pulso em sua bobina
- Posição manual: fica permanentemente acionado independente de pulso em sua bobina



- Posição desligado: fica permanentemente desligado independente de pulso em sua bobina.

7.6.1.3.5 Contator modular

Deverão ser construídos em caixa moldada em resina termoplástica injetada, terminal superior e inferior com bornes apropriados para conexão de cabos ou terminais, contato fixo e móvel confeccionados em prata tungstênio.

Deverão ser para fechamento magnético, ou seja, enquanto a tensão de comando for aplicada à bobina do contator, os contatos estarão fechados.

Deverão ser modulares conforme norma IEC com largura padrão de 18mm por módulo.

Corrente nominal e demais características técnicas conforme planta.

7.6.1.3.6 Disjuntores de proteção e manobras

Deverão ser construídos em caixa moldada em resina termoplástica injetada, composto por câmara de extinção de arco, bobina de disparo magnético, elemento bimetalico, terminal superior e inferior com bornes apropriados para conexão de cabos ou terminais, contato fixo e móvel confeccionados em prata tungstênio e mecanismo de disparo independente, que permite a abertura do disjuntor, mesmo com a alavanca travada na posição ligado.

Deverão atender as normas NBR IEC 60898 / NBR IEC60947-2 / IEC 898 e IEC 947-2.

Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes a capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto.

- Número de pólos: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto.
- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto
- Frequência: 50/60 Hz
- Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA
- Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto
- Manobras Elétricas: 10.000 operações
- Manobras Mecânicas: 20.000 operações
- Grau de proteção: IP 21
- Fixação: Trilho DIN 35 mm
- Temperatura Ambiente: -25° C a + 55 ° C
- Terminais: conforme indicado em projeto.

Alguns disjuntores especificados possuem disparados termomagnéticos, outros possuem disparadores eletrônicos e outros disparadores eletrônicos/lógicos. Em caso de uso de fabricante similar, os disparadores dos disjuntores a serem fornecidos deverão possuir as mesmas características aos especificados.

Os disparadores lógicos/eletrônicos deverão possuir capacidade de comunicação com o sistema de supervisão e controle predial através de protocolo modbus RTU fornecendo as grandezas elétricas as quais o disparador eletrônico lógico especificado pode medir.

7.6.1.3.7 Disjuntores com Função Diferencial Residual (DR)



Os disjuntores com função diferencial residual devem possuir as mesmas características técnicas descritas no item anterior (disjuntores de proteção e manobras). Para a função diferencial, os dispositivos DR que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes a capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverão ser verificadas as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõe o projeto.

- Deverão atender as normas NBR IEC 1008 e BS EM 61008.
- Número de pólos: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto.
- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto
- Sensibilidade: 30 mA
- Frequência: 50/60 Hz
- Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA
- Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto
- Manobras Elétricas: 10.000 operações
- Manobras Mecânicas: 20.000 operações
- Grau de proteção: IP 21
- Fixação: Trilho DIN 35 mm
- Temperatura Ambiente: -25° C a + 55 ° C
- Terminais: conforme indicado em projeto.
- Deverão ser fornecidos com contato auxiliar para sinalização e alarme.
- Quando instalados em painéis com dispositivos de proteção contra sobretensões a jusante do DR, estes deverão ser do tipo S.

7.6.1.3.8 Dispositivo de Proteção contra Sobretensão (DPS).

Deverão ser construídos conforme as normas ANSI/IEEE C62,41-1991 e C62.41-1987.

Os dispositivos de proteção contra sobretensões serão construídos por varistores de óxido de metálico de baixa energia, com capacidade para até 10 kA e deverão ser instalados a jusante do dispositivo de seccionamento / proteção geral e a montante do dispositivo DR.

Deverão possuir as características abaixo, quando instalados em sistemas elétricos com característica de aterramento TN(S) e localizados na zona de proteção C:

- Tensão Nominal Máxima de Operação Uc: 275V para painéis 380/220V, 175V para painéis 220/127V, 50/60 Hz;
- Tensão Nominal Un: 220V fase terra para painéis 380/220V e 120V fase terra para painéis 220/127V, 50/60 Hz;
- Extinção da Corrente residual de Surto com Uc: 100 Aeff;
- Capacidade dos Surtos Unipolar:
- (8/20 microseg): 15 kA;
- (8/20 microseg): 40 kA;
- Níveis de Sobretensão: $\leq 1,5$ kV;
- Tempo de Resposta: ≤ 25 ns;
- Fusíveis Máximos: 125 A gL / gG;
- Temperatura ambiente: - 25 ° C até + 75° C;
- Grau de Proteção: IP 20
- Fixação: sobre trilho DIN 35x7,5 mm;

Para o esquema de aterramento citado deverão ser instalados dispositivos contra sobretensão entre cada fase e neutro e entre neutro e condutor de proteção (PE).

Os dispositivos DPS deverão atender as seguintes características técnicas:

Capacidade de Energia: 2500 Joules



Tempo de resposta dos componentes: 1 nano seg.

Vida Útil, com 120 Vac aplicados:

- 3 kA, 8/20 micro seg > 3000 operações
- 10 kA, 8/20 micro seg > 100 operações

Temperatura Operacional: -40° até + 65° C

O dispositivo deverá possuir sinalização local luminosa, através de LED's, que indique seu estado de operação.

7.6.1.3.9 Lâmpadas

As lâmpadas dos sinalizadores serão padronizadas do tipo incandescente, soquete baioneta - BA9S, com comprimento máximo de 28mm. A troca das lâmpadas deverá ser efetuada pela parte frontal sem necessidade de se abrir a porta do painel. Deverá ser fornecido um extrator de lâmpada caso este seja necessário para sua troca.

As lâmpadas deverão obedecer ao seguinte código de cores:

- Ligado.....Vermelha
- Desligado.....Verde
- Sinalização.....Branca
- Alarme..... Amarela

7.6.1.3.10 Fusíveis para comando

Deverão ser do tipo diazed até a corrente nominal de 50A. Acima deste valor deverão ser do tipo NH. As bases e tampas e anéis de proteção dos fusíveis diazed, deverão ser de porcelana. As bases NH deverão ser montadas justapostas com separadores de fenolite, ou com espaçamentos mínimos conforme indicado pelo fabricante.

7.6.1.3.11 Bornes Terminais

A fiação destinada a conexões externas ao painel deverá ser levada a bornes terminais.

Os bornes deverão ser de um só tipo para todo o fornecimento, de fixação unificada para força e comando.

Os bornes deverão ser de material isolante não quebradiço (de nylon ou poliamida).

7.6.1.3.12 Acessórios

Para cada quadro deverão ser fornecidos os seguintes acessórios:

Um porta desenhos na parte interna da porta.

Uma chave para parafusos de ajuste para fusíveis diazed.

Inspeção e testes na fábrica

O equipamento objeto desta especificação deverá ser submetido às inspeções e testes pelo fabricante ou fornecedor e ter seus resultados anexados à documentação fornecida.



Os painéis deverão possuir garantia de fabricação mínima de 12 meses a partir do seu início de funcionamento.

As inspeções e testes a serem realizadas no fornecedor ou fabricante, deverão ser feitas em presença do inspetor do comprador.

O CONTRATANTE poderá a seu exclusivo critério dispensar o testemunho DA CONTRATADA Na realização de alguns dos testes previamente combinados, o que não libera o fornecedor da realização destes testes e apresentação dos relatórios correspondentes.

A aprovação do inspetor credenciado pelo comprador, não isenta o fornecedor das responsabilidades e garantias definidas nesta especificação.

Todos os testes relacionados a seguir deverão ter seus custos explicitados na proposta, caso envolvam custos adicionais.

As Inspeções de verificação geral de dimensões serão realizadas de acordo com os desenhos fornecidos pelo fabricante e aprovados pelo CONTRATANTE.

A Inspeção visual inclui as seguintes verificações:

- Estado geral dos quadros.
- Condições gerais de pintura.
- Facilidade de manutenção.
- Rigidez mecânica das fixações.
- Quantidade e características dos componentes nos desenhos aprovados.

Os testes mecânicos consistem na verificação de bom funcionamento das portas, dos intertravamentos mecânicos das maçanetas, da extração e inserção de gavetas extraíveis quando for o caso, etc.

Os testes de operação elétrica e controle de fiação serão verificados a exatidão da fiação e operação elétrica na seguinte sequencial:

Testes dielétricos incluindo:

- Verificação com Megger do isolamento dos barramentos, fiação de comando, proteção e medição.
- Ensaio de tensão aplicada conforme normas ABNT.
- Testes de polaridade de TCs e instrumentos.
- Testes de continuidade da fiação e verificação da fiação e bornes.
- Testes de verificação de funcionamento elétrico e mecânico dos componentes

8. PAINÉIS ELÉTRICOS DE BAIXA TENSÃO

8.1 Aplicação:

Distribuição de energia da subestação, assim como seccionamento e proteção de sobretensão, sobrecorrente e curto-circuito dos sistemas elétricos. Podendo ser utilizados para manobra.

Interação com os sistemas de grupo motor gerador e unidades de energia ininterruptas.



8.2 Normas Específicas

NBRIEC60439-1 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA).

NBRIEC60529 - Grau de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP).

8.3 Características Construtivas

O projeto dos painéis de baixa tensão deverá obedecer às prescrições da norma brasileira NBR-IEC60439-1, sendo do tipo TTA (type tested assembly), com a compartimentação entre unidades funcionais que atendam a forma 3b - abaixo definida.

Separações internas por barreiras e divisões deverão ser efetuadas de modo a garantir:

Proteção contra contatos com partes vivas pertencentes às unidades funcionais adjacentes;

Proteção contra passagem de corpos sólidos estranhos;

Limitar a possibilidade de iniciar um arco, bem como confinar os efeitos decorrentes de um curto-circuito dentro da unidade funcional

Formas de Compartimentação (conforme NBR-IEC60439-1):

Forma 3b - Separação entre barramentos e unidades funcionais e separação entre todas as unidades funcionais, mas não entre seus terminais de saída, de uma unidade para outra. Os terminais de saída são separados do barramento

A estrutura do painel deverá ser constituída em chapas de aço carbono aparafusadas, formando um sistema rígido e de grande resistência mecânica.

Deverão ser previstos dispositivos próprios no rodapé, para fixação dos cubículos por chumbadores rápidos.

As chapas de fechamento dos painéis deverão ser em chapa de aço de bitola de 14 USG (2,00 mm).

As portas, quando necessário, deverão ser providas de grelhas de ventilação ou exaustores, compatíveis com o grau de proteção e necessidade de ventilação dos componentes internos, que deverão ser previstos para limitar a temperatura interna em 55°C.

Grau de Proteção (conforme a norma NBR IEC 60529)

IP 20 - Protegido contra corpos sólidos superiores a 12,5mm.

Os cubículos deverão ser providos de tampas de alumínio removíveis para a passagem dos cabos de potência, para se evitar aquecimentos decorrentes de indução magnética.

8.4 Tratamento e Pintura

As partes metálicas dos painéis deverão ser submetidas a um pré-tratamento anticorrosivo conforme descrito abaixo:



- Desengraxamento em solução aquecida, com finalidade de remover todo e qualquer resíduo de óleo, e graxa da superfície das peças.
- Decapagem em solução de ácido clorídrico, afim de remover qualquer oxidação.
- Fosfatização em solução aquecida a 80°C.
- Passivação das peças com uma solução de baixa concentração de ácido crônico, aquecida, para melhorar as características da aderência e da inibição e ferrugem.
- Pequenas peças metálicas como parafusos, porcas, arruelas e acessórios deverão ser zincadas por processo eletrolítico e bicromatizadas.
- A pintura dos cubículos deverá ser por processo eletrostático a pó, base de resina poliéster
- A cor de acabamento final deverá ser RAL 9002. A espessura mínima após o acabamento, não deverá ser inferior a 80 microns.
- As chapas de aço não pintadas deverão ser eletro-zincadas.

8.5 Características de Elétricas

- Os cubículos deverão atender a um sistema elétrico com as seguintes características elétricas:
- Tensão de isolamento: 1000 V.
- Tensão de operação: 380/220V ou 220/127 (conforme projeto).
- Tensão de impulso (Uimp): 12kV.
- Barramento horizontal (conforme diagrama unifilar): verificar capacidade nominal em projeto.
- Icc (simétrico): 80kAef.

8.6 Barramentos

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico com pureza de 99,9% de perfil retangular com cantos arredondados.

Deverão ser dimensionados de modo a apresentarem uma ótima condutividade, alto grau de isolamento, dificultar ao máximo a formação de arcos elétricos, além de resistir aos esforços térmicos e eletrodinâmicos resultante de curtos-circuitos. Quando for solicitado a montagem do painel encostado na parede, especial atenção deve ser dado ao acesso de todos os barramentos (principal, secundários, entrada e saída) no que diz respeito ao acesso para a manutenção e instalação, ou seja, todos os barramentos devem ser acessíveis pela porta frontal sem a necessidade de desmontagem dos componentes.

As superfícies de contato de cada junta deverão ser prateadas e firmemente aparafusadas.

As ligações auxiliares deverão ser realizadas por cabos de cobre flexíveis, anti-chama, bitola mínima de 1,5 mm², e os circuitos secundários dos TC's deverão ser executadas com bitola mínima 2,5mm², numeradas, identificadas, com isolamento para 750V.

8.7 Painel de Distribuição de Baixa Tensão

A construção dos painéis de baixa tensão será de acordo com os itens expostos acima.

Será exigido que a proteção da distribuição do sistema de baixa tensão seja a mais adequada possível, e deve no mínimo atender a norma de instalação brasileira de baixa tensão no que diz respeito à proteção contra sobrecorrente.

A coordenação da proteção deve ser de acordo com o item 7.5.4 da NBR IEC 60439-1 para garantir que a continuidade de serviço seja garantida no sistema, mesmo que venha a ocorrer um desligamento por curto-circuito em uma das saídas alimentadoras.



Os componentes internos dos cubículos de baixa tensão devem seguir as especificações dos componentes constantes dos quadros de distribuição, descritos em item abaixo e especificações de projeto.

8.8 Geral

Todos os componentes e o conjunto completo de equipamentos fornecidos, deverão ser garantidos pelo fabricante durante o prazo mínimo de 12 (doze) meses, a partir do seu início de funcionamento, ou de 18 (dezoito) meses, a partir da data de recebimento por parte da compradora.

A garantia deve se estender para qualquer defeito de fabricação ou funcionamento.

O fornecedor dos Painéis e Transformadores (SE's) deverá apresentar os Certificados de Ensaio de tipo, conforme listados nas respectivas normas, para equipamentos similares de protótipos:

- IEC 62 271 – 200 para Painéis de 15kV.
- NBR 10 295 para Transformadores.
- NBR IEC 60 439 -1 para Painéis de BT.
- NBR IEC 60 439 -2 para Barramento Blindado BT.
- A não apresentação dos referidos Certificados impede o fornecimento do painel.

Estes Relatórios de Ensaio deverão ser de Laboratório de renome Internacional ou Nacional credenciado ao Inmetro, conforme as recomendações ABNT / IEC correspondentes.

O fornecedor do painel deverá apresentar os seguintes relatórios dos ensaios de rotina, conforme listados nas respectivas normas:

- IEC 62 271 – 200 para Painéis de 15kV.
- NBR 10 295 para Transformadores.

Documentação Técnica

Manual

- Deverão ser fornecidos manuais de instalação, ativação (start-up), operação e manutenção.

Desenhos

- Deverão ser apresentados, juntamente com a proposta, os desenhos com diagrama unifilar, dimensionais e principais componentes.

8.9 Garantia

A garantia deverá ser de 12 meses a partir da data de ativação ou 18 meses da entrega.

8.10 Gabinete

O quadro deverá ser construído com chapas de aço e um chassi reforçado. O acabamento deverá ser feito com pintura epóxi a pó. Deverá vir, obrigatoriamente, com rodas para deslocamento e com travas para instalação final. A entrada de cabos deverá ser feita pela parte inferior com fácil acesso. Todo o acesso para serviço deverá ser feito pela parte frontal do painel. Para assegurar a integridade do aterramento, proteção estática e blindagem contra EMI/RFI, todas as tampas do painel deverão estar interligadas à estrutura e aterramento através de cordoalhas de cobre.

O quadro deverá trabalhar com ventilação natural. O resfriamento por convecção deverá permitir que o equipamento trabalhe continuamente, sem que ocorram alarmes de sobretemperatura.



8.11 Disjuntor Principal e de distribuição

Deverá haver um disjuntor principal para proteger contra sobrecorrente e como um meio de desconectar a energia de todo o painel. O disjuntor principal deverá ser do tipo caixa moldada, tensão máxima de emprego de 600VAC, trifásico, dimensionado para suportar 125% da carga especificada. A corrente de curto-circuito mínima deve ser a especificada em projeto. Este disjuntor deve possuir uma bobina de trip para que possa ser desligado automaticamente pelos controles.

Deverá haver disjuntores terminais para alimentação de cargas conforme projeto com função de proteção contra sobrecorrente e como um meio de desconectar a energia desses circuitos. Os disjuntores deverão ser do tipo caixa moldada, tensão máxima de emprego de 600VAC, trifásico (ou monofásico se o projeto solicitar). A corrente de curto-circuito mínima deve ser a especificada em projeto.

Os disjuntores deverão atender as normas NBR 60947-2 e IEC 947-2 e possuir as seguintes características construtivas:

- Número de pólos: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto.
- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto.
- Frequência: 50/60 Hz
- Tensão Máxima de Emprego: 600 VCA
- Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto.
- Manobras Elétricas: 10.000 operações
- Manobras Mecânicas: 20.000 operações
- Grau de proteção: IP 21
- Fixação: Trilho DIN 35 mm
- Temperatura Ambiente: -25° C a + 55 ° C
- Terminais: conforme indicado em projeto.

8.12 Multimetro de Grandeza

- Todos os painéis deverão ter um multimetro de grandeza.
- Painel mostrador e de operação:
- Com pelo menos 3 (três) indicadores simultâneos na tela.
- Mostrador antirreflexo com dígitos com altura mínima de 10mm.
- Com botões de navegação para mudança das grandezas mostradas.
- Com capacidade de medição das seguintes grandezas:
 - Tensões fase-fase e fase-neutro.
 - Correntes de fase e de neutro.
 - Tipo de medição: RMS até o 15º harmônico com 32 (trinta e duas) amostras por ciclo.
 - Frequência.
 - Potência ativa por fase e total.
 - Potência aparente por fase e total.
 - Potência reativa por fase.
 - DHT-V: Distorção Harmônica Total de Tensão por fase.
 - DHT-I: Distorção Harmônica Total de Corrente por fase.
- Precisão de tensão e corrente: 0,5%.
- Comunicação:
- Interface RS485.
- Deverá ser previsto módulo de comunicação TCP/IP
- Protocolo: Modbus.



8.13 Supressor de Surto

O painel deverá vir equipado com um supressor de surto de alta energia. Os supressores deverão ser construídos com varistores tipo MOV, protegidos individualmente por fusíveis, com capacidade de 400kA@ 220 VAC para uma aplicação.

A capacidade de cada supressor deverá ser de 400kA por fase, baseados em uma curva de 8x20 micro-segundos, atendendo a categoria C3 da IEEE 1250 C62.41.

8.14 Quadro de Entrada Geral (QEG)

Painel composto por um disjuntor principal de 1200 Ampères, conforme especificações anteriores, e conforme consta em projeto.

Deste painel também derivará, a montante do disjuntor anterior, um disjuntor de 32 Ampères para alimentação do Quadro de Combate a incêndio (QInc) e um disjuntor de 200 ampères que será ligado ao Banco de Capacitor Automático.

8.15 Quadro de Distribuição de Energia (QDE)

Painel composto por um disjuntor de entrada de 1200 Ampères e dois disjuntores derivativos, o primeiro atenderá o Quadro de Distribuição de Energia Normal (QDEN), e terá corrente nominal igual a 800 A e o segundo atenderá o Quadro de Entrada do Nobreak (QNB1).

8.16 Quadro de Distribuição de Energia Normal (QDEN)

Painel contará com disjuntor de 800 Ampères e interligado ao barramento blindado que alimentará os pavimentos do prédio.

8.17 Quadro de Entrada do No Break (QNB1)

Painel de entrada do No Break, e contará com disjuntor de entrada de 400 Ampères, e duas opções de saída de 400 Ampères, a primeira é para garantir a opção de By-pass do sistema e a segunda para alimentar o sistema de no break.

8.18 Quadro de Saída do No Break (QNB2)

Painel de saída do Nobreak, receberá duas alimentações, a primeira decorrente do by-pass, e a segunda decorrente do sistema de Nobreak.

Esse quadro alimentará o barramento blindado que atenderá o prédio.

8.19 Quadro de Entrada de Geral de Ar Condicionado (QEGAC)

Painel composto por um disjuntor principal de 500 Ampères, conforme especificações anteriores, e conforme consta em projeto.

Deste painel também derivará, a montante do disjuntor anterior, um disjuntor de 150 ampères que será ligado ao Banco de Capacitor Automático.



8.20 Quadro de Distribuição de Ar condicionado (QDAC)

Esse quadro contém um disjuntor de entrada de 500 Ampères e atenderá os circuitos terminais do sistema de ar condicionado, conforme consta em projeto.

9. BANCO AUTOMÁTICO DE CAPACITOR

9.1 Aplicação:

Na entrada em baixa tensão do Sistema Elétrico, visando mitigar o consumo de energia reativa do mesmo.

Será composto por dois Bancos de Capacitor, o primeiro de no mínimo 75 kVAr com tensão elétrica fase de 220 volts e o segundo de no mínimo 50 kVAr com tensão elétrica entre fases de 380 volts.

9.2 Normas Específicas

NBR 8763- Capacitores série para sistemas de potência.

NBR 5060 – Guia para Instalação e Operação de Capacitores de Potência

IEC60831-1/2

Normas técnicas da Concessionária.

9.3 Características Gerais dos Bancos de Capacitor

Deverá ser prevista a proteção elétrica adequada para o correto funcionamento do banco de capacitor.

Os bancos deverão ser automáticos e atender a potência mínima desejada, devendo assim ser modular, e apresentar pelo menos 3 valores de potência distintos, garantindo assim a flexibilidade do conjunto.

Todos os conjuntos deverão ser providos de Controladores de Fator de Potência, Contatores, Disjuntores Termomagnéticos e serem acondicionados em painel elétrico apropriado para tal equipamento.

9.4 Banco de Capacitor 1 – 75 kVAr - 127/220 V

O primeiro dos bancos de capacitores está dedicado a atender todo o prédio, excetuando o sistema de ar condicionado. O mesmo deverá ter potência mínima de 75 kVAr, divididos em no mínimo 8 módulos e deverá possuir toda a proteção necessária para seu correto funcionamento.

A modulação sugerida para este Banco de Capacitor é:

- 5 Capacitores de 12,5 kVAr;
- 2 Capacitores de 5 kVAr;
- 1 Capacitor de 2,5 kVAr;



Serão admitidas outras modulações, desde que seja garantida a flexibilidade do sistema, desde que o capacitor de maior potência não ultrapasse 15 kVAr.

Este banco suprirá um sistema alimentado com tensão 127/220 V, e este mesmo sistema será atendido por um grupo motor gerador e um nobreak, devendo assim o Banco de Capacitor ser adequado para tal função.

9.5 Banco de Capacitor 2 – 50 kVAr - 220/380 V

O segundo banco está dedicado a atender o sistema de ar condicionado. O mesmo deverá ter potência mínima de 50 kVAr, divididos em no mínimo 6 módulos e deverá possuir toda a proteção necessária para seu correto funcionamento.

A modulação sugerida para este Banco de Capacitor é:

- 3 Capacitores de 12,5 kVAr;
- 2 Capacitores de 5 kVAr;
- 1 Capacitor de 2,5 kVAr;

Serão admitidas outras modulações, desde que seja garantida a flexibilidade do sistema, desde que o capacitor de maior potência não ultrapasse 15 kVAr.

Este banco suprirá um sistema de alimentado com tensão 220/380 V, e este mesmo sistema será atendido por um grupo motor gerador devendo assim o Banco de Capacitor ser adequado para tal função.

9.6 Características Elétricas

- Unidade Capacitiva trifásica em delta com dispositivo de segurança antiexplosão (contra sobrepressão interna);
- Desenvolvidos a base de filme de polipropileno metalizado auto regenerativo com dielétrico seco;
- Resistências de descarga incorporadas nas unidades trifásicas, módulos e bancos;
- Máxima corrente de falha permitida de 10kA;
- Perdas dielétricas: < 0,4W/kVAr;
- Frequência de 60Hz;

9.7 Características do Controlador do Fator de Potência

- Controlador de fator de potência Microprocessado para redes trifásicas equilibradas ou redes monofásicas;
- Para utilização em redes trifásicas 220V (Fase-Neutro), 380V (Fase – Fase) e frequência @60Hz;
- Entrada de corrente: 5Arms;
- Impedância de entrada de corrente: < 0,1 Ohm;
- Consumo máximo de potência: 15VA;
- Ajuste do fator de potência: De 0,7 indutivo a 0,7 capacitivo;
- Proteção de sobretensão e subtensão;
- Adaptação automática à rotação de fases da rede e dos terminais do TC;
- Insensibilidade a harmônicos;
- Operação nos quatro quadrantes;
- Deve ficar encaixado na tampa do quadro (no centro) com o display e o teclado para o lado de fora do quadro;



- O controlador de FP deve possuir presilhas de montagem em seu chassi para que o mesmo fique preso na carcaça metálica do quadro. O mesmo deve estar firme e bem fixado na tampa frontal do quadro metálico;
- Display numérico que mostra o valor atual do fator de potência;
- O painel do controlador do FP deve indicar: Quais saídas (Bancos) estão ativadas e quais estão desativadas.
- Deve indicar no display se o fator de potência atual é indutivo ou capacitivo;
- Deve possuir alarme de fator de potência não atingido;
- Indicação de excesso de temperatura;
- Indicar no display a demanda por ativação ou desativação dos estágios dos capacitores;
- Indicar no display os parâmetros programáveis;
- Ter pelo menos 4 modos de configuração: MANUAL (Estágios são ligados e desligados manualmente através dos botões do painel), AUTOMÁTICO (Estágios ligados e desligados automaticamente), AUTO SET (Ajuste automático de parâmetros) e MAN SET (Ajuste manual de parâmetros);
- O controlador deve possuir os seguintes parâmetros mínimos programáveis para os modos AUTO SET e MAN SET:
 - FP (COS PHI): Fator de Potência a ser atingido;
 - C/K: Ajuste da sensibilidade do controlador de FP (Valor limite da corrente para o controlador ativar ou desativar um estágio de capacitor);
 - PHASE: Reconhecimento automático de conexão, incluindo terminais invertidos do TC e fase única;
 - DELAY: Ajuste do tempo de espera de comutação;
 - OUTPUT: Número de saídas;
 - SOBRETENSÃO/SUBTENSÃO: O usuário poderá ajustar os limites (máximo e mínimo) de tensão, de modo que o controlador desconectará todas as saídas caso os limites de tensão pré-ajustados sejam ultrapassados.
- COMUTÇÃO LINEAR E CIRCULAR: O usuário deverá poder escolher entre comutação dos estágios no modo linear (primeira saída ligada, última saída desligada) ou comutação circular (primeira saída ligada, primeira saída desligada).
- TEMPO DE ESPERA DE COMUTÇÃO: Tempo de espera de comutação entre os estágios (De 1s a 999s);
- ALARME: O controlador deve emitir alarme sonoro quando o fator de potência desejado não é atingido após todas as saídas tiverem sido ativadas;
- Deve possuir um teclado onde o usuário pode fazer todas as configurações do controlador através do mesmo;
- Deve permitir controlar o Fator de Potência na presença de cargas com variação rápida;
- Deve comutar os estágios com base na demanda de potência reativa medida durante o tempo de espera de comutação;
- Deve comutar automaticamente as maiores saídas primeiro para evitar comutações intermediárias desnecessárias;
- Durante a sequência de comutação, deve ser introduzido um tempo de atraso de pelo menos 12 segundos entre cada passo para evitar problemas com transientes;
- Quando for necessário desativar vários estágios, o controlador o deve fazer de uma só vez;
- As comutações dos estágios de saída devem ser feitas no modo circular;
- O Display LCD deve mostrar o fator de potência real atual do prédio;
- O controlador deve calcular o fator de potência a partir da leitura de apenas um TC conectado em uma das três fases no QGBT e da tensão de linha entre duas das fases de alimentação do quadro geral;
- Todos os modos e parâmetros programados deverão ser salvos em uma memória não volátil;
- Desconexão automática e rápida (< 17ms @60Hz) caso ocorra falta de energia ou queda de tensão.
- Proteção IP 40.



9.8 Características do Contator

- Contator específico para manobras de capacitores para correção do fator de potência;
- Contator para suportar bancos a partir de 15kVAr;
- Contator de 3 polos principais mais um contato auxiliar;
- Contator com os resistores de amortecimento embutido (Resistores de pré-carga para minimizarem as correntes de inrush);
- Corrente Nominal do Contator: De 25 a 30A;
- Número de manobras (Vida Útil): 100000;
- Frequência: 60Hz;
- Fixação do tipo rápida através de trilhos DIN;
- Corrente de inrush de até 100 vezes a corrente nominal do contator;

9.9 Característica da Chave Seletora

- Chave seletora de 3 posições, sendo uma posição para habilitar modo MANUAL, outra posição para habilitar modo AUTOMÁTICO e a posição central que não deve estar conectada a nenhum contato;
- Deve possuir dois contatos Normalmente Abertos (NA) inclusos;
- Tensão de operação: 250Vca;
- Capacidade nominal: 1A/250Vca;
- Temperatura de trabalho: -25°C ~ 60°C;
- Grau de Proteção: IP66;
- Diâmetro da furação: 22,5mm;
- Expectativa de vida mínima: Mecânica (2000000) e Elétrica (200000);
- Deve incluir dois blocos de contato para a inserção dos cabos de comando, um bloco para cada contato
- NA da chave seletora;
- Os blocos de contato devem ser integrados com a chave de seleção de modo a serem semelhantes a uma só peça;

9.10 Características do Painel Metálico

- Chapa metálica com tratamento anticorrosivo;
- Pintura a pó Polyester/Epóxi;
- Uso abrigado;
- Tipo: Autoportante;
- Chapa: AÇO #14 USG;
- IP-54;
- Cor: Cinza;
- Barramentos Fase, Neutro e Terra;

10. GRUPO MOTOR GERADOR

10.1 Aplicação:

O Sistema de Energia de Emergência será um sistema composto por 2 (dois) geradores, um de no mínimo de 300 kW e outro de no mínimo 500 kW. O primeiro estará dedicado ao sistema de ar condicionado central e deverá atender apenas aos equipamentos externos destinados a climatização da superintendência. O segundo deverá atender as outras demandas do prédio, sendo elas ainda divididas entre Energia Comum e Energia Ininterrupta.



10.2 Características do Grupo Motor Gerador

Grupo Moto Gerador 1, será dedicado ao sistema de ar condicionado e deverá ter as seguintes características:

Potência nominal mínima:	300 kW (stand-by)
Tensão de nominal:	380/220V 3F + N
Frequência nominal:	60 Hz
Fator de potência:	0,8
Nº de fases:	03
Ligação:	Estrela
Nº de pólos:	04
Serviço:	Emergência (stand-by)
Operação:	Automático / Manual
Cargas a serem alimentadas:	Unidades Refrigeradoras e Motores
Instalação:	Aberto em sala com Atenuação de Ruído

Grupo Moto Gerador 2, que alimentará os demais equipamentos deverá ter as seguintes características:

Potência nominal mínima:	500 kW (stand-by)
Tensão de nominal:	220/127V 3F + N
Frequência nominal:	60 Hz
Fator de potência:	0,8
Nº de fases:	03
Ligação:	Estrela
Nº de pólos:	04
Serviço:	Emergência (stand-by)
Operação:	Automático / Manual
Cargas a serem alimentadas:	UPS's(Cargas Deformantes) e Cargas Lineares
Instalação:	Aberto em sala com Atenuação de Ruído

Cabe ressaltar que, o GMG1 terá tensão elétrica entre fases de 380 V e o GMG2 terá tensão elétrica entre fases de 220 V.

10.3 Características do Motor

A diesel, injeção direta, ignição por compressão, resfriado por radiador. Partida e parada elétricas, com capacidade de sobrecarga de 10% por 1 hora a cada 12 horas de funcionamento. Completo com ventilador de refrigeração, filtros de óleo de lubrificação, filtros de ar, motor de partida, alternador de carga de bateria, multicilindros, bomba de injeção de combustível, solenoide de controle de combustível, regulador de velocidade do motor. O motor com volante pesado balanceado dinamicamente para velocidade constante do gerador. O regulador de velocidade deverá manter a rotação constante no motor em qualquer condição de carga.



10.4 Características do Alternador

O alternador a ser fornecido deverá ser do tipo *Brushless*, com excitação independente, autorregulado com regulador eletrônico. O alternador será acoplado diretamente ao motor diesel e deverão fazer parte do fornecimento os sistemas de: excitação, regulador automático de tensão, potenciômetro de ajuste de tensão e proteção de sobrevelocidade.

O alternador deverá ser capaz de alimentar cargas deformantes, para os casos previstos, composta de UPS's (no-break's), equipamentos de informática (servidores) e de telecomunicações (*switches*, roteadores, modems, etc.).

10.5 Características de Acoplamento

O motor e o gerador deverão ser acoplados diretamente por flange SAE, não permitindo o desalinhamento mesmo após uso prolongado. Um acoplamento flexível deve completar o sistema.

10.6 Características de Montagem

O conjunto motor / gerador deverá ser montado em uma base construída em aço reforçada. Pontos de içamento equilibrados deverão ser previstos e inclusos.

10.7 Características dos Amortecedores

A base de montagem deverá ser complementada com amortecedores de vibração, para fixação da base ao solo.

10.8 Autonomia

Para o primeiro grupo motor gerador, a autonomia mínima do grupo gerador deverá ser de 4,5 horas, e seu consumo não deverá ultrapassar 90 l/h.

Para o segundo grupo motor gerador, a autonomia mínima do grupo gerador deverá ser de 3,5 horas, e seu consumo não deverá ultrapassar 140 l/h.

10.9 Tanque de Combustível

Para o primeiro grupo motor gerador, deverá ser previsto o fornecimento de um tanque com capacidade mínima de 400 litros a ser montado junto ao grupo gerador, em sua base.

Para o segundo grupo motor gerador, deverá ser previsto o fornecimento de um tanque com capacidade mínima de 500 litros a ser montado junto ao grupo gerador, em sua base.

10.10 Níveis de Performance

Os seguintes valores deverão ser garantidos pelo REGULADOR DE VELOCIDADE ELETRÔNICO e condicionarão a aceitação do grupo:

Para qualquer carga constante entre 0 e 100% da carga nominal: as oscilações de velocidade não deverão exceder a + ou - 0,25%.

Para uma carga de 80% do valor nominal aplicada instantaneamente sobre o grupo rodando em vazio:

- Queda transitória máxima de frequência: < 10%



- Tempo de recuperação: < 4 Seg.
- Tempo de estabilização: < 8 Seg.
- Para retirada de carga instantânea de 100% do valor nominal da carga:

Aumento transitório de frequência menor que 4% mais aumento de frequência devido ao “drop”.

10.11 Tempo de Partida Grupo

Desde a ordem de partida até estabilizar a rotação e tensão dentro das tolerâncias, menor de 20 segundos.

10.12 Regulação de Tensão

Com qualquer carga constante entre 0 e 100% da potência nominal do grupo, com fator de potência indutivo de 1,0 a 0,4: < 2 Seg.

Queda de tensão máxima quando da aplicação súbita de uma carga de 60% da potência com fator de potência 0,4 indutivo ao gerador estando em vazio com tensão nominal: < 10 Seg.

Tempo de estabilização de tensão quando da aplicação súbita de uma carga de 60% da potência nominal, com fator de potência 0,4 indutivo, ao gerador girando em vazio com tensão nominal: < 1 Seg.

10.13 Quadro de Transferência

O quadro de transferência automática (QTA) do grupo gerador deve ser fornecido em separado pelo fabricante do grupo gerador para comando e transferência local. As características dimensionais devem ser conferidas no projeto. O quadro QTA deve ser instalado na mesma sala que abrigará o grupo gerador.

O sistema de controle automático deverá possuir função de controle de demanda que deverá monitorar a demanda instantânea de forma que a mesma não ultrapasse o valor pré-determinado e contratado com a concessionária de energia local (Energisa). Na iminência de ultrapassagem deste valor, o sistema GMG deverá assumir toda a carga do complexo retornando o suprimento à concessionária quando a demanda retornar ao patamar inferior e determinado que não cause multa em fatura por ultrapassagem de demanda.

Os valores de demanda, a serem utilizados para a configuração do controle acima descrito, deverão ser monitorados durante o período de ajuste de demanda permitido pela concessionária, a fim de se determinar a demanda final a ser contratada e, por conseguinte, se determinar os valores de ajuste do controlador de demanda do sistema GMG.

O painel elétrico deve seguir as características dos painéis já especificados acima na seção: “Painéis Elétricos de Baixa Tensão”, ou seja, deve ser do tipo TTA (totalmente testado) conforme NBR IEC 60439-1.

A parte de controle deverá ser microprocessada com display de fácil visualização para mostrar as seguintes grandezas, funções, etc:

- Grandezas: tensão, corrente, frequência, horas de funcionamento, indicador elétrico de temperatura da água, indicador elétrico de pressão de óleo e voltímetro de bateria.
- Controles: Chave seletora liga/desliga/auto, botões pulsantes parada, partida, reset e teste de lâmpadas, chave seletora de fases volumétricas, chave seletora de fases amperimétrica, temporizador para 3 tentativas de partida, terminais para remota por emergência, terminais para alarme remoto.



- Proteções com indicação por led: Falha de partida, alta temperatura, baixa pressão de óleo e sobrevelocidade.
- Dispositivo de proteção do GMG: Disjuntor trifásico com proteção de sobrecorrente térmica e magnética.
- Painel: Será completo com toda fiação necessária, relês de controle, terminais e bornes, circuitos eletrônicos, chaves de controles, botões de comando, tudo claramente identificado por números e códigos.
- Todo o sistema do painel QTA e controles do gerador deve permitir integração com o sistema de supervisão predial através de comunicação por protocolo de comunicação modbus RTU. A integração deve permitir que o sistema de supervisão predial controle o gerador, como também faça supervisão.
- Dispositivos de Transferência: deverão ser utilizados disjuntores para transferência. A especificação dos disjuntores deve seguir a mesma especificação da seção acima denominada “Painéis Elétricos de Baixa Tensão”.

10.14 Circuito de Automatismo de Partida/Parada

O sistema deve incluir os seguintes itens:

- Tempo de partida ajustável, temporizador cíclico de partida para 3 tentativas, seletor de posição: Manual / Automático / Desliga / Teste.
- Programação automática para um teste semanal, com carga, do sistema GMG.

10.15 Catalisador

O grupo gerador deverá possuir catalisador instalado no escapamento de gases.

O Oxicatalisador é um filtro que colocado no escapamento de motores a combustão do ciclo Otto e Diesel, tem como finalidade reagir com os gases nocivos emitidos pela queima de combustíveis orgânicos.

Sua principal característica é quebrar a molécula do Monóxido de Carbono (CO) retendo o Carbono e liberando o Oxigênio na atmosfera.

Sua construção mecânica possui duas câmaras que alojam cargas com composições químicas diferentes e seu funcionamento se dá pela incineração de materiais particulados (MP) obtidos pela queima espontânea do diesel, e sua durabilidade pode chegar até 7.000h de operação, sendo que o mesmo requer uma limpeza a cada 1.000h. É aplicado de acordo com a capacidade volumétrica em litros de cada motor.

Deverá possuir características para atuar como abafador de ruídos, tal como o silencioso original, é anti fagulha.

A sua carcaça é feita em aço inoxidável na Norma AISI 304.

10.16 Observações:

Deverá ser garantido o correto funcionamento do sistema, caso algum dos parâmetros do projeto impeçam o correto funcionamento do sistema, a contratada deverá comunicar a fiscalização e garantir o correto funcionamento dos equipamentos, conforme indica manuais dos fabricantes.

O nível de ruído máximo a ser atingido com o grupo gerador em funcionamento deverá ser de 65dB a 1,5 metro de distância da sala do grupo do motor gerador.



A contratada deverá prever a execução de base de concreto para instalação do gerador a qual deve possuir contenção contra vazamento de óleo e caixa coletora de óleo.

Laudo técnico: O CONTRATANTE poderá solicitar laudo técnico de instituto independente de seu interesse para comprovação das características de operação dos equipamentos. O custo deste laudo deverá estar incluso no valor da proposta comercial e será pago pelo fornecedor dos equipamentos.

Garantia: Todos os materiais e equipamentos fornecidos devem ser garantidos contra defeitos de fabricação e má instalação pelo período de 12 meses, a partir da ativação. Na fase de garantia, o instalador deve atender prontamente o CONTRATANTE em caso de problemas cobertos por garantia. Caso os problemas persistam o instalador deve tomar as providências de correção do problema sem ônus para o CONTRATANTE, deverão estar inclusos na garantia peças, mão de obra, transporte, deslocamentos, seguros, estada. Juntamente com o equipamento deverá ser fornecido KIT para execução de manutenção corretiva composto dos seguintes materiais: filtro de ar, filtro de óleo, óleo lubrificante do carter, retentores de óleo, galão de tinta especial para alta temperatura.

O projeto apresenta leiaute de disposição do grupo gerador em ambiente (sala do gerador) projetado. A CONTRATADA deverá fornecer equipamentos e acessórios destes compatíveis com as dimensões projetadas para perfeito acondicionamento destes. Qualquer alteração na disposição deverá ser apresentada à FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE para prévia aprovação.

Antes do fornecimento, a CONTRATADA deve verificar as dimensões físicas do ambiente e do equipamento a ser fornecido, a fim de evitar incompatibilidades entre a sala projetada e o equipamento. Recomenda-se que essa consulta e análise sejam realizadas antes da construção da edificação para se planejar, adequadamente, os serviços de transporte, acomodação do gerador dentro da sala e sua instalação definitiva.

Treinamento: Deverá estar incluso no fornecimento um treinamento técnico operacional para até 10 funcionários. O conteúdo do curso deverá ser:

- Introdução ao Sistema -Grupo Gerador
- Teoria de operação
- Modos de operação
- Operação
- Especificações
- Manutenções Preventivas e Corretivas
- Aula prática

10.17 Critério de Medição:

Será medido com o equipamento instalado, comissionado e feito o start-up.

11. SISTEMA DE ENERGIA ININTERRUPTA – NOBREAK (UPS) E BANCO DE BATERIAS

11.1 Aplicação:

Equipamentos destinados ao fornecimento de energia ininterrupta. Entende-se por esses equipamentos o conjunto No Break e o banco de Baterias, devendo ser instalados em sala própria para atingir a finalidade desejada.

Serão instalados dois conjuntos de 140 kVA cada (totalizando 280 kVA) afim de garantir a redundância e confiabilidade do sistema, fazendo com que o mesmo seja instalado em configuração



paralelo redundante, possibilitando assim, que em situação normal de funcionamento, os equipamentos funcionem em paralelo, compartilhando as cargas, e em caso de falha de algum dos equipamentos, poderá atender o prédio normalmente.

11.2 Normas Específicas:

Cada UPS bem como todos os equipamentos e acessórios associados deverão ser fabricados de acordo com as seguintes normas:

- CSA 22.2, nº 107.1
- IEEE 587, Categoria B (ANSI C62.41)
- National Electrical Code (NFPA 70)
- NEMA PE-1
- OSHA
- UL Standard 1778
- UL Standard 891
- UL Standard 489

Deverá ser apresentado atestado de conformidade com a ISO9001 para projeto e fabricação de sistema de proteção de energia para computadores e outras cargas críticas.

11.3 Características Técnicas/Especificação:

DADOS GERAIS:

- Topologia: True On Line;
- Construção: Modular
- By pass estático e manual;
- Eficiência AC-DC-AC (Dupla conversão): mínimo 92%;
- Nível de ruído a 1metro: 70 dB;
- Forma de onda senoidal;
- Temperatura de operação: 0°C a 40°C e umidade relativa variando entre 0% a 95% sem condensação;
- Redundância com possibilidade total de paralelismo de equipamentos, através de retificador, inversor, chave estática, banco de baterias e by-pass estático por unidade e manual geral;
- Recurso para recarga automática de baterias;
- Baterias seladas com autonomia mínima de 10 minutos para a potência de 140 kVA;
- Deverá possuir recurso para auto-teste do equipamento;
- Deverá possuir recurso de by-pass automático e manual;
- Proteção contra curto circuito, sub/sobretensão e frequência de entrada e saída;
- Deverá possuir filtro interno de harmônicos;
- Proteção da(s) bateria(s) contra descarga total com sinalização preventiva antes do desligamento do equipamento;
- O sistema deverá ser configurado para operação na área disponível, prevendo uma futura expansão de até 120 kVA, dentro da área disponibilizada em projeto básico, mantendo o sistema totalmente redundante;
- Deverá ser previsto um sistema de monitoramento automático das baterias, podendo assim identificar eventuais problemas com o banco de baterias;
- A expansão deverá ser realizada, quando necessário, sem que haja qualquer alteração no quantitativo dos equipamentos, ou sem que haja qualquer aumento dimensional na sala, devendo ser realizada com o acréscimo de módulos nos equipamentos já instalados.

DADOS DE ENTRADA:

- Tensão de entrada: 220Vac (FFF+N+T);



- Frequência de entrada de 60 Hz \pm 10%;
- THDI: 10% a plena carga;
- Fator de potência: mínimo de 0,9.

DADOS DE SAÍDA:

- Potência Nominal: 140 kVA (por equipamento);
- Tensão de saída: 220Vac (FFF+N+T);
- Tolerância da tensão de saída: \pm 1% (estática), \pm 4% (dinâmica);
- Frequência de saída: 60Hz com variação máxima de \pm 0,5%;
- Capacidade de sobrecarga: 125% (10min), 150%(1min);
- Inversor de saída com IGBT;
- Distorção harmônica total de saída: \pm 1% (carga linear), \pm 3% (carga não linear);
- Desbalanceamento de carga máximo: 100% (três fases reguladas independentemente);

DADOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO:

- Display e gerenciamento: LCD, diagramas, led's;
- O display, incorporado no equipamento, deverá indicar, no mínimo, os seguintes itens:
- Status da(s) bateria(s), contendo informações sobre o tempo restante de utilização, em caso de queda de energia,
- Tensões de entrada do retificador e by-pass, tensão de saída do UPS e tensão da bateria,
- Corrente de saída do UPS (Fases 1/2/3), carga/descarga da bateria;
- Potência ativa/reactiva/aparente na saída do UPS (Fases 1/2/3) e carga (%)
- Portas de comunicação: RS-232, RS-485, USB e contato de relés com as seguintes informações:
 - Falha de rede: NA/NF;
 - Carga no inversor: NA/NF;
 - Subtensão de bateria: NA/NF;
 - Carga no bypass: NA/NF;
 - Alarme geral: NA/NF;
 - Alarme para cada modulo: NA/NF;
 - +12Vdc;
 - Software de gerenciamento e monitoramento;
 - Possuir recurso para envio de mensagens de alerta através de SMTP e/ou SNMP;
 - Deve possuir módulo de comunicação TCP/IP;
 - Deverá possuir sistema de alarmes com armazenamento em histórico para consulta posterior;
 - Deverá possuir software de gerenciamento e interface de comunicação das famílias de sistemas operacionais Microsoft Windows e/ou Linux.

11.4 Observações:

O sistema de UPS deve se adaptar a sala reservada para tal. O sistema só será considerado completo quando estiver instalado e operacional.

Caso solicitado, a contratada deverá entregar os laudos de teste de fábrica dos equipamentos aqui citados.

Deverá ser garantido o correto funcionamento do sistema, caso algum dos parâmetros do projeto, impeçam o correto funcionamento do sistema, a contratada deverá comunicar a fiscalização e garantir o correto funcionamento dos equipamentos, conforme indica manuais dos fabricantes.



11.5 Critério de Medição:

Será medido com o equipamento instalado, comissionado e feito o start-up. Deverá ser atendido o Check-List presente nos anexos.

12. BARRAMENTOS BLINDADOS (BUS-WAY)

12.1 Normas:

NBR IEC 60 439 -2 para Barramento Blindado BT.

12.2 Características Gerais do Barramentos Blindados:

Linha elétrica pré-fabricada constituída por 4 barras de alumínio espaçadas (3fases+neutro+condutor de proteção pela carcaça) em invólucro de aço zincado eletroliticamente, grau de proteção IP31, materiais isolantes não propagantes à chama, livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos. No começo da linha deverá ser instalado um protetor de linha por fusíveis e um elemento de dilatação.

O fornecimento deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como: suportes de sustentação, acessórios de conexão, emendas de peças, flange para conexão em painel elétrico, curvas, derivações, entre outros.

12.3 Barramento Blindado 1 – 800A – 127/220V

O primeiro barramento blindado está dedicado a atender todo o prédio, excetuando o sistema de ar condicionado e os pontos de tomada da rede ininterrupta.

Terá as seguintes especificações:

- Calha condutora trifásica com neutro 100%;
- Tensão de isolamento 1000V;
- Corrente nominal de 800A;
- Corrente de interrupção de 77KA (Icc – CRISTA);
- Barras condutoras em alumínio para uso interno;
- Ventilado (IP31);
- Terra sendo a própria carcaça.

12.4 Barramento Blindado 2 – 450A – 127/220V

O segundo barramento blindado está dedicado a atender aos pontos de tomada da rede ininterrupta.

Terá as seguintes especificações:

- Calha condutora trifásica com neutro 100%;
- Tensão de isolamento 1000V;
- Corrente nominal de 450A;
- Corrente de interrupção de 63KA (Icc – CRISTA);
- Barras condutoras em alumínio para uso interno;
- Ventilado (IP31);
- Terra sendo a própria carcaça.

**12.5 Critério de Medição:**

Por metro instalado.

12.6 Cofre seccionador com disjuntor:

A aplicação dos cofres será em ligações instantâneas de receptores ou de linhas secundárias (para a distribuição de baixa potência), com grau de proteção IP31.

Os cofres de derivação devem ser encaixáveis e extraíveis com o sistema energizado. A solução do fabricante deve levar em conta que as modificações a serem executadas com sistema energizado devem ser realizadas com toda segurança ao operador segundo as normas pertinentes, em especial a NR-10 do MTE.

Portanto, deve possuir proteção contra contatos diretos, além disso os cofres devem ser equipados com disjuntores termomagnéticos, conforme indicado em projeto.

12.6.1 Disjuntores de proteção e manobras

Deverão ser construídos em caixa moldada em resina termoplástica injetada, composto por câmara de extinção de arco, bobina de disparo magnético, elemento bimetalico, terminal superior e inferior com bornes apropriados para conexão de cabos ou terminais, contato fixo e móvel confeccionados em prata tungstênio e mecanismo de disparo independente, que permite a abertura do disjuntor, mesmo com a alavanca travada na posição ligado.

Deverão atender as normas NBR IEC 60898 / NBR IEC60947-2 / IEC 898 e IEC 947-2.

Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes a capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto.

- Número de pólos: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto.
- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto
- Frequência: 50/60 Hz
- Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA
- Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto
- Manobras Elétricas: 10.000 operações
- Manobras Mecânicas: 20.000 operações
- Grau de proteção: IP 21
- Fixação: Trilho DIN 35 mm
- Temperatura Ambiente: -25° C a + 55 ° C
- Terminais: conforme indicado em projeto.

12.7 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

13. GARANTIA E MANUTENÇÃO

A garantia deverá ser prestada por 02(dois) anos para toda solução ofertada sem qualquer ônus para o órgão.



14. DOCUMENTAÇÃO DA INSTALAÇÃO

É obrigatório documentar todos. Esta documentação será necessária para a manutenção, expansões ou reformas. A apresentação das mesmas deve ser em um caderno no formato A4 e em mídia, de preferência em CD. Nesse documento deve constar:

- As-built dos projetos;
- Manuais dos equipamentos utilizados;
- Memoriais descritivos dos materiais.

15. DISPOSIÇÕES FINAIS

Todo e qualquer serviço complementar, visando entregar o prédio em perfeitas condições de utilização, de acordo com a legislação municipal e normas da ABNT, deverá ser previsto e executado pela CONTRATADA.

A entrega da obra não exime a CONTRATADA, em qualquer época, das garantias concedidas e das responsabilidades assumidas, em contrato e por força das disposições legais em vigor (Lei 3.071).

A CONTRATADA deverá providenciar a certidão negativa de débitos junto ao INSS, a CND.

A CONTRATADA deverá providenciar toda e qualquer documentação necessária à execução dos serviços contratados.

Deverá constar do projeto executivo a exigência ao final da obra, antes da sua entrega provisória, a CONTRATADA deverá apresentar o Manual de Manutenção e Conservação e as Instruções de Operação e Uso, sendo que a sua apresentação deverá obedecer ao roteiro a seguir:

a) o Manual de Manutenção e Conservação deverá reunir as especificações dos fabricantes de todos os equipamentos, as normas técnicas pertinentes, os termos de garantia e a rede nacional de assistência técnica, bem como as recomendações de manutenção e conservação de tais equipamentos;

b) as Instruções de Operação e Uso deverão reunir todas as recomendações fornecidas pelos fabricantes dos equipamentos acerca de seu funcionamento e operação, a fim de permitir sua adequada utilização.

Após o recebimento provisório da obra ou serviço, e até o seu recebimento definitivo, a CONTRATADA deverá fornecer toda a assistência técnica necessária à solução das imperfeições detectadas na vistoria final, bem como as surgidas neste período, independentemente de sua responsabilidade civil.

Deverá ser providenciada baixas, junto ao CREA da região, da responsabilidade técnica de todos os envolvidos e registrados no conselho.

A CONTRATADA entregará à FISCALIZAÇÃO DA PF toda a documentação referente a essas providências, assim como todos os certificados de garantia oferecidos pelos sub-empreiteiros e fornecedores, os quais sempre deverão ser emitidos em nome do DPF.

Imprevistos diversos serão de ônus exclusivo da CONTRATADA até o limite estabelecido no Edital de Licitação da Obra.

Serviços extras com ônus para o DPF, somente poderão ser executados, se autorizados expressamente pela autoridade competente.



Polícia Federal

Projeto Básico

Anexo I

Caderno 4 – Diretrizes Básicas para elaboração de Projeto Executivo e Obra
de Instalações Elétricas

Renato Andrade Freitas

Engenheiro Policia Federal

Matrícula DPF 19.890 – CREA 271154662-4



CADERNO 5

Memorial Descritivo e Especificações Técnicas do Sistema de Climatização ---

1. INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

O presente documento tem por finalidade apresentar o memorial descritivo e especificações técnicas do sistema de climatização para a composição do Projeto Executivo da especialidade ELETROMECAÂNICA, subespecialidade AR CONDICIONADO, VENTILAÇÃO MECÂNICA E EXAUSTÃO, para a Superintendência Regional da Polícia Federal a ser reformada na cidade de Cuiabá/MT.

1.2 OBJETIVO

Este documento tem por finalidade definir e disciplinar a instalação de sistemas de captação, tratamento e distribuição de ar condicionado e a ventilação mecânica em ambientes fechados da edificação para a referida disciplina de projeto a partir da solução aprovada na etapa de Estudos Preliminares.

1.3 AR-CONDICIONADO

1.3.1 GENERALIDADES

O sistema proposto tem por finalidade atender a duas condições básicas existente na SR/MT:

- Conforto térmico para o verão
- Renovação do ar; filtragem, umidade e temperatura em ambientes especiais.

A tecnologia escolhida foi a expansão indireta, composta por uma central de água gelada.

Os resfriadores de líquido com compressor parafuso com modulação de capacidade.

A Central de Água Gelada (CAG) será constituída basicamente, por:

- 02 Unidades resfriadoras de líquido, com condensação a ar - URL - 01 / 02 ;
- 02 + 01 Bombas de Água Gelada / Sistema Primário - BAG p - 01/ 02/ 03 (1 reserva);
- 02 + 01 Bombas de Água Gelada / Sistema Secundário - BAG s - 01 / 02 / 03 (1 reserva);

No sistema projetado, a água, depois de resfriada nas unidades resfriadoras líquido, circulará a +/- 7°C através da rede hidráulica , alimentando as serpentinas das diversas unidades climatizadoras.

Após a retirada do calor do ambiente, a água retornará à unidade resfriadora para completar o ciclo de captação da carga térmica interna, a uma temperatura de +/- 12 °C.

O sistema de Água Gelada, será composto por 2 (dois) circuitos hidráulicos:

- SISTEMA PRIMÁRIO / VAZÃO CONSTANTE: Interliga as bombas primárias (BAG p) com as unidades resfriadoras (UR).
- SISTEMA SECUNDÁRIO - VAZÃO VARIÁVEL: As bombas secundárias (BAG s), recirculam a água gelada através dos climatizadores ;



As Bombas Primárias (BAP) recalcam a água através das Unidades Resfriadoras (URL) e as Bombas Secundárias (BAS) distribuem a água gelada pelas Unidades Climatizadoras.

A variação do fluxo no circuito secundário, será garantida pela ação das válvulas de 2 (duas) vias (proporcionais ou “on-off”), a serem instaladas nos Climatizadores, responsáveis pelo controle da vazão de Água Gelada através das serpentinas, em função da Carga Térmica Instantânea de cada ambiente.

Deverão também ser instalados medidores de vazão, pressão e temperatura nos circuitos secundários, os quais medirão a carga térmica solicitada pelo sistema, ligando ou desligando as Unidades Resfriadoras.

A variação de vazão no circuito secundário será feita por inversores de frequência que controlam a rotação das bombas e sua respectiva vazão de água .

Equipamentos da CAG, 03 (três) bombas de água gelada primárias, sendo 02 (duas) operantes e 01 (uma) reserva, 03 (três) bombas de água gelada secundárias, sendo 02 (duas) operantes e 01 (uma) reserva com inversores de frequência, 02 (dois) chillers condensação a ar, 01(um) tanque pressurizado e 01 (um) repositor de água.

Devera ser instalado válvula de balanceamento nas saídas de agua gelada de cada um dos dois chillers existentes.

As áreas de ar condicionado para conforto do primeiro ao oitavo pavimento terão sistema de renovação de ar atendido por dezenove unidades ventiladoras localizadas na laje do 8º pavimento, o ar será captado e filtrado, sendo levado as salas por meio de rede de dutos e introduzido nas salas por meio de grelhas.

As áreas de ar condicionado para conforto do térreo e mezanino terão sistema de renovação de ar atendido por uma unidade ventiladora localizada na parte externa do prédio no próximo ao estacionamento, o ar será captado e filtrado, sendo levado as salas por meio de rede de dutos e introduzido nas salas por meio de grelhas.

Além do sistema de climatização, deverá ser fornecido sistema de automação da CAG do sistema de ar condicionado.

No sistema em questão, o ar depois de filtrado, é levado aos ambientes beneficiados por meio das próprias unidades por meio de rede de dutos e elementos de difusão.

Os sensores de temperatura de ambiente/retorno enviarão sinal elétrico às válvulas de 2 vias de ação proporcional para controle do fluxo de água gelada nos equipamentos nos equipamentos tipo fancolete as válvulas duas vias serão de ação on/off.

O sistema de água gelada será do tipo primário e secundário, o diferencial de vazão entre o primário e secundário será compensada pelo by-pass.

Toda a eletrônica para realizar o controle da CAG deverá ser montada, configurada e testada de fábrica, contemplando todos os sensores/atuadores necessários. Os sensores/atuadores que serão instalados no ambiente deverão ser interligados em campo. A válvula de 2 vias também deverá ser interligada em campo, para evitar problemas ocasionados por transporte.

Os chillers, bombas, climatizadores e todos os demais equipamentos com mais de 50 kgf, deverão ser apoiados em amortecedores de vibração tipo mola Ref. “Vibranhil ou Vibrastop” ou equivalente, ou por outro material recomendado pelos fabricantes. Os dutos deverão ser fixados ao teto



através de perfis com barras roscadas tendo sua base sempre apoiada em perfilado metálico de 32x32 mm galvanizado em chapa #18.

1.3.2 NORMAS

A aplicação e uso das normas abaixo garantirão a integridade do projeto, bem como a instalação e desempenho do sistema.

- NBR 16.401 - Instalações de ar-condicionad
- ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers
 - ASHRAE Handbook - Fundamentals (current edition)
 - ASHRAE Handbook - HAVC Applications (current edition)
 - ASHRAE Handbook - HAVC System and Equipment (current edition)
 - ASHRAE Handbook - Refrigeration (current edition)
 - ASHRAE Standards - (current edition)
- SSMACNA - Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association:
 - HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible (edition 1985)
 - HVAC Ducts System Inspection Guide (edition 1989)
 - HVAC Air Duct Leakage Test Manual (edition 1985)
- AABC - Associated Air Balance Council:
 - National Standards for Testing and Balancing HVAC Systems (edition 1989)
- NFPA - National Fire Protection Association:
 - NFPA 90A - Standards for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems (edition 1996)
 - NFPA 90B - Standards for the Installation of Warm Air Heating and Air Conditioning Systems
 - NFPA 91 - Standards for Exhaust Systems for Air Conveying of Materials (edition 1995)
 - NFPA 101 - Code for Safety to Life from Fire in Buildings and Structures (edition 1994)
- HVCA - Heating and Ventilating Contractors Association:
 - DW/142 - Specification for Sheet Metal Ductwork - Low, Medium and High Pressure/Velocity Air Systems (edition 1985)
- ISO - International Standards Organization
- ARI - Air Conditioning and Refrigeration Institute
- AMCA - Air Movement and Control Association
- ANSI - American National Standards Institute
- ASME - American Society of Mechanical Engineers
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- UL - Underwriters Laboratories

1.3.3 BASES PARA CÁLCULOS

1.3.3.1 LOCAL

MT	Cuiabá	Latitude	Longit.	Altitude	Pr.atm	Período	Extrem. anuais	TBU	TBSmx	s	TBSmn	s
		15.65S	56.10W	182m	99,16	82/01		31,3	N/D	N/D	N/D	N/D



Mês>Qt	Freq. anual	Resfriamento e desumidificação				Baixa umidade			Mês>Fr	Freq. anual	Aquec.	Umidificação		
Out		TBS	TBUc	TBU	TBSc	TPO	w	TBSc	Jun		TBS	TPO	w	TBSc
	0,4%	38,0	23,4	28,4	32,1	27,6	24,1	29,9		99,6%	12,8	7,2	6,4	18,6
ATmd	1%	36,9	23,5	27,7	31,2	27,0	16,9	22,6		99%	14,8	9,1	7,6	23,7
10,4	2%	36,0	23,7	27,0	30,3	26,2	16,7	22,4						

Legenda

Pr atm -> Pressão atmosférica padrão no local (kPa);

Período-> Período das observações meteorológicas (ano inicial/ano final);

Extrem. Anuais-> Média das temperaturas extremas anuais e desvio-padrão (s);

Mês > Q -> Mês no período com a maior média das temperaturas máximas;

ATmd-> Variação média da temperatura diária no mês mais quente;

Mês > F-> Mês no período com a menor média das temperaturas mínimas;

Frequência anual-> Porcentagem do total das horas do ano em que as temperaturas de projeto indicadas serão provavelmente ultrapassadas;

TBS, TBU, TPO-> Temperaturas (máx. ou min.) de projeto, de bulbo seco, bulbo úmido e ponto de orvalho;

TBSc, TBUc-> Temperaturas de projeto coincidentes, de bulbo seco, bulbo úmido;

w-> Umidade absoluta (g/kg de ar seco);

Fonte: ASHRAE Fundamentals *Handbook* 2005 chap. 28 - *Climatic design information*.

1.3.3.2 ENERGIA ELÉTRICA DISPONÍVEL

A tensão elétrica disponível para atender ao sistema de climatização será em 380V/3F+N+T/60HZ.

1.4 EQUIPAMENTOS**1.4.1 UNIDADES RESFRIADORA DE LÍQUIDO**

Serão fornecidas e instaladas as unidades resfriadoras de líquido com capacidade de refrigeração indicada.

A capacidade é orientativa, podendo variar em aproximadamente 5% para mais ou para menos do valor especificado.

Estas unidades deverão ser selecionadas com compressores do tipo parafuso e com condensação a ar através de serpentinas e ventiladores e evaporadores para resfriamento de água do tipo *shell and tube*.

Elas deverão ser compostas basicamente de:



1.4.1.1 COMPRESSOR PARAFUSO

Deverá ser do tipo parafuso semi-hermético, com 2 circuitos independentes, sendo somente 1 compressor por circuito. Não serão aceitos múltiplos compressores por circuito. Acionamento direto pelo motor elétrico, de forma a permitir baixa velocidade no compressor, menor desgaste e menor número de componentes móveis, aumentando a confiabilidade do sistema e diminuindo tempo de manutenção. Não serão aceitos compressores com acionamento através de engrenagens, não serão aceitos conjunto moto-compressores abertos, não serão aceitos compressor do tipo centrífugo nem compressores com inversores de frequência. A rotação do compressor não poderá ser superior a 3600rpm. O sistema de lubrificação deverá ocorrer por diferencial de pressão entre a entrada e saída do compressor e não será permitido o uso de bomba de óleo. O intervalo de tempo máximo entre partidas deverá ser de 6 minutos, para permitir um ajuste preciso no fornecimento de água gelada.

O motor elétrico deverá ser de indução, trifásico, fator de potência superior a 0,92, adequado para partida tipo estrela triângulo.

O motor deverá operar satisfatoriamente com carga e frequência nominal e com uma variação de tensão até +/- 10% da tensão nominal.

O motor deverá ser refrigerado pelo próprio fluido refrigerante utilizado pelo compressor, na sucção, de forma a prover ao motor uma longa vida útil. O enrolamento do mesmo deverá ser especificamente isolado para permitir seu uso com o refrigerante frigorífico utilizado e desenhado para a operação contínua nas condições nominais especificadas.

O mecanismo limitador de carga e os sensores de proteção no enrolamento do motor deverão assegurar a proteção efetiva do motor contra aquecimento excessivo e sobrecargas elétricas. O eixo do motor será executado em aço carbono tratado termicamente. O conjunto do rotor deverá ser montado sobre mancais com rolamentos lubrificados sob pressão.

Cada compressor deverá ser provido de válvulas de serviço na sucção e descarga, e montados sobre molas absorvedoras de vibração.

Cada compressor constante da unidade, deverá ser equipado com uma resistência de aquecimento do óleo do cárter inserida no mesmo, de modo a controlar a diluição de refrigerante no óleo durante o período de desligamento.

Os compressores deverão ser projetados para uso com refrigerante R-134a não sendo aceitos misturas ou outros refrigerantes halogenados.

- A unidade deverá ter mais de um compressor, com os circuitos projetados de modo a manter completa independência entre os mesmos, para que se possa operar um deles sem que o outro esteja operando.

1.4.1.2 CONDENSADORES

Os condensadores deverão ser do tipo serpentina com aletas de alumínio, o ar será forçado a passar pelas serpentinas por ventiladores axiais, localizados na parte superior do equipamento.

1.4.1.3 EVAPORADOR

O evaporador será do tipo “shell and tube”.



Os cascos do evaporador deverão ser construídos em aço carbono. As tampas deverão ter conexões do tipo Victualic de forma a facilitar a instalação. O evaporador e o condensador deverão ser desenhados, testados e construídos em acordo com o Código ASME projetado para operar a 200psig no lado do refrigerante. Todos os espelhos deverão ser construídos em aço carbono e instalados nos terminais dos trocadores de calor para fixar os tubos na parte interior da carcaça. Os tubos do evaporador e condensador deverão ser individualmente substituíveis. Os tubos deverão ser de cobre sem costura, externamente e internamente ranhurados para permitir maior área de troca de calor. Os tubos deverão ser mecanicamente expandidos nos orifícios dos espelhos e nos suportes intermediários para assegurar que o circuito do refrigerante seja perfeitamente livre de vazamentos e não haja movimentos entre os tubos e os suportes.

A pressão de trabalho do lado da água para do trocador deverá ser de 150psig, devendo os mesmos ser testados hidrostáticamente a uma pressão 1 ½ vezes superior à pressão de trabalho.

A vazão no evaporador deverá ser regulada por válvula reguladora de vazão.

Deverá ser projetado para expansão direta de refrigerante que circulará no interior dos tubos, sendo a água circulada no casco e o mesmo provido de baffles de modo a maximizar a transferência de calor.

O evaporador deverá ser isolado em fábrica em uma camada de material não inflamável, e protegido externamente para proteção mecânica.

O evaporador deverá ser provido também de um ponto para drenagem de água.

Cada circuito refrigerante deverá ser dotado dos seguintes acessórios:

- Atenuador de pulsação dos gases de descarga.
- Visor de líquido com indicador de umidade.
- Filtro secador para o refrigerante na linha de líquido.
- Válvula solenoide na linha de líquido.
- Válvula de expansão termostática.
- Válvula para carga de refrigerante líquido.
- Pressostato de alta e baixa pressão.
- Pressostato contra baixa pressão de óleo lubrificante no compressor.

Toda a tubulação deverá ser de cobre, sendo a sucção isolada com material isolante térmico não combustível.

1.4.1.4 CONTROLE DE CAPACIDADE

O controle de capacidade deverá ser obtido de forma contínua, através de válvula deslizante, com capacidade de modulação entre 100% e 25% da capacidade total. A válvula deslizante será atuada pelo movimento de um pistão, não sendo aceita a variação de frequência no compressor. O fluxo de óleo para dentro e para fora do cilindro governará o movimento do pistão. Não sendo aceitos dispositivos com controle complexo como placas de orifício reguláveis.

1.4.1.5 PAINEL ELÉTRICO

A unidade deverá ser provida de um quadro de controle, testado em fábrica, no qual estão contidas, no mínimo, os seguintes elementos:

- Programador de operação para sequenciar os compressores ou as etapas de capacidade de cada compressor em função da carga térmica.
- Termostato para controle da temperatura da água gelada.



- Termostato de segurança contra baixa temperatura de água gelada (congelamento).
- Chave inversora de sequência de operação dos compressores.
- Relés contra inversão de fase.
- Terminais para intertravamento da unidade com os demais componentes do sistema.

Deverá atuar automaticamente para prevenir o desligamento da unidade devido a condições anormais de operação associadas à baixa temperatura do refrigerante no evaporador, alta temperatura de condensação, e/ou sobrecarga de corrente no motor. Caso a condição anormal de operação continue e os limites de proteção sejam atingidos, o equipamento deverá ser desligado automaticamente.

O equipamento deverá estar protegido contra:

- Baixas Temperatura do refrigerante no evaporador (com reset manual).
- Baixas Pressão do refrigerante no evaporador (com reset manual).
- Alta pressão de condensação (com reset manual).
- Alta temperatura de descarga do compressor (com reset manual).
- Baixo fluxo de óleo (com reset manual).
- Sobrecarga de corrente no motor (com reset manual).
- Perda de comunicação entre módulos (com reset manual).
- Perda de fase, desbalanceamento de fases, inversão de fase (com reset manual).
- Falha de transição de partida (com reset manual).
- Perda de energia momentânea (com reset automático).
- Baixa/Alta voltagem (com reset automático).

Todo o conjunto de comando de controle deverá ser totalmente preparado em fábrica, inclusive sua enfição.

- Toda a unidade descrita acima deverá ser montada sobre uma base comum e completamente liberada de fábrica para instalação, bastando ser necessário no campo as conexões de água gelada e as conexões elétricas.
- A unidade deverá ser projetada para trabalhar em 380 volts trifásico, 60 ciclos, aceitando variação de voltagem de mais ou menos 10% sobre o valor nominal.
- A unidade deverá ser provida dos seguintes acessórios:
 - Chaves de fluxo (*flow-switch*) para a água gelada
 - Bases absorvedoras de vibração de borracha ou de mola para toda a unidade.

1.4.1.6 ISOLAMENTO TÉRMICO DO EVAPORADOR

A unidade deverá ser fornecida de fábrica com o evaporador e a tubulação de sucção isolados termicamente para diminuir a perda de capacidade da unidade. O isolamento deverá ser feito por uma camada de espessura 1 1/2" de Isolante Armaflex II ou equivalente (K=0.28).

1.4.2 Características operacionais de cada unidade de resfriamento de líquido (chiller)

- Capacidade nominal: 535.1 KW (152.3 TR)
- Vazão de água gelada: 83.5 m³/h
- Temperatura entrada água gelada: 12,5 °C
- Temperatura saída água gelada: 7 °C
- Perda de carga no resfriador: 6,2 m.c.a.
- Compressor (quantidade/tipo): 02/SH parafuso
- Resfriador (tipo): Shell and Tube
- Alimentação elétrica: 380V/60Hz/3F+T
- Consumo nominal: 173 kw
- Peso: 5898 kg
- Quantidade: 02 (DOIS)
- Modelo referencia: AQUAFORCE 30XA 160 – CARRIER



Consumo máximo por equipamento em carga total:

TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA DO EVAPORADOR	TEMPERATURA DO AR NA ENTRADA DO CONDENSADOR											
	30°C			35°C			40°C			45°C		
7°C	Cap. Refrig.	Poten.	COP	Cap. Refrig.	Poten.	COP	Cap. Refrig.	Poten.	COP	Cap. Refrig.	Poten.	COP
	Kw	Kw		Kw	Kw		Kw	Kw		Kw	Kw	
	561,9	159,8	-	535,1	173,0	3,1	519,5	18935	-	496,8	20639	-

Fouling Factor evaporador: 0,00010 h ft² F/BTU

Máxima Perda de Carga da água no Evaporador: 6,00 mH₂O

Esta especificação cobre os requisitos mínimos de seleção, construção, documentação, inspeção e testes, para o fornecimento das unidades de produção de água gelada completas, com motor elétrico de acionamento e demais complementos.

1.4.3 INSPEÇÃO E TESTES

A CONTRATADA deverá providenciar testes testemunhados em fábrica por 2 (dois) engenheiros designados pela CONTRATANTE e Responsável Técnico pelo Projeto. A data de realização dos testes deverá ser informada pelo fabricante com antecedência mínima de 21 dias de sua realização. As despesas com passagem, hospedagem, traslado e alimentação dos 2 (dois) engenheiros designados pela CONTRATANTE e Responsável Técnico pelo Projeto deverão fazer parte dos custos da CONTRATADA.

Os testes testemunhados nas dependências do fabricante compreenderão principalmente na verificação da eficiência do equipamento em função da carga, conforme “part load” a ser fornecido junto com a proposta. Nas dependências do fabricante deverão ser simuladas as cargas do circuito de água de condensação e água gelada. Todos os testes deverão ser documentados.

Deverá ser realizada uma rotina de testes que constará de operação das unidades nas capacidades de 100%, 75%, 50% e 25%, conforme ARI 550/590, com fornecimento, por parte da Contratada, de documentação de desempenho dos registros de vazões, temperaturas, pressões, desempenho elétrico e térmico. Com os resultados deste teste, será possível verificar o NPLV (Non-Standard Part Load Value) do equipamento.

Deverão inspecionados as seguintes condições de operação (ARI550/590):

Consumo máximo por equipamento em 25% de carga:	0,505 KW/TR
Tipo de Compressor:	Parafuso
Tensão Elétrica Disponível:	380 V
Tipo de Partida:	Estrela-Triângulo
Tipo de Evaporador:	Casco e Tubos Tipo inundado
Fluido Refrigerante:	R-134a
Fabricante em Referência:	CARRIER
Modelos em referência:	AQUAFORCE 30X 160

Condições de Selecionamento:

Temperatura de entrada da água no Evaporador:	12,50°C
-----------------------------------------------	---------



Temperatura de saída da água no Evaporador:	7,00°C
Temperatura de entrada de ar no Condensador:	32,1°C
Temperatura de saída de ar no Condensador:	42,10°C
Fator de Incrustação evaporador:	0,00010 h ft ² F/BTU
Máxima Perda de Carga da água no Evaporador:	6,00 mH ₂ O

Deverá ser fornecido, previamente à realização dos testes, os dados abaixo para as condições estabelecidas em projeto (NPLV).

	100%	75%	50%	25%
Consumo elétrico (kW):				
Capacidade (TR)				
Consumo por capacidade (kW/TR):				
Tensão elétrica (V):				
Corrente elétrica (A)				
Temperatura de entrada da água no evaporador (°C):				
Temperatura de saída da água no evaporador (°C):				
Vazão de água no evaporador (m ³ /h):				
Temperatura de entrada de ar no condensador (°C):				
Vazão de ar no condensador (m ³ /h):				
Perda de carga da água no evaporador (mH ₂ O):				

Deverão ser inspecionados visualmente no mínimo os seguintes itens:

- Dimensões gerais de equipamentos;
- Certificados de materiais;
- Lay-out dos painéis de elétrica e de controle;
- Telas do painel de controle;
- Interligações de tubulação e elétrica, quando aplicável;
- Pintura conforme padrão do fabricante.

Deverão ser verificados durante o teste de desempenho e registrados em relatório, no mínimo os seguintes pontos:

- Vazão de água gelada;
- Vazão de água de resfriamento;
- Temperaturas de entrada e saída da água gelada;
- Temperaturas de entrada e saída da água de resfriamento;
- Pressões de entrada e saída do evaporador e condensador do lado do refrigerante;
- Tensão e corrente dos motores elétricos;
- Vazamentos;
- Atuação de comandos/controles.

Os testes deverão ser realizados com o equipamento operando nas condições de projeto.

Deverão ser fornecidos, após inspeção final, todos os documentos de qualidade gerados durante o processo de fabricação, tais como:

- Relatórios de Inspeção;
- Relatórios de Testes;
- Certificados de Garantia;



Relatórios de Balanceamento.

O evaporador deverá ser testado hidrostaticamente.

Os instrumentos fornecidos com a máquina poderão ser utilizados se forem necessários para os testes. Todo e qualquer outro material ou aparelho de controle necessário a estas operações deverá ser providenciado pelo Fornecedor.

No caso onde os equipamentos ou seus auxiliares não apresentarem resultado satisfatório dos testes realizados, o fornecedor deverá providenciar os reparos e efetuar novos testes às suas expensas.

1.4.3.1 PREPARAÇÃO PARA EMBARQUE

A unidade deverá ser enviada em condições que suas partes internas não sofram ação de agentes corrosivos.

Os bocais da unidade resfriadora deverão ser fechados por tampas metálicas aparafusadas, sendo que os extremos de pequenas tubulações deverão ser selados com fita adesiva.

Os conjuntos unidade resfriadora/painel elétrico deverão ser convenientemente preparados para despacho.

Os conjuntos unidade resfriadora/painel elétrico deverão ser convenientemente identificados de acordo com o código de identificação "TAG NUMBER". Todos os materiais cujas dimensões ou características não permitam o embarque montado no equipamento deverão ser embalados separadamente e identificados com o "TAG NUMBER" da unidade resfriadora a que se destinam.

AQUAFORCE 30XA 160

1.4.4 ELETROBOMBAS

1.4.4.1 BOMBAS DE ÁGUA GELADA PRIMÁRIAS

Centrifugas, meganorm, voluta simples, conexões flangeadas, corpo espiral de ferro fundido, permitindo que as bombas possam ser desmontadas sem desconectá-las da tubulação, rotor radial fechado de ferro fundido, gaxeta de amianto grafitado, luva protetora do eixo alongada de bronze, motor elétrico TFVE de alto rendimento, classe B, fator de serviço 1.15, rotação de 1750 rpm, 380 V, acionamento elétrico através de partida progressiva, motor elétrico especialmente desenvolvido para trabalhar com inversor de frequência, WEG.

TAG – BAP 1, 2 E 3

MODELO REFERÊNCIA – Série CAM padrão 17-70 DANCOR

Quantidade – 3 peças, sendo uma peça reserva



Materiais Empregados

- Carcaça, Intermediária e Rotor - em ferro fundido.
- Vedação do eixo - por selo mecânico (Vide Opcionais), construído com borracha nitrílica, mola de aço inox e faces de vedação em grafite e cerâmica. Temperatura de trabalho do líquido até 80°C.
- Ø 5/8", tipo "16"- (motores de 2 e 3cv);
- Ø 1 1/4", tipo "21"- (motores de 4 a 6cv),

Motor Elétrico

- Características:
 - » Rotação: 4 polos - 1.750 rpm - 60 Hz
 - » Monofásico: 220/440V
 - » Trifásico: 220/380V
 - » Grau de Proteção: IP 55 (TFVE)
 - » Isolamento: Classe "F"

Opcionais

- **Selo mecânico:** Para bombeamento de água com temperaturas superiores à 80°C recomenda-se a utilização das borrachas em Viton. Nos casos em que haja a presença de abrasivos recomenda-se o uso do selo de carbeto de silício.
- Motor elétrico:
 - » 50Hz
 - » Outras tensões
 - » Isolamento classe F ou H
 - » Eixo em aço inox
 - » Outros opcionais sob consulta
- Bombas mancalizadas.

Modelo	Pot. (cv)	Tubulação		Diâmetro rotor (mm)	AMT máx. (mca)	Altura Manométrica Total em metros de Coluna de Água (mca) Não estão incluídas as perdas por atrito						
		Sucção (bsp)	Elevação (bsp)			6	8	10	12	14	16	18
Trifásio 220V / 380V						Vazão (m³/h)						
15-70	2,0	4"	3"	153,0	9	54,6	38,7					
	3,0			167,0	12	68,9	57,9	42,2				
	4,0			182,0	15	92,7	83,4	72,2	57,5	31,0		
	5,0			194,0	17		101,6	91,8	79,9	63,8	34,6	
	6,0			203,0	19		103,1	95,7	86,8	75,3	57,9	14,4

Fabricante –,DANCOR, IMBIL, KSB, GRUNFOS, WORTHINGTON

1.4.4.2 BOMBAS SECUNDÁRIAS

Centrifugas, meganorm, voluta simples, conexões flangeadas, corpo espiral de ferro fundido, e que permitam as bombas serem desmontados sem desconectá-las da tubulação, rotores radiais fechado de ferro fundido, gaxeta de amianto grafitado, luva protetora do eixo alongada de bronze, motor elétrico TFVE de alto rendimento, classe B, fator de serviço 1,15, rotação de 3540 rpm, 380 V, acionamento elétrico através de variador de frequência, motor elétrico especialmente desenvolvido para trabalhar com inversor de frequência, WEG.

TAG – BAP 1 ,2 E 3



Modelo – NBE 50-125/140 AS-F2-A-BAQE

Quantidade – 3 peças, sendo uma reserva.

Líquido:

Líquido bombeado:	Água
Gama de temperatura do líquido:	0 .. 120 °C
Temperatura do líquido:	20 °C
Densidade:	998.2 kg/m³
Viscosidade cinemática:	1 mm²/seg

Técnicos:

Velocidade para características da bomba:	3540 rpm
Caudal efectivo calculado:	83.5 m³/h
Altura manométrica resultante da bomba:	22 m
Diâmetro efectivo do impulsor:	140 mm
Impulsor nom:	125 mm
Código empanque.1:	Tipo 2:Superfície rotativa vedante 3:Apoio fixo 4:Vedante secundário: BAQE
Empanque secundário:	NONE
Tolerância da curva:	ISO9906:2012 3B

Materiais:

Corpo da bomba:	Ferro fundido EN-GJL-250
-----------------	-----------------------------

Impulsor: ASTM A48-40 B
Ferro fundido
EN-GJL-200
ASTM A48-30 B

Instalação:

Temperatura ambiente máxima:	40 °C
Pressão máx. de funcionamento:	16 bar
Flange padrão:	EN 1092-2
Entrada da bomba:	DN 65
Descarga da bomba:	DN 50
Estágio da pressão:	PN 16

Car. eléctricas:

Tipo de motor:	160MB
Potência nominal - P2:	11 kW
Frequência da rede:	60 Hz
Tensão nominal:	3 x 380-480 V
Corrente nominal:	22,5-18,8 A
Cos phi - factor de potência:	0,90-0,90
Velocidade nominal:	480-3540 rpm
Número de pólos:	2
Classe de protecção (IEC 34-5):	IP55
Classe de isolamento (IEC 85):	F
Tipo de lubrificante:	Grease

Outros:

Etiqueta:	Grundfos Blueflux
Índ. efic. mín. MEI ≥:	0.70
Estado ErP:	EuP Autónomos/Prod.
Peso líquido:	163 kg
Peso bruto:	172 kg
Volumen de expedición:	0.518 m³

Fabricante –IMBIL, KSB, GRUNFOS, WORTHINGTON

1.4.5 TUBULAÇÃO DE ÁGUA GELADA

As tubulações com diâmetros iguais ou superiores a 65 mm (2 ½”), deverão ser em aço carbono, preto, ASTM-A-53, grau B , Schedule 40, sem costura, com extremidades biseladas para solda.



As tubulações com diâmetros inferiores a 65 mm (2 1/2") inclusive, deverão ser de tubos galvanizados com extremidades rosqueadas (BSP), Schedule 40, sem costura, ASTM-A-120.

A rede de água gelada deverá possuir purgadores de ar, modelo ZUTX-25, marca PNEUMATEX-TA (ou similar) nos pontos mais altos das prumadas, nas linhas de envio e retorno de água gelada, e elementos de drenagem nos pontos mais baixos. As entradas e saídas dos condicionadores, chiller e bombas deverão ser equipadas com conexões niple de 1/2" para a instalação de manômetros e poço de termômetros, conforme detalhes típicos de fechamento contidos nas plantas. Deverá ser instalado chave de fluxo para a proteção dos compressores e bombas contra uma eventual falta de água. Deverão ser de fabricação PENN, JOHNSON ou SATCHWELL.

1.4.5.1 TRATAMENTO DA TUBULAÇÃO:

1.4.5.1.1 Tubos galvanizados

Serão totalmente inspecionados e limpos com solvente, devendo receber posteriormente duas demãos de "wash-primer".

1.4.5.1.2 Tubos pretos

Serão totalmente inspecionados, as oxidações existentes deverão ser removidas com escovas de aço, posteriormente limpas com solventes, e em seguida aplicar duas demãos de zarcão alquídico anti-ferrugem e O dimensionamento da tubulação já está definido no projeto.

1.4.5.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS CONEXÕES DE AÇO

1.4.5.2.1 VÁLVULAS BORBOLETA, TIPO "WAFFER"

As conexões diversas da tubulação, curvas de 90° ou 45° de raio longo, reduções excêntricas e concêntricas, tampões, tês normais ou de redução, executadas em aço forjado dimensões ANSI-B 16.9 e material ASTM-A.53 ou A.106 ou ASTM A.120.

1.4.5.3 ESPECIFICAÇÃO DOS ACESSÓRIOS DA TUBULAÇÃO

1.4.5.3.1 VÁLVULAS BORBOLETA, TIPO "WAFFER"

Para montagem entre flanges ANSI-B16.5, classe 150, corpo bi-partido em ferro fundido ASTM-A.126, classe B, disco polido em aço inoxidável ASTM-A.351 CF8M, eixo em aço inoxidável ASTM-A.351 CF8M, carretel de vedação EPDM, vedação radial anel "O" em EPDM, bucha em nylon grafitado, bucha de aperto em tecnyl, alavanca em ferro nodular de comando manual com gatilho de 400 mm e 12 posições;

1.4.5.3.2 FILTRO Y COM REGISTRO, DRENO E TOMADAS DE PRESSÃO

Filtro tipo Y com registro, dreno e tomadas de pressão e temperatura, FLOWCON, TA.

1.4.5.3.3 VÁLVULAS GAVETA ATÉ 2.1/2" INCLUSIVE

Válvula gaveta, em bronze, com rosca BSP, haste ascendente interna, classe 150, castelo roscado no corpo, com junta, tipo fig. 218 da NIAGARA, DECA, CIWAL.

1.4.5.3.4 VÁLVULAS GAVETA ACIMA DE 2.1/2" EXCLUSIVE



Válvula gaveta, em ferro fundido, flangeada padrão ANSI-125, haste ascendente externa e jugo, anéis roscados no corpo, dimensões dos flanges pelo padrão ANSI-B16.10, tipo fig. 273 da NIAGARA, HCI, CIWAL.

1.4.5.3.5 VÁLVULAS ESFERA ATÉ 1.1/2" INCLUSIVE

Válvula de esfera WORCESTER série mite, rosca ABNT-NBR-6414, corpo de latão, esfera e haste em latão, sedes dos anéis em teflon, juntas de teflon tipo fig. 301 da NIAGARA, HCI, CIWAL.

1.4.5.3.6 PURGADORES DE AR

Purgador de ar para aplicação em água, corpo em bronze, conexões de 1/2", sede de aço inox, classe 150 psig, tipo AE 30H da PNEUMATEX-TA.

1.4.5.3.7 FILTROS PARA ÁGUA ATÉ 2.1/2" INCLUSIVE

Filtro para tubulações, em "Y", com conexões roscadas e elemento interno substituível, furação normal dos elementos com 0,15 mm, corpo em bronze, tipo fig. 140 da NIAGARA, HCI, CIWAL.

1.4.5.3.8 FILTROS PARA ÁGUA ACIMA DE 3" INCLUSIVE

Filtros para água para bitolas acima de 3" inclusive, tipo "Y", com conexões flangeadas ANSI-B16 e elemento interno substituível, furação normal dos elementos com 100 MESH ou 0,15 mm, corpo em aço fundido, tipo fig. 977 da NIAGARA, HCI, CIWAL.

1.4.5.3.9 JUNTAS DE EXPANSÃO

Juntas de expansão de borracha para instalação entre dois pontos fixos de tubulações adequadamente ancoradas, flange giratório ANSI 150, corpo em EPDM e cordoneis de nylon – DINATÉCNICA, TROX, NIAGARA.

1.4.5.3.10 VÁLVULA DE RETENÇÃO ACIMA DE 2.1/2"

Válvula de retenção de 2.1/2" e acima, tipo portinhola, corpo de ferro fundido ASTM-A-126, tampa parafusada, internos de bronze ANSI-B-16.10, classe 125, flanges ANSI-B-16.1 de face plana - NIAGARA, HCI, CIWAL.

1.4.5.3.11 TERMÔMETROS PARA ÁGUA

Fornecer dois termômetros para testes de vidro industrial, com proteção de metal, a álcool, coluna vermelha, angular, escala em vidro opalino, haste de acordo a bitola da tubulação, escala de 0° C a 50° C, conexões de 1/2", rosca BSP, tipo fig. 74 da NIAGARA, WILLY DRESSER, HCI.

1.4.5.3.12 POÇOS PARA TERMÔMETROS

Poço para termômetro, em latão, com haste de 1/2", conexão interna de 1/2" BSP, conexão externa de 3/4" BSP, comprimento de acordo a bitola da tubulação, tipo figura W-39 figura 3 da NIAGARA, WILLY DRESSER, HCI.

1.4.5.3.13 MANÔMETROS PARA ÁGUA

Manômetros e mano-vacuômetros utilitários, diâmetro nominal de 100 mm, caixa de aço, anel de aço, visor de acrílico, caixa cheia de glicerina, escala simples de 0 a 5 kgf/cm², e escala composta para



os mano-vacuômetros de 760 mmHg a 5 kgf/cm², rosca de 1/2" BSP, tipo fig. UTV-100 da NIAGARA, WILLY DRESSER, HCI.

1.4.5.3.14 ACESSÓRIOS PARA MANÔMETROS

Válvula de esfera, de latão forjado, com três vias, rosca 1/2" BSP, tipo fig. 301-3 da NIAGARA, HCI, CIWAL.

Tubo sifão tipo "U" ou trombeta, de latão laminado, rosca de 1/2" BSP, tipo fig. 56 da NIAGARA, HCI, CIWAL;

Amortecedor de golpes, de latão laminado, com esfera de aço, rosca de 1/2" BSP, tipo fig. 57 da NIAGARA, HCI, CIWAL;

1.4.5.3.15 FLANGES

Deverão ser de aço carbono forjado ASTM-A-171, classe 150, de sobrepor e faces com ressalto, adequadas às ligações para solda, utilizados quando o diâmetro é igual ou superior a 75 mm.

1.4.5.3.16 UNIÃO GALVANIZADA

Para tubulação rosqueada será utilizada união nos pontos de conexão com as máquinas. As uniões deverão ser em aço galvanizado com acento cônico de bronze, rosca BSP. Fabricante TUPY

1.4.5.3.17 JUNTAS

As juntas deverão ser em amianto ASBERIT U-60, na espessura 1/16", AISI-B-16.21.

1.4.5.3.18. PARAFUSOS

Serão do tipo usinados, cabeça sextavada, ASTM-A-307-B.

1.4.5.3.19 PORCAS

Serão do tipo sextavadas ANSI-B-16.21.

1.5 VÁLVULAS DE BALANCEAMENTO E REGULAGEM DE PRESSÃO

1.5.1 VÁLVULAS DE BALANCEAMENTO

Deverá ser previsto na rede hidráulica válvulas de balanceamento de acordo com o diâmetro da tubulação. A válvula deverá possuir conexões rosçadas até o diâmetro de 2". Acima deste diâmetro as válvulas deverão ser com extremidades flangeadas. As válvulas deverão possuir dreno e dois pontos de medição. O material da válvula deverá ser em Ametal®, a vedação do assento deverá ser em EPDM, bem como a vedação da haste. O volante deverá ser em Poliamida. A faixa de temperatura deverá estar situada entre 6 °C e 13 °C. Deverá ser fornecido juntamente com as válvulas as respectivas capas isolantes fabricadas em poliuretano e revestidas externamente com PVC.

Modelos de referência a serem utilizados: TBV/TBV-C/STAD/STAF, Marca T&A.



1.5.2 VÁLVULAS DE REGULAGEM DE PRESSÃO

Deverá ser previsto na rede hidráulica válvulas de regulagem de pressão de acordo com o diâmetro da tubulação. A válvula deverá possuir conexões roscadas até o diâmetro de 2". Acima deste diâmetro as válvulas deverão ser com extremidades flangeadas. As válvulas deverão possuir ajuste, dreno e tomada de pressão. O material da válvula deverá ser em Ametal®, a vedação do assento deverá ser em EPDM, bem como a vedação da haste. O volante deverá ser em Poliamida. A faixa de temperatura deverá estar situada entre 6 °C e 13 °C. Deverá ser fornecido juntamente com as válvulas as respectivas capas isolantes fabricadas em poliuretano e revestidas externamente com PVC.

O modelo de referência será o STAP/TA REGULATOR, Marca T&A.

1.5.3 INSTRUMENTO DE BALANCEAMENTO

A contratada deverá fornecer a PF após o balanceamento da instalação, 01 (um) instrumento de balanceamento com microprocessador Modelo TA-CBI, que será de sua propriedade. Este instrumento computadorizado permitirá a equipe técnica da PF/MT proceder verificações de vazões futuramente na instalação. O CBI é constituído de um manômetro de pressão diferencial eletrônico e um microcomputador que é programado com todas as características das válvulas da T&A, o que permite uma leitura direta da pressão diferencial e da vazão de água circulante naquela válvula. Deverá possuir visor de cristal líquido, teclado para a entrada de dados e baterias recarregáveis. Deverá possuir também um sensor de pressão piezoresistivo, uma válvula de medição e conexões. A faixa de trabalho máxima deverá ser de 2.500 kPa.

1.5.4 VÁLVULAS DE CONTROLE DE FLUXO

Deverá ser fornecido e instalado válvulas de controle de fluxo com motores atuadores de ação On-Off para as unidades tipo "Fancoletes. As válvulas serão acionadas por sensores de temperatura instalados no interior dos equipamentos (fancoletes). As válvulas serão da Marca T&A ou Belimo.

1.6 ESPECIFICAÇÕES DIVERSAS DA TUBULAÇÃO

A **INSTALADORA** de **AR CONDICIONADO** deverá ainda atentar aos seguintes aspectos de ligações:

- conectar a drenagem do climatizadores de gabinete com tubulação DIN 2440 galvanizado até o ponto de drenagem mais próximo;
- conectar os purgadores de ar até o ponto de drenagem mais próximo com tubo DIN 2440 galvanizado.

1.6.1 ANCORAGEM, SUPORTES E APOIOS DAS TUBULAÇÕES

As tubulações devem ser sustentadas por perfis de aço carbono cantoneira, vigas "I" ou "U", devidamente dimensionadas para a finalidade a que se destinam. Sua principal função será a sustentação e ancoragem nos trajetos determinados, permitindo sua flexibilização de modo a tornar-se um conjunto absorvedor das vibrações oriundas dos conjuntos mecânicos em operação. Os locais que servem de apoio aos suportes devem ser rígidos, compatíveis com a carga a sustentar, preferencialmente estruturas de concreto armado, ou estruturas metálicas destinadas a finalidade.

Preferencialmente as tubulações devem ser apoiadas por suportes de fixação aérea, evitando-se os de apoio ao solo, o que além de antiestético, dificultam a circulação, e permitem a presença contínua de produtos químicos diversos, e água em sua estrutura de base, propiciando o surgimento de corrosão.

Estabelecemos a tabela abaixo de espaçamento entre os suportes nas tubulações:



- tubos até 1" inclusive - 2,1 m com tirante de 1/4"
- tubos de 1.1/4" - 2,4 m com tirante de 1/4"
- tubos de 1.1/2" - 2,7 m com tirante de 3/8"
- tubos de 2" - 3,0 m com tirante de 3/8"
- tubos de 2.1/2" - 3,4 m com tirante de 3/8"
- tubos de 3" - 3,7 m com tirante de 3/8"
- tubos de 4" - 4,3 m com tirante de 1/2"
- tubos de 5" - 4,8 m com tirante de 1/2"
- tubos até 6" - 5,2 m com tirante de 1/2"
- tubos de 8" - 5,8 m com tirante de 5/8"
- tubos de 10" - 6,4 m com tirante de 5/8"
- tubos de 12" - 6,6 m com tirante de 5/8"

Fonte: adaptada da MSS Standard SP-69

1.6.2 FECHAMENTO HIDRÁULICO DOS EQUIPAMENTOS

Deveremos levar em consideração a metodologia abaixo para ligação dos diversos componentes.

1.6.3 FECHAMENTO DOS CLIMATIZADORES DE GABINETE

Fechamento hidráulico das **serpentinas dos climatizadores de gabinete** composto por: válvula esfera na entrada e saída, V2V de controle e balanceamento na saída, filtro tipo Y na entrada com tomadas de pressão e temperatura.

1.6.4 FECHAMENTO DAS BOMBAS DE ÁGUA

Fechamento das **bombas de água gelada** será composto de: válvula borboleta na sucção e recalque, juntas flexíveis da sucção e recalque, filtro "Y" na sucção, válvula de retenção, duas válvulas esfera de 1/2" para medição de pressão, mano-vacuômetros, redução excêntrica na sucção e concêntrica no recalque.

Fechamento hidráulico dos **evaporadores dos chillers** será composto de: válvula borboleta na entrada e saída, juntas flexíveis na entrada e saída, filtro provisório na entrada, válvula esfera de 1" para drenagem, duas válvulas esfera de 1/2" para medição de pressão, manômetro.

1.6.5 COMPONENTES PARA LIGAÇÕES DIVERSAS

Além dos acima descritos as tubulações devem comportar:

- instalação de válvulas gaveta de 1" para drenagem, sempre que houver uma alteração no trajeto da tubulação criando-se em consequência uma coluna vertical;
- instalação de VALVULAS DE BALANCEAMENTOS nas bitolas, e nos locais apontados em projeto;
- instalação de válvulas purgadoras de ar, desaeradores automáticos, em cada trecho de tubulação onde houver a formação de "looping", ou a probabilidade de formação de bolhas de ar localizadas internamente no topo dos tubos.

1.6.6 ISOLAMENTO DA TUBULAÇÃO HIDRÁULICA DE ÁGUA GELADA

Toda a tubulação deveser isolada termicamente com tubos de manta elastomerica Ref. Armaflex AF Tubo-R. Toda a tubulação exposta ao tempo deveser recoberta com alumínio liso externamente, sendo que os trechos retos utilizarão à espessura de 0,15 mm e nas curvas, derivações e



válvulas utilizarão a espessura de 0,40 mm, fixados a tubulação através de cintas de alumínio de 12,7 mm de largura com espessura não inferior a 0,5 mm. A espessura do isolamento deverá estar de acordo com a tabela abaixo:

A - AMBIENTE INTERNO, ENTREFORRO, SEM RECOBRIMENTO DE ALUMINIO

Tubulação em Ferro			
Diametro Nominal Polegadas	Diametro Externo mm	Referencia Armaflex AF	Espessura mm
3 /4	26,9	Tubo R - 28	25,0
1	33,7	Tubo R - 35	27,0
1 1/ 4	42,4	Tubo R - 42	27,0
1 1/ 2	48,3	Tubo R - 48	27,5
2	60,3	Tubo R - 60	29,0
2 1/ 2	76,1	Tubo R - 76	30,0
3	88,9	Tubo R - 89	30,5
3 1/ 2	104,3	Tubo R - 102	31,5
4	114,3	Tubo R - 114	31,5
5	139,7	Tubo R - 140	32,0
6	165,1	Tubo R - 168	32,0
8	219,1	Manta T – 99-E	32,0

B- AMBIENTE INTERNO COM PROTEÇÃO DE ALUMINIO

Tubulação em Ferro			
Diametro Nominal Polegadas	Diametro Externo mm	Referencia Armaflex AF	Espessura mm
3 /4	26,9	Tubo T - 28	33,5
1	33,7	Tubo T - 35	35,0
1 1/ 4	42,4	Tubo T - 42	36,5
1 1/ 2	48,3	Tubo T - 48	37,5
2	60,3	Tubo T - 60	39,0
2 1/ 2	76,1	Tubo T - 76	40,5
3	88,9	Tubo T - 89	41,5
3 1/ 2	104,3	Tubo T - 102	42,5
4	114,3	Tubo T - 114	43,0
5	139,7	Tubo T - 140	44,5
6	165,1	Tubo T - 168	45,0
8	219,1	Dupla camada Manta R-99-E	(2 x 25 mm)= 50 mm

1.6.7 TESTE HIDROSTÁTICO E LIMPEZA PRÉ-OPERACIONAL

Toda a tubulação após sua montagem deverá ser testada hidrostaticamente a uma pressão de 7 kgf/cm², garantindo sua estanquidade pelo período de 24 horas. O teste realizar-se-á na presença da **FISCALIZAÇÃO**, que comunicada do fato com a devida antecedência verificará o fechamento hidráulico de todo o sistema.



1.6.8 MEDIÇÃO DAS PRESSÕES

O perfeito equilíbrio do volume de água em circulação depende essencialmente de um balanceamento das vazões de água em jogo. “Para tanto, é necessário que a empresa INSTALADORA providencie a colocação de luvas de aço preto de 1/2”, ou tes de aço galvanizado de 1/2”, com válvulas de esfera de 1/2”, nos seguintes pontos:

- sucção e recalque das bombas centrífugas;
- entrada e saída dos evaporadores e condensadores dos resfriadores de água gelada.

1.6.9 MEDIÇÃO DAS TEMPERATURAS DE ÁGUA GELADA

A empresa INSTALADORA deverá providenciar a instalação e colocação de luvas de aço preto, com rosca interna de 3/4” BSP com poços de latão laminado de rosca externa 3/4” BSP x rosca interna de 1/2” BSP, para a instalação dos termômetros nos pontos abaixo assinalados.

- Entrada e saída dos evaporadores dos climatizadores;
- Entrada e saída dos evaporadores e condensadores dos resfriadores de água gelada.

1.6.10 MÉTODOS DE UNIÃO DAS TUBULAÇÕES

Todas as tubulações em aço carbono SCHEDULE 40 que forem roscadas, a sua união com as tubulações será realizada com fita teflon para tubulações até 3/4”. Nas bitolas superiores até 2.1/2” utilizar cordão de fio sisal impregnando-o com tinta zarcão, ou pasta NIAGARA. A abertura das roscas realizar-se-á em rosqueadeiras automáticas GEDORE, ou manualmente.

Os tubos de aço pretos iguais ou superiores a 3” inclusive devem ter suas extremidades biseladas para aplicação de solda elétrica. Utilizar a primeiro cordão com solda de penetração e adiante com eletrodo de acabamento.

1.6.11 MÉTODOS DE UNIÃO: TUBOS AOS ACESSÓRIOS E VÁLVULAS

Haveremos sempre de pensar na manutenção do sistema de **AR CONDICIONADO CENTRAL, VENTILAÇÃO MECÂNICA e EXAUSTÃO MECÂNICA**, e para tanto nas diversas possibilidades de substituição dos componentes mecânicos da instalação. Todos os pontos de conexão a equipamentos com tubulação de 2.1/2” inclusive, prever-se-á utilização de uniões galvanizadas com assento cônico em bronze da TUPY.

As bitolas superiores com flanges de aço forjado sobreposto plano, classe de 150 libras, dimensões segundo a norma ANSI-B16.5.

Os flanges serão unidos com juntas de amianto grafitado na espessura de 1/16”, através de parafusos com rosca BSP, sextavados, equipados com porcas sextavadas, duas arruelas lisas e uma arruela de pressão por parafuso, sendo que todos os elementos em aço galvanizado.

1.7 REDE DE DUTOS

1.7.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

A rede de dutos deverá obedecer às dimensões e o traçado do projeto e as especificações abaixo:

Os dutos devem ser construídos em chapas de aço galvanizado grau B com revestimento de 250 g/m2 de zinco, conforme ABNT NBR 7008.



Segue tabela das chapas:

- Chapa # 26 = 0,55 mm
- Chapa # 24 = 0,70 mm
- Chapa # 22 = 0,85 mm
- Chapa # 20 = 1,00 mm
- Chapa # 18 = 1,31 mm
- Chapa # 16 = 1,61 mm

Verificar nos desenhos a classe de trabalho de cada trecho de duto.

Quando não indicado a classe serão 250 Pa, exceção nos trechos a montante de caixas VAV em sistemas de vazão variável, em que deve ser assumida a classe 500 Pa.

A classe de selagem será orientada a seguir, conforme tabela 2 da ABNT NBR 16401-1:2008:

Aplicação	Classe máxima de vazamento	Amostragem para ensaio por área de superfície planificada de duto
Duto no ambiente	17	20 a 30%
Duto sobre o forro	17	20 a 30%
Duto externo ao ambiente condicionado	8	20 a 30%
Duto dentro de ambiente condicionado de outra zona	17	20 a 30%
Com filtragem fina	8	50%
Áreas estéreis / baixa umidade < 45%	4	100%

A classe de vazamento CL é definida como o vazamento em mililitros por segundo por metro quadrado de superfície de duto, quando o diferencial de pressão entre o duto e o ambiente é de 1 Pa.

É expressa pela fórmula:

$$CL = 1000.Q/\Delta P_s^{0,65}$$

Onde:

- Q é a taxa de vazamento em litros por segundo por metro quadrado de superfície de duto.
- ΔP_s é o diferencial de pressão entre o duto e ao ambiente em Pascal.

Exemplo para a classe 17:

$$Q = (17 \times (500)^{0,65}) / 1000 = 0,97 \text{ L/s/m}^2 \text{ em duto com } \Delta P_s = 500 \text{ Pa.}$$

Devem ser realizados ensaios de vazamentos de acordo com o manual SMACNA Air duct leakage test manual.



A pressão de ensaio de vazamento dos dutos não modifica a sua classe de vazamento.

O projeto de detalhamento dos dutos para construção é de responsabilidade da empresa INSTALADORA, obedecendo estritamente às especificações e desenhos de projeto e os parâmetros construtivos do presente Caderno de Encargos. (item 11 da ABNT NBR 16401-1:2008).

A espessura da chapa, o tipo e dimensionamento das emendas, das juntas transversais, dos reforços e suportes devem ser determinados como o estipulado no ANEXO B da ABNT NBR 16401-1:2008 e as recomendações do manual SMACNA – HVAC duct construction Standards.

Reproduzimos o ANEXO B da NBR 16401-1:2008 das páginas 37 a 43, e a tabela B.6, construção de dutos retangulares para dutos classe ± 500 Pa (ref. SMACNA Tabela 2-3M).

Reproduzimos as tabelas de construção de dutos retangulares da classe ± 125 Pa a ± 2.500 Pa.

O espaçamento entre juntas ou entre juntas e reforços, assim como, instalação de reforços intermediários será critério da empresa Instaladora.

Os dutos são fechados com emendas longitudinais segundo tabela B.1, referência SMACNA, figura 2-2.

Os dutos são unidos transversalmente com juntas transversais segundo tabela B.2, referência SMACNA, figura 2-1.

As juntas transversais e reforços intermediários típicos constam na tabela B.1, referência SMACNA, tabelas 2-29M e 2-32M.

Na tabela B.2 constam as especificações e dimensionamento dos tirantes, referência SMACNA, 2-34M e 2-37M.

Na tabela B.3 constam as juntas transversais T1 aceita como reforço código A, B, C, referência SMACNA, tabela 2-48M.

As curvas devem seguir os desenhos da figura 4-2 da SMACNA.

Os veios internos devem seguir os desenhos das figuras 4.3, 4.4 e 4.9 da SMACNA.

Apresentamos tabela de aplicação de veios para curvas com raio mínimo interno de 100 mm e recomendado de 150 mm.

A divisão dos ramais deve seguir a figura 4-5 da SMACNA.

A ABNT NBR 16401-1 não recomenda splitters nas bifurcações de dutos, conforme item 10.1.5.

Nas bifurcações divergentes ou convergentes é recomendável prover um registro de regulagem de vazão inserido em cada um dos ramais ao invés de splitter na bifurcação, conforme item 10.6.1 da NBR 16401-1 da ABNT.

Apresentamos o desenho SMACNA 4-1 com exemplos de aplicação de registros de regulagem de ar.

Os dispositivos de regulagem da vazão de ar tipo registros de lâminas opostas ou dampers devem ser construídos em chapas de aço galvanizado, com eixos em mancais reforçados de nylon,



moldura em “U” com lâminas aerodinâmicas com o corpo oco, acionamento exterior mediante alavanca com dispositivo de fixação, tipo JNB da TROX.

A conexão dos dutos aos registros de lâminas opostas, deverá ser através de vedação em toda a periferia da moldura, com tira de borracha de neoprene de 1/8”, e fixação através de parafusos galvanizados de 1/4” x 1” com porca sextavada e duas arruelas lisas, todos galvanizados, separados entre si de 100 mm.

As derivações dos ramais podem ser para dutos retangulares, ou redondos e devem obedecer as recomendações da figura 4-6 da SMACNA.

As transformações e desvios devem seguir as recomendações da figura 4-7 da SMACNA.

As obstruções e desvios devem seguir as recomendações da figura 4-8 da SMACNA.

Dutos superiores a 500 mm com área planificada superior a 1,0 m² devem receber vincos estruturais nas chapas metálicas ou dobras em “X”, exceto aquelas que recebem isolamento térmico ou acústico. Não é necessário vincar todos os lados, a menos que cada dimensão seja superior a 483 mm (vide desenho SMACNA, figura 2-9).

Os dutos devem ser conectados aos ventiladores através de juntas flexíveis construídas com fitas de aço galvanizado e poliéster (recoberto com uma camada de vinil). Uma cravação especial une as fitas de aço ao poliéster para dar uma perfeita vedação, fabricado pela DEC.

Todas as bocas de insuflamento e retorno de ar devem ser pintadas com tinta preta fosca, inclusive toda e qualquer superfície transparente pela grelha de retorno (alvenaria, dutos isolados, etc.).

A cor de todas as grelhas, venezianas e difusores construídos em alumínio serão anodizado natural, sem pintura de acabamento.

1.7.2 SUPORTE DOS DUTOS NAS PAREDES

Os suportes dos dutos fixos nas paredes devem ser conforme figura 5-9M da SMACNA.

Os dutos até 610 mm de largura devem ser suportados a cada 1,5 m, sendo uma face encostada na parede, fixos com barra chata de 1” x 1/8” presa a parede com chumbador de rosca interna 3/8” x 2.1/2”. Aplicar no mínimo (8) seis parafusos AA 4,8 x 25 mm conforme figura A da figura 5-9M da SMACNA.

Os dutos maiores de 611 mm a 1219 mm devem ser suportados a cada 1,5 m, sendo uma face encostada na parede, fixos com estrutura metálica de cantoneira em ângulo de 1.1/4” x 1.1/4” x 1/8” presa à parede com chumbador de rosca interna 3/8” x 2.1/2”. Aplicar mínimo de (10) dez parafusos AA 4,8 x 25 mm.

1.7.3 SUPORTE DOS DUTOS NA VERTICAL

Os dutos na vertical devem ser suportados conforme figura 5-8M da SMACNA.

1.7.4 SUPORTE DOS DUTOS NA HORIZONTAL

Os dutos com chapa # 26 devem ser suportados a cada 1,5 m por par de barras chata de aço carbono de 1” x 1/8” pintada envolvendo o duto na parte inferior em abas de 1”. A fixação na aba inferior será com parafusos AA galvanizados de 4,2 x 19 mm. A cada 200 mm de altura de duto colocar em cada



lado parafusos AA galvanizados de 4,2 x 19 mm. A barra chata de 1" x 1/8" dobrada em 1" será fixa a laje com chumbadores parabolt de 1/4" completos;

Os dutos com chapa # 24 devem ser suportados a cada 1,5 m por par de cantoneiras de aço carbono de 1" x 1/8" pintadas envolvendo o duto na parte inferior em 1" com uma das abas. A cada 200 mm de altura de duto colocar em cada lado parafusos AA galvanizados de 4,2 x 19 mm. A cantoneira de 1" x 1/8" dobrada em 1" será fixa a laje com chumbadores parabolt de 1/4" completos;

Os dutos com chapa # 22 devem ser suportados a cada 1,5 m por par de cantoneiras de aço carbono de 1" x 1/8" pintadas envolvendo o duto na parte inferior. A cada 200 mm de perímetro do duto colocar parafusos AA galvanizados de 4,2 x 19 mm. A cantoneira de 1" x 1/8" dobrada em 1" será fixa a laje com chumbadores parabolt de 3/8" completos;

Os dutos com chapa # 20 devem ser suportados a cada 1,5 m por par de cantoneiras de aço carbono de 1.1/2" x 3/16" pintadas envolvendo o duto na parte inferior. A cada 200 mm de perímetro do duto colocar parafusos AA galvanizados de 4,2 x 19 mm. A cantoneira de 1.1/2" x 3/16" dobrada em 1" será fixa a laje com chumbadores parabolt de 1/2" completos;

Os dutos com chapa # 18 e # 16 serão apoiados sobre cantoneira de 2" x 3/16", e que devem ser suportados a cada 1,5 m por duas barras roscadas galvanizadas de 1/2" fixas a chumbadores parabolt de 1/2" completos. Sob a cantoneira colocar em cada barra roscada arruela lisa galvanizada de 1/2" mais duas porcas galvanizadas sextavadas de 1/2";

1.7.5 DUTO FLEXÍVEL ISOLADO TÉRMICAMENTE

Características técnicas:

- Ø 100 mm
- Ø 200 mm
- Ø 250 mm
- Ø 300 mm

- MATERIAL

Duto fabricado com uma dupla parede de alumínio, poliéster e espiral de arame bronzeado revestido com isolante térmico de lã de fibra de vidro classe de isolamento RT 0,6m²C/W.

- Temperatura de trabalho até 140°C
- Velocidade de ar máx + 25 m/s
- Pressão de trabalho máx. = 250 mmca
- Aplicação:
- Ar condicionado 86722868

1.7.6 ISOLAMENTO DOS DUTOS INTERNOS

Os dutos convencionais internamente sobre os forros serão isolados com manta de borracha elastomérica e=25mm, cobertura aluminizada, fabricante ARMACELL ou equivalente técnico.

Aplicar nas junções fita aluminizada autoadesiva com 50 mm de espessura.

Para fixação da manta de lã de vidro aplicar fita de embalagem de e selos de nylon de 1/2" a cada 300 mm.

Em todos os cantos, para distribuição de esforço sobre o isolamento, instalar cantoneira de 50 x 50 mm de chapa galvanizada #26 em toda a extensão dos dutos.



1.7.7 DIVERSOS PARA REDE DE DUTOS

Sempre que houver corte das chapas galvanizadas aplicar tinta a base de cromato de zinco para evitar o surgimento de corrosão.

Aplicar em todas as juntas e chavetas selante para dutos modelo WDS-606 fabricado pela ATC e distribuído pela MULTIVAC.

DUTOS EM ALUMÍNIO

Características técnicas:

- Ø 100 mm "
- Ø 125 mm
- Ø 160 mm

- MATERIAL

Duto fabricado com uma dupla parede de alumínio e poliéster e espiral de arame bronzeado

- Temperatura de trabalho até 140°C
- Velocidade de ar máx + 25 m/s
- Pressão de trabalho máx. = 300 mmca
- Pressão de trabalho min = - 30 mmca
- Aplicação:
- Linha de ar média - Exaustores axiais e centrífugos

1.8 EXAUSTÃO E VENTILAÇÃO

1.8.1 EXAUSTÃO CAPELA DO LABORATÓRIO DE QUÍMICA 4º PAVIMENTO (Folha 06/18)

Será feita por exaustor próprio acoplado à capela conectado ao giro duto.

1.8.2 EXAUSTÃO DO DEPÓSITO DE DROGAS. (FOLHA 01/18)

Será do tipo centrífugo vazão 2.800 m³/h, pressão de insuflamento de 12.7 mm.c.a /, alimentado com potência de 0.9 CV, alimentação 3 fases e tensão de 380V. O modelo de referência é: TLS 18 Trocalor.

O ventilador será conectado a duto conforme o desenho de projeto e terá sua descarga na parte externa, no estacionamento aberto.

1.9 GRELHAS E REGISTROS

1.9.1 REGISTROS DE VAZÃO JN-B

Deverão ser compostas de requadro e lâminas em aço galvanizado, acionamento oposto, extremidades flangeadas, de baixa perda de pressão, lâminas em perfis extrudados de alumínio anodizado na cor natural, eixo em mancais reforçados, de nylon.

Fabricante: TROX; TROPICAL, COMPARCO



1.9.2 GRELHAS

As grelhas das séries AT, VAT, AH, AF, AR, AE, AHS e AGS podem ser usadas tanto como grelhas para insuflamento quanto de retorno. Em virtude do seu acabamento adequado, adaptam-se perfeitamente a qualquer tipo de arquitetura do ambiente.

No caso das séries AT, VAT, as aletas frontais podem ser ajustadas individualmente, orientando o jato de ar no sentido divergente ou convergente.

As séries VAT, AH, AF podem ser fornecidas como grelhas contínuas.

Fabricados em perfis de alumínio extrudado, anodizados, na cor natural. Partes posteriores em chapa de aço, esmaltadas na cor preta fosca.

Fabricante: TROX; TROPICAL, COMPARCO

1.9.3 DIFUSORES ADLR S-SZR

Difusor com caixa plenum de insuflamento e retorno.

Fabricante: TROX; TROPICAL, COMPARCO

1.9.4 VENEZIANAS AWG

Moldura e lâminas em perfis de alumínio extrudado, anodizado na cor natural. Tela protetora de plástico.

Fabricante: TROX; TROPICAL, COMPARCO

1.9.5 TOMADA DE AR EXTERIOR

Deverão ser compostas de veneziana em alumínio anodizado natural com tela de nylon, registro controlador de vazão e elemento filtrante em fibra sintética descartável classe F1

O registro deverá ser em chapa de aço carbono, aletas convergentes em alumínio, pintado com esmalte sintético na cor preto fosco.

Moldura de filtragem de alumínio extrudado, anodizado na cor natural com elemento filtrante em fibra sintética ou moldura em chapa de aço esmaltado com filtro de alumínio corrugado.

Fabricante: TROX; TROPICAL, COMPARCO

1.9.6 DAMPER DE SOBRE PRESSÃO

Deverão ser compostas de requadro e lâminas em aço galvanizado, eixo em aço SAE 1020, lâminas com espuma de vedação nas extremidades, extremidades flangeadas, de baixa perda de pressão. Deverão ser instalados nas descargas das torres de resfriamento.

Fabricante: TROX; TROPICAL, COMPARCO

Drenagem

Parede – prever dreno em tubo de PVC 25 mm, conforme detalhe padrão.



Teto – idem acima

K7 – idem acima.

A tubulação de drenagem na horizontal deverá ter declividade mínima de 1% e ser termicamente isolada com tubos de polietileno expandido de baixa densidade com 10 mm de espessura.

Quando a tubulação de drenagem coletar a água condensada de mais de um evaporador a entrada dos tubos de dreno deve ser realizada pela parte superior do tubo com conexão tipo junção a 45°.

1.10 SISTEMA ELÉTRICO

CARACTERÍSTICAS DOS QUADROS ELÉTRICOS

Apresentamos adiante as especificações gerais de montagem dos quadros elétricos:

- Equipamentos: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS;
- Sinalizadores com lâmpadas néon 220 V;
- Chaves comutadoras diâmetro de 22 mm;
- Barramento de cobre eletrolítico pintado segundo as normas da ABNT, conexões prateadas;
- Isoladores em epóxi;
- Disjuntores em caixa moldada;
- Canaletas internas do quadro elétrico em PVC, com ventilação e tampa;
- Fiação interna em cabinhos flexíveis, antichama, para 750 V;
- Identificação na porta do quadro com plaquetas acrílicas pantografadas;
- Esquemas elétricos em modelo A4, digitalizados em extensão DWG, e colocado na porta documento instalado na porta do quadro elétrico. Fornecer mídia com os desenhos digitalizados;
- Identificação completa com anilhas plásticas numeradas em todos os pontos de conexão aos dispositivos elétricos, sejam contatos, bobinas, ou bornes;
- Aplicação de terminais tipo pino e forquilha com isolamento plástico em todas as conexões elétricas;
- Bornes SAK específicos para comunicação com o Sistema de Supervisão de Controle;
- Fiação de comando instalada em trilhos com conectores SAK;
- Barramento separado de neutro e terra;
- Micro exaustores com filtro de ar e venezianas para quadros elétricos com temperatura interna superior a 55° C, obrigatoriamente em todos os painéis elétricos com inversores de frequência;
- Tomada monofásica 220 V, com proteção de fusíveis, interna, para utilização de ferro de solda, ou similares de pequena potência;
- Luminária com interruptor na porta.

1.11 ENCARGOS DA INSTALADORA

São encargos da empresa **INSTALADORA**, responsável pela execução da instalação do **AR CONDICIONADO**, objeto do presente projeto, especificações e memorial descritivo, entre outros já definidos em diferentes itens do caderno de encargos:

- Efetuar levantamento minucioso das condições locais em confronto com o projeto apresentado;
- Certificar-se de que os cálculos apresentados estão compatíveis com seus produtos de fabricação própria;
- Conferir o dimensionamento de todo o projeto apresentado, contestando-o por escrito onde achar que existem problemas de dimensionamento, ou má aplicação de equipamentos;



- Responsabilizar Tecnicamente pelas instalações;
- Não alterar especificações de materiais, equipamentos, bitolas, etc.. sem o consentimento por escrito do **PROPRIETÁRIO** ou sua **FISCALIZAÇÃO**;
- Transporte horizontal e vertical de todo e qualquer equipamento;
- Montagem de toda instalação com pessoal habilitado para tal sob supervisão de engenharia competente;
- Colocar a instalação em operação realizando os ajustes necessários;
- fornecer projeto executivo detalhado antes do início das instalações com a especificação dos equipamentos e materiais a serem fornecidos e instalados;

Apresentar ART com o seu devido Acervo Técnico (CAT) de instalação de Sistema de Climatização com capacidade de 200 TR's ou mais, por controle de temperatura no ambiente utilizando sistemas contendo VAV's (Volume de Ar Variável) em circuito de água gelada com utilização de resfriadores de líquidos, Chiller's a Ar, de alto desempenho, controlados por CLP's, alimentados por bombas de água com inversores de frequência e, fan coil's com inversores de frequência, ambos controlados por CLP's.

1.12 TESTES E REGULAGENS

1.12.1 ESCOPO

A instalação de ar condicionado deverá ser testada e ter seu desempenho comprovado por um fiscal indicado pela CONTRATANTE que verificará os dados preenchidos pelo INSTALADOR nas fichas de testes de instalação,

Serviços de TAB são aplicados em sistemas de ar condicionado, a fim de obter-se um melhor desempenho, e principalmente a fim de fazer com que sistema esteja operando conforme previsto no projeto e atendendo ao seu objetivo fim do Instituto de Criminalística da Polícia Federal o conforto de instalações não especiais e os quesitos exigidos nos laboratórios conforme as necessidades descritas neste memorial.

Os testes são feitos em cada componente do sistema para verificação da conformidade com dados dos fabricantes ou condições operacionais previstas no projeto.

A partir dos testes identifica-se a necessidade de ajustes para corrigir distorções em relação às condições teóricas de operação.

O balanceamento é feito na rede água e nos dutos e bocas de ar. É a forma de garantir que vazões previstas de água e ar cheguem a cada ponto de instalação.

Logo é necessária a exigência do TAB e que este seja complementado por um comissionamento. O comissionamento devera ser executado por empresa experiente com profissionais competentes que conheçam as variáveis inerentes ao projeto e possa exigir todos os parâmetros técnicos fundamentais para o perfeito funcionamento do sistema.

Deverão ser preenchidas as seguintes fichas de testes de instalação:

- Aceitação de Grupos Resfriadores;
- Condicionadores de Ar do tipo cassete hidrônicos;
- Bombas de Água Gelada.
- Ventiladores, exaustores e serpentinas.

O instalador deverá possuir a instrumentação necessária à realização dos testes.



Nesta fase deverão ser executados os seguintes testes de regulagem:

1.12.2 Balanceamento do Sistema de Distribuição de Ar

Deverá ser o balanceamento do sistema de distribuição de ar de modo que as vazões sejam próximas dos valores indicados no projeto.

Os sistemas de Dutos de insuflamento e retorno: Os devem ter a estanqueidade testada conforme normas e determinação do TAB dentro dos parâmetros exigidos da norma SMACNA.

1.12.3 Dampers

Damper: Todos os damper devem ser testados quanto ao seu funcionamento de fechamento e abertura e ajuste, em caso de motorizados devem ser testados via automação.

1.12.4 Vazão de Ar nas Grelhas e Difusores

Todas as saídas e grelhas devem ser balanceadas conforme as vazões de projetos e que estes ajustes fiquem o mais próximo possível das exigidas em projetos, para este é necessário uso de equipamentos de medição adequados e aferidos com certificação feita no mesmo ano da execução do balanceamento.

Estes ajustes serão feitos através dos registros/captos existentes, porém, sem introduzir ruídos excessivos nos ambientes.

- Os dampers deverão ser marcados após a execução do balanceamento, com tinta, na posição em que forem colocados, para que possa ser recuperada a posição caso ela seja alterada inadvertidamente em qualquer época.

Qualquer complementação de material ou equipamento necessário ao balanceamento do sistema de distribuição de dutos será de responsabilidade do INSTALADOR.

1.12.5 Tubulação

Toda tubulação deverá ser limpa e sofrer o teste hidrostático este deve ser acompanhado pela comissionadora assim como todos os outros testes, a importância deste teste concretiza o isolamento assim como toda junção hidráulica existente no sistema. Nas áreas soldadas e necessárias tracionar para verificar a existências de microfissuras caso exista a solda deverá ser derrubada e refeita.

1.12.6 Válvulas

1.12.6.1 Válvulas de Balanceamento:

As válvulas de balanceamento devem ser ajustadas com equipamento fornecido pelo fabricante na qual este deverá emitir o relatório com todo fechamento do balanceamento e que este fique o mais próximo possível do estabelecido em projeto, é necessário verificar a existência de vazamentos nas junções e hastes, este balanceamento é um ponto importantíssimo e deve ser tratado com muito cuidado pois todo bom funcionamento do sistema de climatização depende do ajuste das válvulas.

1.12.6.2 Válvulas de Bloqueio:

Devem ser testadas quanto ao seu total bloqueio do fluido e verificar a existência de vazamentos nas junções e hastes.



1.12.6.3 Válvulas de Controle (válvulas de 2 vias):

As válvulas devem testadas quanto a sua autoridade de controle, além de e verificar a existência de vazamentos nas junções e hastes para este procedimento é importante lançar mão da automação e dos termostatos individuais seja em áreas comuns e especiais.

1.12.7 Balanceamento do Sistema de Distribuição de Água Gelada

1.12.7.1 Vazão de Água Das Bombas de Água Gelada secundaria.

O simples fato de uma bomba estar disponibilizando uma vazão adequada de água não garante que em cada ponto chegue a vazão correta. Somente com um balanceamento adequado dos circuitos se evita que haja um excesso de fluxo por um caminho e falta de fluxo em outro.

O ajuste será realizada com inversor de frequência que controla a rotação dos motores

1.12.7.2 Vazão de Água dos Condicionadores Fan-Coils

Deverão ser utilizados válvulas de balanceamento na tubulação de retorno de cada fan-coil, onde através de aparelho de medição compatível com válvula de balanceamento, será verificado a vazão de água que passa por cada fancoils.

1.12.8 Desempenho das Bombas de Água Gelada

As bombas devem ser tratadas de forma adequada quanto a sua importância no funcionamento do sistema hidráulico todo sistema, logo todo equipamento deve ser totalmente avaliado quanto a seu alinhamento é indispensável que antes dos testes com a bomba o sistema hidráulico esteja limpo livre de materiais que possam danificar o rotor centrifugo, a pressão deve ser analisada e assim como todo funcionamento elétrico verificando a anomalias de funcionamento tais como vibração e cavitação e ar na linha, estes devem ser analisado com munícia, pois anomalias deste tipo podem gerar a paradas repentinas do sistema baixo rendimentos em equipamento logo necessário observar se os purgadores de ar estão em perfeito funcionamento, pois a bomba devera cumprir sua função, manter fluxo na pressão ideal conforme as exigências e perdas do percurso da tubulação hidráulica, deverá ser feito no mínimo as seguintes medições:

- pressão de sucção e recalque de cada bomba, e portanto a altura manométrica;
- tensão e amperagem das três fases do motor.

1.12.9 Ventiladores

Todo sistema de ventilação devera cumprir os quesitos exigidos em projeto quanto a pressão estática de trabalho capacidade e rendimento dos motores, estes devem ser testados e aferidos eletricamente e mecanicamente quanto a sua desempenho em cumprir com as pressões e exigência para ventilação e exaustão dos ambientes especiais e não especiais.

1.12.10 Sistemas de Comando e Controle

Serão simulados defeitos para verificação do sistema de comando e intertravamento da instalação de ar condicionado, e atuação dos controles elétricos (termostatos, pressostatos, etc).

1.12.11 Ajuste dos Relés Térmicos

Após a medição das correntes elétricas dos diversos motores, deverão ser ajustados os correspondentes reles térmicos de todos os motores.

**1.12.12 Condições Ambientais**

Medidas das temperaturas de bulbo seco e umidade relativa, em diversos pontos dos ambientes condicionados.

1.12.13 Testes Elétricos:

Todos os equipamentos elétricos devem ser testados em sua totalidade os termos da NR 10 devem ser devidamente respeitados assim como todas as recomendações dos fabricantes dos equipamentos.

1.12.13.1 Considerações:

O TAB (HVAC SYSTEMS Testing, Adjusting & Balancing SMACNA) é um requisito que certifica a instalação quanto ao seu funcionamento logo todos os testes devem ser formatados em relatório formal assinado pelo comissionador e gestor da SR-MT do DPF e empresa executora do TAB.

Este documento deverá ser entregue a empresa responsável pela operação e manutenção do sistema na qual será a base para elaboração do PMOC do sistema.

1.12.14 NORMAS TÉCNICAS A SEREM APLICADAS NOS TESTES

O fornecimento e instalação dos equipamentos de ar condicionado, devem obedecer as últimas edições das seguintes normas técnicas e documentos:

Normas Nacionais

NBR-16.401	Instalações Centrais de Ar Condicionado para conforto Parâmetros básicos de projeto.
NBR-1.021	Medições de temperatura em condicionamento de ar.
NBR-5.410	Instalações elétricas de baixa tensão.
NBR-10.152	Níveis de ruídos para conforto acústico.
NBR-7.256	Condicionamento de ar para Unidades Assistenciais de Saúde.

Normas Internacionais

AMCA	Air Moving Conditioning Association.
ARI	Air Conditioning and Refrigeration Institute.
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers.
SMACNA	Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association.
TAB	Testes Ajustes e Balanceamentos; conforme HVAC SYSTEMS Testing, Adjusting & Balancing SMACNA.
ASTM	American Society for Testing and Materials.
ASME	American Society of Mechanical Engineers.
IEB	International Eletrom Mechanical Comission.



Polícia Federal

Projeto Básico

Anexo I

Caderno 5 – Memorial Descritivo e Especificações Técnicas do Sistema de
Climatização

Rodrigo Clemente
Engenheiro Mecânico
CREA 20711/D-DF