

**ANEXO III - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS SERVIÇOS E MATERIAIS PARA  
EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA NECESSÁRIOS AO RETROFIT DO  
BLOCO O**

**Endereço: Esplanada dos Ministérios – Bloco O, Brasília – DF**

**Descrição resumida do PROJETO BÁSICO**

Trata-se do Retrofit do edifício denominado “**Bloco O**”, **situado na Esplanada dos Ministérios em Brasília – DF, com área total de 23.480,00m<sup>2</sup>**, que será desocupado integralmente, para abrigar outros órgãos da Administração Pública Federal.

O Retrofit do “Bloco O”, construído no final dos anos 50, é visto como oportunidade para definição de diretrizes com vistas à realização de futuras intervenções nos edifícios destinados aos Ministérios.

Pretende-se aproveitar a desocupação para realização do Retrofit da Edificação - reforma necessária à sua adequação para adaptação tecnológica das instalações, revitalização e atualização da construção, para aumento da vida útil do imóvel -, por este se encontrar com materiais e instalações em estado de obsolescência e em desacordo com as normas vigentes. Neste Retrofit busca-se atender aos indicadores de sustentabilidade ambiental para a certificação da edificação, em consonância com os projetos Esplanada Sustentável, Acessibilidade para Todos, bem como a atribuição institucional da SPU de racionalização de uso, entre outros.

Deverão ser elaborados projetos executivos e serão feitos os serviços de infraestrutura, acabamentos e instalações prediais, bem como aprovação dos projetos e da obra nos órgãos de controle do Distrito Federal.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

**SUMARIO**

DISPOSIÇÕES GERAIS	4
1. DISPOSIÇÕES LEGAIS	7
2. DISPOSIÇÕES TÉCNICAS	7
3. DISPOSIÇÕES ADMINISTRATIVAS	7
4. DISPOSIÇÕES PREVALECENTES	9
5. RESPONSABILIDADE DE FORNECIMENTOS E INSTALAÇÕES	9
6. DESPESAS ADMINISTRATIVAS	9
7. SERVIÇOS TÉCNICOS PROFISSIONAIS	12
8. SERVIÇOS PRELIMINARES	16
9. SERVIÇOS GERAIS	24
10. CONSIDERAÇÕES GERAIS	25
ESTRUTURAS	28
11. ESTRUTURAS	28
ARQUITETURA E ELEMENTOS DE URBANISMO	38
12. IMPERMEABILIZACOES E TRATAMENTOS	38
13. PAREDES, DIVISÓRIAS E REVESTIMENTOS	42
14. FORROS	48
15. PISOS E PAVIMENTAÇÕES	52
16. PINTURA GERAL	72
17. LOUÇAS, METAIS E EQUIPAMENTOS	76
18. COBERTURAS (marquises e pavimento cobertura)	80
19. ESQUADRIAS	81
20. SERRALHERIA	91
21. VIDROS	93
22. FERRAGENS.	94
23. ACESSIBILIDADE	97
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS	104
24. GRUPOS MOTOR-GERADOR	111
25. SISTEMA DE ENERGIA ININTERRUPTA	128
26. BANCOS DE CAPACITORES	140
27. BARRAMENTOS BLINDADOS	143
28. PAINÉIS GERAIS DE BAIXA TENSÃO	146
29. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA	159

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

30.	CONDUTORES	162
31.	LUMINÁRIAS E SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO	172
32.	ELETRODUTOS, CAIXAS E ACESSÓRIOS	175
33.	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA 183	
34.	SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO	190
35.	SISTEMA DE SOM AMBIENTE	212
36.	SISTEMA DE RELÓGIO SINCRONIZADO	222
37.	SISTEMA DE ANTENA COLETIVA	226
38.	SISTEMA DE SEGURANÇA PATRIMONIAL (CONTROLE DE ACESSO E CFTV)234	
39.	SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE DE ILUMINAÇÃO	319
40.	SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE E GERENCIAMENTO PREDIAL(BMS)	338
41.	REDE LÓGICA ÓPTICA FTTx – TECNOLOGIA GPON (DADOS E VOZ)	368
42.	SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE	395
	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS	412
43.	INSTALAÇÕES HIDRAULICAS	412
44.	SISTEMA GERAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE REAPROVEITAMENTO – NÃO POTÁVEL (captação e uso de água da chuva)	420
45.	INSTALAÇÕES SANITARIAS	430
	INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO	437
46.	INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO	437
	INSTALAÇÕES MECANICAS E DE UTILIDADES	479
47.	ELEVADORES	479
48.	AR-CONDICIONADO	491
	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	539
49.	CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL	539

## **DISPOSIÇÕES GERAIS**

Os serviços serão executados de acordo com as seguintes disposições, assim como a relação de serviços, titulada SERVIÇOS A EXECUTAR.

Os materiais a serem empregados, as obras e os serviços a serem executados deverão obedecer, rigorosamente:

- às normas e especificações constantes deste Anexo;
- às normas da ABNT;
- às normas do DNIT;
- às disposições legais da União;
- aos regulamentos das empresas concessionárias;
- às prescrições e recomendações das Referências;
- às normas internacionais consagradas, na falta das normas da ABNT;
- às normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho;
- às práticas SEAP – Projetos, execução e manutenção;
- às qualificações de materiais do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H).

Para elaboração das estratégias sustentáveis deverão ser seguidos os manuais e recomendações do CBCS (Conselho Brasileiro de Construção Sustentável), bem como a legislação específica vigente, em especial a Lei nº 12.305, de 2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a IN nº 1 – SLTI/MPOG, de 2010, que estabelece critérios de sustentabilidade ambiental na contratação de obras pela administração pública federal e o Decreto nº 7.746, de 2012, que regulamenta o artigo 3º da Lei nº 8.666, de 1993, e estabelece critérios, práticas e diretrizes para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal.

A análise e conferência dos materiais e sistemas pela FISCALIZAÇÃO, aplicados na obra, serão rigorosos quanto aos critérios de eficiência energética, redução de impactos ambientais e sustentabilidade.

Os projetos básicos da obra serão fornecidos aos licitantes. Quaisquer dos itens mencionados no presente Anexo e não incluídos nos desenhos de execução dos projetos, ou vice-versa, terão a mesma significação como se figurassem em ambos, sendo a sua execução de responsabilidade da CONTRATADA.

Os projetos executivos serão desenvolvidos pela CONTRATADA,

Os casos não abordados nessa especificação serão definidos pela FISCALIZAÇÃO, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para a obra em questão.

No caso de divergência de informações entre os desenhos de execução dos projetos e as especificações, prevalecerá primeiramente o contido nas especificações, seguido da planilha orçamentária e, por último, dos desenhos, sempre consultada a FISCALIZAÇÃO.

Em caso de divergência entre desenho de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala. Na divergência entre cotas dos desenhos e suas dimensões medidas em escala, prevalecerão as primeiras, sempre consultada a FISCALIZAÇÃO.

Nenhuma modificação poderá ser feita nos desenhos e nas especificações dos projetos sem autorização expressa da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá efetuar seu próprio planejamento, levando em conta a produtividade de suas máquinas, equipamentos e mão de obra, sem, contudo, exceder o prazo aqui estipulado.

Todos os materiais a serem empregados nos serviços deverão ser comprovadamente de primeiro uso e devem atender rigorosamente aos padrões especificados e às normas da ABNT.

As referências e produtos referenciados nas plantas, especificações e listas de material admitem o equivalente se devidamente comprovado seu desempenho por meio de testes e ensaios previstos por normas, desde que previamente aceito pela FISCALIZAÇÃO.

A equivalência indicada é em relação ao atendimento aos requisitos e critérios mínimos de desempenho especificados e normatizados, coincidência de aspectos visuais (aparência e/ou acabamento), de materiais de fabricação, de funcionalidade e de ergonomia. A equivalência será avaliada pela FISCALIZAÇÃO, antes do fornecimento efetivo, mediante apresentação do material proposto pelo CONTRATADA, juntamente com laudos técnicos do material ou produto, laudos técnicos comparativos entre o produto especificado e o produto alternativo, emitidos por laboratórios autorizados pelo INMETRO, com ônus para o CONTRATADA.

Os produtos e subprodutos florestais de origem nativa da flora brasileira aplicados na obra deverão ser provenientes de empresas que pratiquem o manejo sustentável, devidamente cadastradas e fiscalizadas pelo IBAMA e/ou com certificação de instituições reconhecidas pelo órgão ambiental.

Deverão ser utilizados materiais e tecnologias de baixo impacto ambiental, que promovam a conservação e o uso racional da água, a eficiência energética e a

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

especificação de produtos com certificação ambiental, sempre que possível e que os custos forem compatíveis com o praticado no mercado.

Todos os equipamentos a serem fornecidos e instalados, deverão possuir, sempre que assim existirem, etiquetas Classe A do Selo Procel de Economia de Energia, instituído pelo Decreto Presidencial de 08/12/1993.

O Selo Procel é um produto desenvolvido e concedido pelo Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica, coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, com sua Secretaria-Executiva mantida pelas Centrais Elétricas Brasileiras S.A – Eletrobrás. A FISCALIZAÇÃO reserva o direito de verificar a existência, no caso de apresentação de equipamento com eficiência energética incompatível com o supracitado, de equivalente técnico de melhor desempenho, sendo a empresa obrigada a efetuar a sua troca sem ônus para o CONTRATANTE.

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, cabendo-lhe, exclusivamente, todos os ônus para reparação de eventuais danos causados.

Os detritos resultantes das operações de transporte ao longo de qualquer via pública serão removidos imediatamente pela CONTRATADA, às suas expensas.

Correrá por conta exclusiva da CONTRATADA a responsabilidade por quaisquer acidentes na execução das obras e serviços contratados, pelo uso indevido de patentes registradas e pela destruição ou danificação das demais obras em construção até sua definitiva aceitação.

As normas de segurança constantes destas especificações não desobrigam a CONTRATADA do cumprimento de outras disposições legais, federais e estaduais pertinentes, sendo de sua inteira responsabilidade os processos, ações ou reclamações movidos, por pessoas físicas ou jurídicas, em decorrência de culpa nas precauções exigidas no trabalho ou da utilização de materiais inaceitáveis na execução dos serviços.

A CONTRATADA cuidará para que as obras a serem executadas acarretem a menor perturbação possível aos serviços públicos, às vias de acesso, e a todo e qualquer bem, público ou privado, adjacente ao local da obra.

Todas as questões, reclamações, demandas judiciais, ações por perdas ou danos e indenizações oriundas de danos causados pela CONTRATADA serão de sua inteira responsabilidade, não cabendo responsabilidade solidária ou subsidiária por parte do CONTRATANTE.

**1. DISPOSIÇÕES LEGAIS**

- LEI Nº - 8666/93 publicada no D.O.U em 06/07/94 que estabelece normas gerais sobre licitações e contratos e as alterações subsequentes.
- Legislações de SEGURANÇA DO TRABALHO.
- Leis, Decretos, Regulamentos, Portarias e Normas Federais, Estaduais, Municipais ou Distritais. Direta ou indiretamente aplicáveis ao objeto, inclusive por suas subcontratadas.

**2. DISPOSIÇÕES TÉCNICAS**

- MEMORIAL DESCRITIVO, constantes na relação de SERVIÇOS A EXECUTAR.
- PROJETOS BÁSICOS elaborados pela Contratante
- PROJETOS EXECUTIVOS elaborados pela Contratada,
- Normas Técnicas da ABNT e outras Internacionais, quando aplicáveis, e as normas e procedimentos recomendados pelos fabricantes de equipamentos e materiais.
- As Recomendações e Exigências das FISCALIZAÇÕES designada pela autoridade CONTRATANTE, para acompanhamento e aceitação das reformas.
- Em caso de omissão das descrições, deverão ser seguidas as orientações constantes no MANUAL DE OBRAS PÚBLICAS – EDIFICAÇÕES do SEAP.

**3. DISPOSIÇÕES ADMINISTRATIVAS**

Os horários de cargas e descargas de materiais e equipamentos serão estipulados pela administração local.

Os funcionários da contratada deverão estar uniformizados e identificados com crachá durante a sua permanência no imóvel.

É facultada ao contratante a prerrogativa de exigir a retirada do recinto, de qualquer funcionário da contratada que transgrida as normas de segurança e tendo comportamento ou postura não recomendável a um recinto público.

A contratada deverá manter no local dos serviços, no mínimo, os seguintes documentos:

- Um livro diário com folhas previamente numeradas em três vias, onde registrará diariamente a relação de serviços (relacionar os serviços e locais onde estão sendo executados), anotar as solicitações feitas à fiscalização ou quaisquer outros fatos relevantes que dificultem as suas atividades. Este

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

mesmo livro será franqueado à fiscalização para que esta registre as providências cabíveis, a luz do contrato.

- Cópias de toda a documentação da licitação
- Cópia do Contrato
- Cópia da sua proposta e planilha orçamentária
- Cópia do Cronograma Físico/Financeiro
- Cópias dos projetos básicos elaborados pela Contratante
- Cópias dos projetos Executivos elaborados pela Contratada
- Cópias de outros documentos relativos à execução dos serviços

A contratada deverá elaborar e afixar em local visível os seguintes documentos:

- Histograma de mão de obra
- Gráfico de Desempenho por empreiteiro ou equipe de produção
- Gráfico de Desempenho Físico da semana
- Relação das atividades adiantadas e atrasadas no período, com apuração de causas do descumprimento das metas.
- Gráfico da “Curva S” com três linhas:
- Planejado: duração da linha de base.
- Realizado: duração real do trabalho executado.
- Projetado: duração estimada para concluir o trabalho restante.

A Contratada deverá, até o 3º dia, seguinte à assinatura do contrato, apresentar à Contratante, a guia de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), junto ao CREA e a guia da RRT (Registro de Responsabilidade Técnica) emitida pelo CAU.

A Contratada deverá tomar todas as providências e arcar com as despesas relativas a Seguros de Responsabilidade Civil ou específico para a execução dos serviços, visto que quaisquer ocorrências de sinistros, independentemente de sua natureza, serão de sua responsabilidade.

A Contratada deverá ter no seu quadro funcional permanente, contratados no mínimo a 90 dias antes da publicação no Diário Oficial do Edital de Licitação, pelo menos um de cada profissional listado a seguir:

- Arquiteto
- Engenheiro Civil
- Engenheiro Eletricista / Eletrônico
- Engenheiro Mecânico



- Engenheiro ou Arquiteto Orçamentista
- Engenheiro de Segurança do Trabalho

#### **4. DISPOSIÇÕES PREVALECENTES**

No caso de divergências de quaisquer naturezas entre os Projetos e as especificações do Memorial Descritivo prevalecerão estas.

No caso de divergências de quaisquer naturezas entre os diversos Projetos, prevalecerão os PROJETOS apresentados pela Contratante, quanto aos aspectos de ordem funcional e estética e os complementares quanto ao funcionamento das Instalações.

No caso de divergências de qualquer natureza entre as especificações do MEMORIAL DESCRITIVO apresentado pela Contratante e a PLANILHA ORÇAMENTÁRIA apresentada pela Contratada, prevalecerão às especificações do MEMORIAL DESCRITIVO, visando execução de todos os serviços especificados e necessários ao atendimento do objetivo da licitação e subsequente contratação.

#### **5. RESPONSABILIDADE DE FORNECIMENTOS E INSTALAÇÕES**

Excetuando-se os materiais especificados, com a indicação “fornecimento pela Contratante” e os serviços com a indicação “instalação pela Contratante”, todas as demais despesas incidentes sobre as obras de reforma e modernização, serão de responsabilidade da Contratada.

#### **6. DESPESAS ADMINISTRATIVAS**

##### **6.1 DESPESAS COM PESSOAL**

Constituem-se nas despesas com pessoal do CONTRATADO ligadas diretamente aos serviços. Para referência de orçamentação foi considerada a seguinte equipe técnica e administrativa do CONTRATADO:

- 01 (um) almoxarife – integral;
- 01 (um) engenheiro ou arquiteto pleno responsável técnico – integral;
- 01 (um) encarregado geral (mestre de obra) – integral;
- 01 (um) posto de vigilante – 24 horas.

A CONTRATADA deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO, antes do início dos trabalhos, a equipe utilizada para composição desse item e os currículos dos respectivos profissionais.

As instruções transmitidas a esses profissionais, pela FISCALIZAÇÃO, terão cunho contratual, como se fossem transmitidas ao próprio CONTRATADO, os quais, dentro de suas esferas de responsabilidade, deverão adotar ações em nome da própria FISCALIZAÇÃO.

O Mestre de Obras auxiliará o(s) engenheiro(s) na supervisão e execução dos trabalhos de construção e deverá possuir experiência comprovada, adquirida no exercício de função idêntica, em obras de características semelhantes à contratada.

Os Encarregados de fôrma, armação, concretagem, alvenaria, revestimentos, instalações elétrica, hidráulica, entre outros, deverão possuir, obrigatoriamente, experiências adquiridas no exercício de idênticas funções em obras de características semelhantes a esta obra.

## **6.2 CONSUMOS GERAIS**

São as despesas de consumo relativas ao canteiro, incluindo barracões. Incluem gastos mensais de água/esgoto, energia elétrica, telefone, cópias xerográficas e de projetos, plotagens, medicamentos, materiais de escritório, materiais de limpeza, despesas com despachantes, entre outros que deverão estar inclusos nas despesas da CONTRATADA.

## **6.3 MÓVEIS E UTENSÍLIOS**

O CONTRATADO deverá manter seus escritórios dotados de móveis, equipamentos e utensílios mínimos capazes de permitir a adequada realização de todos os serviços, dentro do prazo e padrão técnico aqui especificados.

Para referência de orçamentação foram considerados os seguintes móveis e utensílios do CONTRATADO:

- 01 (um) computador com acesso à Internet, dotado de software de leitura/elaboração de projetos – compatível com Autocad 2004 ou superior ou Microstation Power Draft XM, e os demais com softwares MS Word, MS Excel e MS Project;
- 01 (uma) impressora a jato de tinta colorida, com capacidade para imprimir tamanho A4 (ABNT);
- 01 (uma) linha telefônica.

## **6.4 MEDICINA E SEGURANÇA DO TRABALHO**

Engloba as ações necessárias para o atendimento às exigências legais, federais e municipais, além daquelas constantes nas presentes especificações, referentes à

Medicina e Segurança do Trabalho. Para todos os fins, inclusive perante a FISCALIZAÇÃO, o CONTRATADO será responsável, por todos os trabalhadores da obra, incluindo os ligados diretamente a eventuais subempreiteiros.

Todos os trabalhadores deverão estar uniformizados e munidos dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) exigidos para cada tipo de atividade – como botas, capacetes, luvas, óculos, cintos trava-queda, entre outros.

Faz parte desse item toda a parte de sinalização, telas, guarda-corpos, barreiras, bandejas e demais Equipamentos de Proteção Coletiva, exigíveis por norma, que visem preservar a segurança dos empregados e a de terceiros.

Cabe ao CONTRATADO responsabilizar-se pelo cumprimento das NRs – Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho Nº 4, 7 e 18, bem como das demais NRs aplicáveis às medidas preventivas de acidentes de trabalho.

O CONTRATADO deverá apresentar, até o 15º dia após o início da obra, o PCMAT – Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Deverá ser elaborado por profissional habilitado e devidamente registrado no CREA, indicando e especificando todas as medidas de segurança aos empregados e a terceiros, bem como de limpeza, a serem adotados durante todo o período de duração da obra, de acordo com a legislação específica do Ministério do Trabalho.

O CONTRATADO deverá elaborar e implementar, até o 15º dia após o início da obra, o PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Operacional com o objetivo de promover e preservar a saúde de seus trabalhadores.

Será de responsabilidade do CONTRATADO a elaboração e implementação do PCMAT nas obras com 20 (vinte) trabalhadores ou mais, contemplando os aspectos da NR-18 e os demais dispositivos complementares de segurança.

O PCMAT deverá ser elaborado por Engenheiro de Segurança e executado por profissional legalmente habilitado na área de Segurança do Trabalho.

O PCMAT deverá ser mantido na obra, à disposição da Fiscalização e do órgão regional do Ministério do Trabalho.

## **6.5 LIMPEZA PERMANENTE DA OBRA**

Refere-se à limpeza permanente do canteiro de obras e dos barracões, inclusive o da FISCALIZAÇÃO. Prevê-se uma equipe mínima de 1 (um) servente com dedicação exclusiva e caçamba para entulho.

A área de trabalho deverá ser limpa pelo menos uma vez por dia, devendo ser instalados containeres específicos para o uso de entulhos, em local acordado com a FISCALIZAÇÃO.

Os containeres com entulhos deverão ser periodicamente removidos do canteiro e encaminhados às áreas de deposição liberadas pelo órgão regional competente.

## **6.6 VALE ALIMENTAÇÃO E VALE TRANSPORTE**

Corresponde aos custos relativos a alimentação e transporte dos funcionários, tomando-se, no máximo, 40 operários mensalistas trabalhando continuamente na obra e com vínculo direto com a contratada para fins de orçamento.

O pagamento desse item ocorrerá por meio de reembolso mediante comprovação das despesas da empresa com vale-alimentação e transporte, limitado ao valor máximo mensal previsto na planilha orçamentária.

Os custos de vale-alimentação e vale-transporte para os funcionários de empresas subcontratadas não serão reembolsados, uma vez que é de praxe no mercado que tais custos estejam embutidos no custo dos serviços subcontratados.

## **7. SERVIÇOS TÉCNICOS PROFISSIONAIS**

### **7.1 PROJETOS EXECUTIVOS A CARGO DA CONTRATADA**

#### **Condições gerais, aplicáveis aos itens indicados na Relação de serviços.**

O Projeto Executivo deverá apresentar todos os elementos necessários à realização do empreendimento, detalhando todas as interfaces dos sistemas e seus componentes.

Além dos desenhos que representem todos os detalhes construtivos elaborados com base no Projeto Básico aprovado, o Projeto Executivo será constituído por um relatório técnico, contendo a revisão e complementação do memorial descritivo e do memorial de cálculo apresentados naquela etapa de desenvolvimento do projeto.

O Projeto Executivo conterá ainda a revisão do orçamento detalhado da execução dos serviços e obras, elaborado na etapa anterior, fundamentada no detalhamento e nos eventuais ajustes realizados no Projeto Básico.

A responsabilidade pela elaboração dos projetos será de profissionais ou empresas legalmente habilitados pelo Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA.

O autor ou autores deverão assinar todas as peças gráficas que compõe os projetos

específicos, indicando os números de inscrição e das ART's efetuadas nos Órgãos de regulamentação profissional.

O encaminhamento para aprovação formal nos diversos órgãos de fiscalização e controle, como Prefeitura Municipal, Corpo de Bombeiros e entidades de proteção Sanitária e do Meio Ambiente, será realizado diretamente pelo autor do Projeto Executivo, e será de sua responsabilidade a introdução das modificações necessárias à sua aprovação. A aprovação do Projeto não eximirá os autores do Projeto das responsabilidades estabelecidas pelas normas, regulamentos e legislação pertinentes às atividades profissionais.

Será de responsabilidade da Contratada a apresentação antes do início de cada serviço, dos PROJETOS EXECUTIVOS abaixo relacionados, conforme Normas Técnicas pertinentes e submetidos à aprovação do Ministério do Planejamento, assim como a dos Órgãos Oficiais, quando necessário. Os custos relativos aos Projetos, Aprovações, Legalizações, ART (CREA) e RRT (CAU) assim como os custos referentes à execução de Projetos Complementares, Projetos Executivos, Projetos de Detalhamento e Projeto de Como Construído (*as-built*), reproduções em meio digital, plotagem ou cópias deverão ser previstos e contemplados pela Contratada.

Os Projetos Executivos e respectivos "as-built" deverão ser apresentados em meio digital (com extensão dwg e pdf) e com 03 (três) cópias de cada projeto, devidamente assinadas.

Durante a elaboração dos projetos, a Contratada deverá:

- providenciar junto ao CREA as Anotações de Responsabilidade Técnica - ART's referentes ao objeto do contrato e especialidades pertinentes, nos termos da lei n.º 6496/77;
- responsabilizar-se pelo fiel cumprimento de todas as disposições e acordos relativos à legislação social e trabalhista em vigor, particularmente no que se refere ao pessoal alocado nos serviços objeto do contrato;
- efetuar o pagamento de todos os impostos, taxas e demais obrigações fiscais incidentes ou que vierem a incidir sobre o objeto do contrato, até o Recebimento Definitivo dos serviços.

### **Apresentação de Desenhos e Documetos**

Os desenhos e documentos a serem elaborados deverão respeitar as normas técnicas pertinentes, especialmente as Normas NBR 6492 (Arquitetura), NBR 7191 (Concreto), NBR 6982(Eletrônica), além das normas de desenho técnico.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Os desenhos e documentos conterão na parte inferior ou superior, no mínimo, as seguintes informações:

- identificação do Contratante e do Órgão Setorial ou Seccional do SISG que assumirá a edificação;
- identificação da Contratada e do autor do projeto: nome, registro profissional e assinatura;
- identificação da edificação: nome e localização geográfica;
- identificação do projeto: etapa de projeto, especialidade/área técnica, codificação;
- identificação do documento: título, data da emissão e número de revisão;
- demais dados pertinentes.

A entrega final de desenhos e documentos de projetos deverá ser realizada em meio magnéticos acompanhados de uma cópia em papel, de conformidade com o Caderno de Encargos.

### **Normas e Práticas complementares**

A elaboração de projetos de serviços e obras de construção, complementação, reforma ou ampliação de uma edificação ou conjunto de edificações, deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Prática de projetos, construção e manutenção de Edifícios Públicos e Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive norma de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do sistema CREA-CONFEA.

### **RELAÇÃO DE SERVIÇOS**

- De Serviços Preliminares
  - Canteiro de Obras;
  - Plano de Demolição;
- Estruturas
  - Laudo de Avaliação Estrutural;
  - Projeto de Recuperação Estrutural (se necessário);
- Arquitetura e Elementos de Urbanismo

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Detalhamento do Projeto de Arquitetura;
- Projeto de Impermeabilização;
- Projeto de Acessibilidade;
- Projeto de Esquadrias – Fachadas, Internas e Externas;
- Instalações Hidráulicas e Sanitárias
  - Projeto das Instalações Hidráulicas;
  - Projeto das Instalações Sanitárias;
  - Projeto de Captação e Uso de Água da Chuva (uso nos sanitários);
- Instalações Elétricas e Eletrônicas
  - Projeto das Instalações de Telecomunicações (informática e telefonia);
  - Projeto das Instalações Elétricas Prediais e Estabilizadas;
  - Projeto de Automação e Gerenciamento dos Sistemas;
  - Projeto de Captação e Uso de Energia Solar;
- Instalações Mecânicas e de Utilidades
  - Projeto dos Elevadores;
  - Projeto de Ar Condicionado;
- Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio
  - Projeto das Instalações de Combate à Incêndio;

#### **7.1.1 Projetos “as-built” a cargo da CONTRATADA**

Será de responsabilidade da CONTRATADA o detalhamento dos Projetos apresentados pela CONTRATANTE, quando necessário à execução de todos os serviços especificados, assim como a apresentação, até a 10º dia anterior ao término dos serviços, dos PROJETOS “AS-BUILT” referentes aos serviços que foram executados, obedecidas as Normas Técnicas pertinentes e submetidos à aprovação da CONTRATANTE assim como à aprovação de Órgãos Oficiais, quando necessário. Os projetos “*as-built*” deverão ser apresentados em meio digital (com extensão dwg) e com duas cópias de cada projeto, devidamente assinadas pelos Profissionais competentes por cada área.

Os custos relativos a desenvolvimentos dos projetos “*as-built*” assim como os referentes a reproduções em meio digital, plotagem ou cópias deverão estar previstos e contemplados no item Projetos da planilha orçamentária ou somados aos custos dos demais serviços quando na planilha não houver tal item.

## **7.2 APROVAÇÃO DE PROJETOS**

A aprovação dos projetos nas concessionárias e órgãos de controle será de responsabilidade da CONTRATADA. Com finalidade de Carta de Habite-se.

GDF, CEB, CAESB, IPHAN, CORPO DE BOMBEIROS, etc.

## **7.3 DETALHAMENTO COMPLEMENTAR**

Qualquer detalhamento complementar será elaborado pela CONTRATADA, com o acompanhamento da empresa Projetista/Fiscalização e deverá ser submetido a aprovação do Ministério do Planejamento.

## **8. SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **8.1 LICENÇAS, TAXAS E SEGUROS – a cargo da CONTRATADA**

Engloba todas as taxas e emolumentos inerentes aos serviços, incluindo ART/RRT, seguros para risco de engenharia e de acidentes do trabalho, alvará de construção, taxas de aprovação de projetos, entre outros.

### **8.2 IMPOSTOS**

Correrão por conta da CONTRATADA as despesas referentes a impostos em geral, os quais deverão estar computados no BDI.

No BDI serão considerados apenas os seguintes tributos: imposto sobre serviços – ISS, contribuição para o financiamento da seguridade social – COFINS e à contribuição para o Programa de Integração Social – PIS.

### **8.3 PLACAS DE OBRA**

A placa indicativa da obra deverá ser em chapa galvanizada montada em estrutura de madeira, pintada com tinta esmalte sintético, contendo as principais características do contrato, como nome da obra, órgão contratante e valor investido, conforme modelo a ser apresentado pela CONTRATANTE. Suas dimensões deverão ser de, no mínimo, 1,0x2,0m (altura x base), em local visível, de acordo com as exigências do CREA.

### **8.4 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS (canteiro de obra)**

#### **Condições gerais, aplicáveis aos itens indicados na Relação de serviços.**

O escritório, as instalações sanitárias, os depósitos de materiais e outras áreas para o canteiro de obras serão definidos pela CONTRATADA, mediante entendimentos com a administração local e aprovação da CONTRATANTE. Nestes casos, as peças de pequeno volume deverão ser armazenadas em caixas com cadeados, providenciadas



pela Contratada. No entanto, mesmo que não indicado na relação de serviços, a Contratada deverá avaliar as suas necessidades e se responsabilizar pela estocagem e segurança dos materiais a serem aplicados na execução dos serviços.

A CONTRATADA deverá obedecer às normas e procedimentos estabelecidos pelo Governo do Distrito Federal (GDF), a respeito da mobilização externa de materiais, equipamentos e pessoal durante a execução dos serviços, bem como em relação aos horários permitidos para essas operações.

As despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, ferramentas, eventuais equipamentos e mão de obra necessárias a execução das unidades do canteiro de obras, conforme projeto aprovado, incluindo serviços de limpeza do terreno, execução da edificação, acabamento, mobiliários, posterior remcaço e limpeza e reurbanização do local, correrão por conta da CONTRATADA.

#### **8.4.1 Unidades básicas a serem previstas no canteiro de obras.**

- Escritório
- Depósito para materiais;
- Instalações sanitárias e vestiários;
- Tapumes;
- Aparalixo;
- Tela Fachadeira;
- Docas para seleção dos materiais de demolição;
- Refeitório;

#### **8.5 EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS**

##### **Condições gerais, aplicáveis aos itens indicados na Relação de serviços.**

Equipamentos, ferramentas, inclusive andaimes, necessários à execução dos serviços ora especificados, serão de responsabilidade da Contratada.

Estes equipamentos e ferramentas deverão ser adequados as suas finalidades e de acordo com as Normas de Segurança do Trabalho vigente.

#### **8.5.1 Equipamentos de segurança individual (EPI).**

- Capacete de Segurança;
- Óculos de segurança, tipos ampla visão ocular única ou ocular dupla com proteção lateral;
- Cinto de segurança dotado de talabarte e mosquetão com rosca;
- Calçado de segurança;
- Luva de segurança;
- Corda de segurança dotada de nós a cada 1,20 m. As ferramentas manuais utilizadas deverão possuir em seus cabos, fios de segurança, para que elas possam ser amarradas aos punhos dos trabalhadores, evitando uma possível queda.

#### **8.5.2 Equipamentos de segurança coletiva (EPC)**

- As áreas de eventual circulação dos funcionários da Contratada deverão ser protegidas contra riscos de acidentes, estarem sempre limpas e desimpedidas. As proteções poderão ser com tapumes, coberturas provisórias, cercas, telas protetoras e faixas conforme as peculiaridades locais.
- Durante o período de obras, deverão ser instalados placas e cartazes para orientação de fluxos, alertas, indicações e mensagens para evitar a ocorrência de interferências nas obras, além de eventuais acidentes, com funcionários e transeuntes em geral.

#### **8.5.3 Ferramentas e equipamentos de usos diversos**

- As ferramentas de uso individual ou coletivo deverão ser adequadas a cada serviço a ser executado.
- Os equipamentos de uso individual ou coletivo, além de serem adequados a cada tipo de serviço, deverão ter dispositivos de segurança para evitar acidentes.

## **8.6 DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES**

### **Condições gerais, aplicáveis aos itens indicados na Relação de serviços.**

A CONTRATADA deverá fornecer, para aprovação da Fiscalização, um programa detalhado, descrevendo as diversas fases da demolição previstas no Projeto, estabelecendo os procedimentos a serem adotados na remoção de materiais reaproveitáveis.

Todas as demolições e remoções deverão ser executadas com equipamentos e ferramentas adequadas e conforme o Plano de Demolição elaborado pela CONTRATADA de acordo com o Laudo de Avaliação Estrutural descrito no **item 9.1**, de modo a preservar as condições de segurança e evitar danos desnecessários às partes construtivas, às suas instalações e a terceiros.

Todas as demolições e remoções indicadas no Projeto Básico, ou necessárias à execução dos serviços, mesmo que não indicadas nestas especificações, deverão ser executadas.

***As demolições e remoções só poderão ser iniciadas após minuciosa inspeção para certificar-se de riscos de desabamentos ou outros imprevistos. Ainda, antes das demolições, as instalações existentes deverão ser desligadas e as que forem permanecer ligadas deverão ser adequadamente protegidas e escoradas.***

Os serviços de demolição deverão ser iniciados pelas partes superiores da edificação, mediante o emprego de calhas, evitando o lançamento do produto da demolição em queda livre. As partes a serem demolidas deverão ser previamente molhadas para evitar poeira em excesso durante o processo demolição.

A Contratada será responsável pela limpeza da área, ao término dos serviços.

### **8.6.1 Plano De Demolição**

#### **8.6.1.1 Demolição de elementos estruturais**

Serão demolidos e retirados, total ou parcialmente, elementos de aço e de concreto armado que exigirem reforços ou recuperação, de acordo com Laudo de Avaliação Estrutural – item 11.1, e aprovação da CONTRATANTE.

#### **8.6.1.2 Demolição de paredes de alvenaria**

Serão demolidas alvenarias de tijolos e/ou blocos cerâmicos e blocos de concreto, para atendimento à adequação do Projeto de Arquitetura, notadamente nas áreas de banheiros, copas, salas, pavimento subsolo e Saídas de Emergência.

#### **8.6.1.3 Remoção de revestimentos de paredes**

Nas áreas de copa, sanitários e demais áreas molhadas, deverão ser removidos os revestimentos cerâmicos e azulejos.

Nas demais áreas com paredes revestidas, esses revestimentos deverão ser adequadamente retirados visando o posterior reaproveitamento ou reciclagem.

Nas áreas de hall de elevadores deverão ser removidos todos os revestimentos de parede e piso, como mármore, granito, madeira, alvenaria, etc.

Nas fachadas onde houver peças cerâmicas trincadas, quebradas ou mal colocadas, deverão ser removidas, demolindo-se a porção do revestimento que permita a recomposição posterior.

#### **8.6.1.4 Remoção de revestimentos de piso**

Deverão ser removidos os revestimentos do piso de todos os pavimentos sejam eles de granito, madeira, cerâmica, granilite, carpete, azulejo, parquet, vinílico, concreto, mármore ou piso elevado, exceto o contrapiso existente.

#### **8.6.1.5 Demolição/Remoção do forro de gesso**

Deverá ser demolido/removido todo o forro de gesso, inclusive sua estrutura de sustentação, em todos os pavimentos - onde houver.

#### **8.6.1.6 Demolição/Remoção de Laje de Forro**

Deverá ser demolida toda a laje de forro existente no Pavimento Sobreloja, inclusive sua estrutura de sustentação, conforme Plano de Demolição a ser desenvolvido pela CONTRATADA e autorizado pela CONTRATANTE.

#### **8.6.1.7 Demolição/Remoção de Contrapisos**

Deverá ser promovida a demolição e regularização do contrapiso sempre que houver necessidade para instalação do novo piso.

#### **8.6.1.8 Remoção de Divisórias**

Deverão ser removidas as divisórias das salas, circulação e sanitários, inclusive as portas, ferragens e armários das salas e dos banheiros de todos os pavimentos.

#### **8.6.1.9 Remoção dos Corrimãos**

Deverão ser retirados todos os corrimãos (de metal e madeira), de todas as escadas existentes na edificação.

**8.6.1.10 Remoção de portas**

Deverão ser retiradas as portas de todos os ambientes, incluindo as portas corta fogo das saídas de emergência.

**8.6.1.11 Demolição/Remoção de Estrutura de Madeira e Cobertura com Telhas de Fibrocimento**

A estrutura em madeira da cobertura existente deverá ser demolida, retirando-se as telhas onduladas de fibrocimento, bem como, de quaisquer elementos construtivos que venham a obstruir a futura instalação de equipamentos de ar condicionado e painéis para geração de energia solar.

**8.6.1.12 Remoção das Esquadrias de Ferro e Brises Soleil das Fachadas**

Deverá ser removido todo o sistema de esquadrias das fachadas Leste e Oeste, incluindo os vidros e brises soleil existentes nestas fachadas.

**8.6.1.13 Remoção de persianas existentes**

Deverão ser removidas todas as persianas ora instaladas internamente na Edificação.

**8.6.1.14 Remoção de instalações existentes**

**8.6.1.14.1 Instalações elétricas e eletrônicas**

Deverão ser removidos todos os fios, cabos, eletrodutos, caixas de passagem, tomadas, interruptores, lâmpadas, luminárias, quadros elétricos, câmeras, sensores de presença e outras instalações elétricas/eletrônicas existentes nas paredes, forros ou pisos de todos os pavimentos.

**8.6.1.14.2 Hidrossanitárias e pluviais**

Deverão ser removidas todas as tubulações e conexões das instalações de água fria, pluviais e esgoto existentes, bem como todas as louças, bancadas e metais sanitários de todos os pavimentos.

**8.6.1.14.3 Ar Condicionado**

Todos os equipamentos de ar-condicionado remanescentes deverão ser removidos, bem como todos os suportes metálicos existentes e as instalações do sistema (drenos, tubulações, etc).

**8.6.1.14.4 Elevadores**

Todos os equipamentos referentes ao sistema de elevadores existentes na edificação deverão ser removidos. Tais como: caixa de passageiros, casa de máquinas, cabos, trilhos, etc. A CONTRATADA poderá prever o uso dos equipamentos existentes durante o período da obra, desde que não interfira no prazo de instalação dos novos equipamentos.

#### 8.6.1.14.5 Central de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)

Todos os componentes da instalação de GLP remanescentes deverão ser removidos e descartados em locais adequados, bem como todos os suportes metálicos e grades de proteção existentes.

### 8.7 REMOÇÃO DE ENTULHOS E RESÍDUOS

**Condições gerais, aplicáveis aos itens indicados na Relação de serviços.**

#### 8.7.1 Encargos da Contratada.

A CONTRATADA deverá observar as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, estabelecidos no Decreto nº 5.940, de 25/10/2006, na Lei nº 12.305, de 02/08/2010, e na Resolução nº 307, de 05/07/2002, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, e Instrução Normativa SLTI/MPOG nº 1, de 19/01/2010, nos seguintes termos:

*O gerenciamento dos resíduos originários da contratação deverá obedecer às diretrizes técnicas e procedimentos do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, ou do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil apresentado ao órgão competente, conforme o caso.*

Nos termos dos artigos 3º e 10º da Resolução CONAMA nº 307, de 05/07/2002, a Contratada deverá providenciar a destinação ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil originários da contratação, obedecendo, no que couber aos seguintes procedimentos:

- Resíduos da Classe A (reutilizáveis ou recicláveis como agregados) deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura, tais como: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento), argamassa, concreto, solos provenientes de escavações, blocos pré-moldados, tubos pré-moldados, meios-fios etc.
- Resíduos da Classe B (recicláveis para outras destinações): deverão ser

reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso.

- Resíduos da Classe C (para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação): deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
- Resíduos da Classe D (perigosos, contaminados ou prejudiciais à saúde): deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas, tais como: tintas, solventes, óleos; e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

**Em nenhuma hipótese a Contratada poderá dispor os resíduos originários da contratação em aterros de resíduos domiciliares, áreas de “bota fora”, encostas, corpos d’água, lotes vagos e áreas protegidas por Lei, bem como em áreas não licenciadas.**

Para fins de fiscalização do fiel cumprimento do Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil ou do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conforme o caso, a contratada comprovará, sob pena de multa, que todos os resíduos removidos estão acompanhados de Controle de Transporte de Resíduos, em conformidade com as normas da Agência Brasileira de Normas Técnicas – ABNT: NBR-15.112, NBR-15.113, NBR-15.114, NBR-15.115 e NBR-15.116, de 2004.

### **8.7.2 Procedimentos**

Os materiais provenientes das demolições, remoções e escavações serão caracterizados como entulho, exceto os que forem de interesse da administração local, que fará a seleção, justificando a utilização pretendida.

Os entulhos deverão ser acumulados no canteiro de obras e em seguida removidos, atendidas as condições estipuladas no subitem Transportes.

Os entulhos deverão ser removidos para locais permitidos pelas Legislações que regem o assunto.

A Contratada deverá entregar a Contratante, a relação das empresas habilitadas e

credenciadas, que foram subcontratadas para a remoção de entulhos. Juntamente com esta relação, deverá apresentar o recibo da administração local, relacionando os materiais que foram entregues a ela.

NOTA: Todos os materiais provenientes das demolições e remoções, quando não aproveitáveis ou não forem de interesse da Contratante serão removidos do local da obra, atendidas às condições acima.

## **9. SERVIÇOS GERAIS**

### **9.1 TRANSPORTES**

**Condições gerais, aplicáveis aos itens indicados na Relação de serviços.**

Os transportes de funcionários, materiais, equipamentos e ferramentas serão de responsabilidade da Contratada.

Entulhos e resíduos deverão ser transportados para locais adequados, observando-se o prescrito no subitem Remoção de Entulhos e Resíduos e serão de responsabilidade da CONTRATADA.

### **9.2 ARREMATES FINAIS**

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

### **9.3 LIMPEZA**

**Condições gerais, aplicáveis aos itens indicados na Relação de serviços.**

#### **9.3.1 Limpeza Periódica**

Os locais da execução dos serviços deverão permanecer limpos e arrumados, providenciando-se para isto a frequente varredura das áreas onde serão executados os serviços e remoção de sobras de materiais (reutilizáveis ou não) para locais adequados e estabelecidos previamente.

#### **9.3.2 Limpeza Final**

No término dos serviços, a CONTRATADA deverá providenciar as limpezas finais, empregando-se produtos adequados conforme fabricantes dos insumos utilizados em obra, executado com mão de obra qualificada.



## **10. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

A CONTRATADA deverá fornecer a CONTRATANTE ao final dos serviços, uma listagem contendo fornecedores e produtos utilizados em obra, bem como certificados de garantia dos produtos e garantia geral da obra em questão.

### **10.1 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS E OBRAS**

**Durante a execução dos serviços e obras, a Contratada deverá:**

- Submeter à aprovação da Fiscalização até 05 (cinco) dias após o início dos trabalhos o projeto das instalações provisórias ou canteiro de serviço compatível com o porte e características do objeto do contrato, definindo todas as áreas de vivência, dependências, espaços diversos como centrais de produção, almoxarifado, fluxograma de transporte horizontal e vertical no canteiro de obras, instalações e equipamentos necessários ao andamento dos serviços e obras, inclusive escritórios e instalações para uso da Fiscalização, quando previstas no Caderno de Encargos;
- providenciar as ligações provisórias das utilidades necessárias à execução dos serviços e obras, como água, esgotos, energia elétrica e telefones, bem como responder pelas despesas de consumo até o seu recebimento definitivo;
- manter no local dos serviços e obras instalações, funcionários e equipamentos em número, qualificação e especificação adequados ao cumprimento do contrato;
- submeter à aprovação da Fiscalização até 05 (cinco) dias após o início dos trabalhos o plano de execução e o cronograma detalhado dos serviços e obras, elaborados de conformidade com o cronograma do contrato e técnicas adequadas de planejamento;
- providenciar para que os materiais, mão-de-obra e demais suprimentos estejam em tempo hábil nos locais de execução, de modo a satisfazer as necessidades previstas no cronograma e plano de execução dos serviços e obras objeto do contrato; alocar os recursos necessários à administração e execução dos serviços e obras, inclusive os destinados ao pagamento de todos os impostos, taxas e demais obrigações fiscais incidentes ou que vierem a incidir sobre o objeto do contrato;
- submeter previamente à aprovação da Fiscalização eventuais ajustes no cronograma e plano de execução dos serviços e obras, de modo a mantê-la perfeitamente informada sobre o desenvolvimento dos trabalhos;

- submeter previamente à aprovação da Fiscalização qualquer modificação nos métodos construtivos originalmente previstos no plano de execução dos serviços e obras; executar os ajustes nos serviços concluídos ou em execução determinados pela Fiscalização; comunicar imediatamente à Fiscalização qualquer ocorrência de fato anormal ou extraordinário que ocorra no local dos trabalhos;
- submeter à aprovação da Fiscalização os protótipos ou amostras dos materiais e equipamentos a serem aplicados nos serviços e obras objeto do contrato; realizar, através de laboratórios previamente aprovados pela Fiscalização, os testes, ensaios, exames e provas necessárias ao controle de qualidade dos materiais, serviços e equipamentos a serem aplicados nos trabalhos; evitar interferências com as propriedades, atividades e tráfego de veículos na vizinhança do local dos serviços e obras, programando adequadamente as atividades executivas; elaborar os relatórios periódicos de execução dos serviços e obras, elaborados de conformidade com os requisitos estabelecidos no Caderno de Encargos; providenciar as ligações definitivas das utilidades previstas no projeto, como água, esgotos, gás, energia elétrica e telefones;
- providenciar junto aos órgãos Federais, Estaduais e Municipais e concessionárias de serviços públicos a vistoria e regularização dos serviços e obras concluídos, como a Prefeitura Municipal (Habite-se ou Certificado de Conclusão), o Corpo de Bombeiros (Prevenção e Combate a Incêndio), as concessionárias de energia elétrica e de telefonia (Entrada de Energia Elétrica e Telefonia), as concessionárias de gás, água e esgotos (Instalações Hidráulicas, Sanitárias e Gás Combustível) e CONAMA ou órgão estadual competente (Licença Ambiental de Operação - LAO);
- retirar até 15 (quinze) dias após o recebimento definitivo dos serviços e obras, todo pessoal, máquinas, equipamentos, materiais, e instalações provisórias do local dos trabalhos, deixando todas as áreas do canteiro de serviço limpas e livres de entulhos e detritos de qualquer natureza.

## **10.2 RESPONSABILIDADE**

Durante 05 (cinco) anos após o Recebimento definitivo dos serviços e obras, a Contratada responderá por sua qualidade e segurança nos termos do Artigo 1245 do Código Civil Brasileiro, devendo efetuar a reparação de quaisquer falhas, vícios,

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

defeitos ou imperfeições que se apresentem nesse período, independentemente de qualquer pagamento do Contratante.

A presença da Fiscalização durante a execução dos serviços e obras, quaisquer que sejam os atos praticados no desempenho de suas atribuições, não implicará solidariedade ou corresponsabilidade com a Contratada, que responderá única e integralmente pela execução dos serviços, inclusive pelos serviços executados por suas subcontratadas, na forma da legislação em vigor.

Se a Contratada recusar, demorar, negligenciar ou deixar de eliminar as falhas, patologias construtivas, vícios, defeitos ou imperfeições apontadas, poderá o Contratante efetuar os reparos e substituições necessárias, seja por meios próprios ou de terceiros, transformando-se os custos decorrentes, dependentemente do seu montante, em dívida líquida e certa da Contratada.

A Contratada responderá diretamente por todas e quaisquer perdas e danos causados em bens ou pessoas, inclusive em propriedades vizinhas, decorrentes de omissões e atos praticados por seus funcionários e prepostos, fornecedores e subcontratadas, bem como originados de infrações ou inobservância de leis, decretos, regulamentos, portarias e posturas oficiais em vigor, devendo indenizar o Contratante por quaisquer pagamentos que seja obrigado a fazer a esse título, incluindo multas, correções monetárias e acréscimos de mora.

A Contratada deverá apresentar o Sistema de Gestão de Qualidade através de um "Manual de Qualidade", que conterà a descrição completa e adequada do Sistema, servindo de referência permanente para a sua implementação e manutenção. Os procedimentos operacionais deverão abordar, no mínimo, as seguintes atividades a serem realizadas durante a execução dos serviços e obras: análise do contrato, abrangendo o Caderno de Encargos e todos os demais documentos anexos; controle de documentos, incluindo correspondência, atas de reuniões, e demais documentos pertinentes à execução do contrato; registro e utilização dos elementos de projeto, inclusive de eventuais modificações posteriores; controle de execução dos serviços, abrangendo aquisição, registro, manuseio e armazenamento de materiais e equipamentos, utilização de equipamentos e técnicas de construção, tratamento de interfaces e pendências de execução, saúde e segurança no trabalho, inspeção e ensaios de controle de materiais, equipamentos e serviços, bem como instrumentos de planejamento, como fluxogramas e cronogramas; auditorias e registros de qualidade; contratação e supervisão de serviços de terceiros; registro, qualificação e treinamento de profissionais.

A Contratada responsabilizar-se-á pela elaboração do MANUAL DE USO, MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO da Edificação, com “As Built” de todas as instalações, o qual deverá ser formalmente entregue à administração.

Após conclusão dos serviços, a CONTRATADA deverá desenvolver treinamento específico destinado à utilização do Manual de Uso e Operação do Prédio.

## **ESTRUTURAS**

### **11. ESTRUTURAS**

#### **Condições gerais, aplicáveis aos itens indicados na Relação de serviços.**

São caracterizados como Estruturas todos os elementos construtivos que estejam submetidos à ação de cargas permanentes ou móveis, cargas acidentais e esforços externos, provenientes da ação de sua utilização ou da de agentes naturais. Desta forma, deverão estar previamente dimensionados nos projetos, antes da sua execução, que se realizará em conformidade com as normas técnicas da ABNT.

Deverão ser apresentados ao Contratante, os ensaios de concreto e/ou metálicos e outros materiais que tenham fins estruturais, quando previstos nas Normas ou solicitados pela Fiscalização.

O Laudo de Avaliação Estrutural será realizado por conta da CONTRATADA e estará sujeito a aprovação da CONTRATANTE.

Tornam-se obrigatórios os seguintes procedimentos, para a elaboração dos Orçamentos e execução dos respectivos serviços:

Visita ao local com finalidade de avaliação das condições estruturais do imóvel e das implicações e interferências com os Projetos de Execução;

Declaração explícita do Licitante, de que executará os Serviços de acordo com as respectivas Especificações e Projetos, estando no projeto apresentado todos os itens necessários aos Serviços de Natureza Estrutural (infra e superestrutura), de modo a satisfazer aos parâmetros dimensionais, funcionais e estéticos preconizados e expostos nas Especificações e Projetos Básicos, apresentados pela CONTRATANTE, sem ônus adicionais. Ficando desde já estabelecido que todas as restaurações e recomposições nas partes existentes, decorrentes da execução dos acréscimos e das adaptações internas, projetadas ao respectivo imóvel, assim como danos causados a Terceiros, serão de responsabilidade técnica da Contratada.

### **11.1 ANÁLISE E DIAGNÓSTICO DA ESTRUTURA DA EDIFICAÇÃO**

A estrutura da edificação está constituída longitudinalmente por 20 (vinte) vãos de aproximadamente 05 (cinco) metros e um balanço em cada extremidade totalizando 100 (cem) metros de comprimento. Na direção transversal o Edifício é configurado por 04 eixos longitudinais de pilares e dois balanços na extremidade, totalizando 17 (dezessete) metros de largura. Com vigas e pilares metálicos revestidos em concreto, complementam a estrutura as lajes estruturadas em grelha com vigas metálicas e laje dupla tipo caixão perdido.

A análise da estrutura do Bloco O da Esplanada dos Ministérios, em Brasília – DF é de relevante importância, pelos motivos a seguir:

A inspeção preliminar realizada no imóvel permitiu constatar diversas anomalias oriundas do processo executivo e ocorrências na edificação decorrentes da falta de manutenção adequada entre as que podem ser mencionadas: corrosão das ligações entre pilares e vigas metálicas, pendurais de suporte da laje inferior inadequados, deslocamento do concreto na base de alguns pilares na garagem, infiltração e ataque aos elementos estruturais pela presença de umidade, deterioração da laje de concreto do reservatório elevado na cobertura.

A inspeção permitiu verificar também a diversidade de intervenções realizadas que não guardaram coerência e uniformidade, mostrando técnicas dispares para problemas semelhantes.

A inexistência dos projetos estruturais e a conformação pouco ortodoxa da laje dupla faz necessário recompor o projeto de forma, de modo a permitir a modelagem da estrutura determinando desta maneira a capacidade de carga de cada pavimento e a reserva de segurança da estrutura, incluindo as fundações.

A necessidade ou não de garantir a segurança da laje inferior e a necessidade de verificar sua contribuição para o desempenho estrutural do conjunto caso exista, fazem necessária a modelagem numérica da estrutura.

A necessidade de garantir a segurança dos usuários, a integridade da estrutura, dentre outros aspectos de segurança patrimonial, é necessário investigar, diagnosticar e promover o tratamento imediato das anomalias com especificações de processos e materiais adequados, que garantam o prolongamento da vida útil da estrutura. E assim restabeçam através das ações a serem apontadas no Projeto Básico, a estrutura aos moldes do projetado inicialmente.

### **11.1.1 Da Abrangência Dos Serviços**

Para fins de elaboração do Laudo Estrutural, a empresa deverá desenvolver as etapas técnicas a seguir:

#### **11.1.1.1 Levantamento Geométrico da Estrutura**

Como não foi possível localizar os elementos de projeto original, deverá ser realizado o levantamento da geometria da estrutura com precisão compatível de forma a permitir a reprodução dos desenhos básicos de formas da estrutura original e das novas seções das peças agora reforçadas;

Das fundações será necessário determinar as dimensões geométricas e cota de assentamento das sapatas. Caso sejam fundações profundas para a determinação da cota de ponta das estacas, a contratada deverá utilizar técnicas de propagação de ondas ou outra não invasiva que permita obter esta informação;

Em relação à armadura embutida deverá ser determinado a quantidade de barras, o posicionamento e o diâmetro utilizando-se de técnicas não destrutivas, que utiliza ondas eletromagnéticas. O cadastramento da armadura deverá ser por amostragem, aproveitando a simetria da Estrutura e abrangente a todos os elementos do Edifício, de modo a ter um banco de informações suficiente para atender as necessidades do Cálculo Estrutural;

Levantamento das ligações rebitadas entre os diferentes componentes da estrutura;

#### **11.1.1.2 Inspeção visual**

A inspeção visual a ser realizada nas estruturas deverá abranger todos os elementos que compõem as estruturas, tais como: pilares, lajes, vigas, ligações;

Deverá ser minuciosa e possibilitar o registro e quantificação de todas as anomalias constatadas, de maneira que seja possível identifica-las e localiza-las posteriormente. Deverá também ser julgado e anotado o nível de risco de cada anomalia, segundo critérios técnicos atuais;

- a. As anomalias existentes na estrutura deverão ser reproduzidas nos desenhos de forma da estrutura;
- b. Além do registro, poderão ser elaborados croquis elucidativos quando necessário, visando reunir o máximo de informações possíveis para obter um diagnóstico preciso em relação às causas das anomalias;
- c. A inspeção visual deverá servir ainda para balizar a escolha dos locais a serem objeto de ensaios, além de determinar quais ensaios serão necessários;

- d. A metodologia a ser utilizada para a realização da inspeção visual deverá seguir padrões e procedimentos apropriados. Os conceitos das anomalias, suas denominações e codificações deverão ser coerentes com as definições da disciplina Patologia das Edificações, não sendo aceitos termos populares. As anomalias e situações mais relevantes deverão ser fotografadas e compor Laudo Técnico;

#### 11.1.1.3 Execução de ensaios para avaliação da durabilidade

- a. Para complementar as análises efetuadas por meio da inspeção visual, a proponente deverá realizar investigações que permitam estabelecer os mecanismos de degradação das estruturas;
- b. As investigações a serem realizadas pela proponente deverão estar baseadas em ensaios não destrutivos ou semi-destrutivos que permitam detectar os problemas em sua fase inicial de desenvolvimento. Servirão também para determinar a profundidade das intervenções visando a obtenção de parâmetros para a elaboração dos projetos;
- c. Para execução dos ensaios previstos, a proponente deverá dispor de equipamentos apropriados tanto em campo para ensaios in situ, como para coleta das amostras e o desenvolvimento das tarefas em laboratório;
- d. Os ensaios a serem realizados deverão considerar como mínimo os relacionados a seguir:
- verificação da corrosão dos perfis metálicos e das ligações;
  - verificação do revestimento das armaduras;
  - determinação da espessura carbonatada do concreto;
  - determinação do teor de cloretos sobre a massa do cimento;
  - determinação do potencial de corrosão das armaduras;
  - medição da perda de seção transversal por corrosão do aço;
  - determinação de vazios internos através de ultrassom;
  - mapeamento do revestimento cerâmico com auxílio de testes sônicos;
  - ensaios de aderência do revestimento cerâmico
  - mapeamento da perda de espessura dos perfis estruturais utilizando-se ultrassom;
  - ensaios de aderência do revestimento cerâmico;
  - e outros ensaios que se mostrarem necessários.

#### 11.1.1.4 Propriedades físico-mecânicas dos materiais

- a. Determinação da tensão característica do concreto a compressão através da extração dos corpos-de-prova da estrutura e posterior ensaio a compressão do laboratório;
- b. Determinação do módulo de elasticidade longitudinal de acordo com a NBR 8522;

- c. Determinação das características mecânicas das barras de aço com base na configuração superficial;
- d. Determinação das características mecânicas dos perfis metálicos estruturais através da determinação da composição química;
- e. Obtenção das características geotécnicas do solo de fundação – deverá ser realizada através da execução de sondagens;
- f. Ensaio para obtenção dos parâmetros dinâmicos da estrutura (frequências, amortecimento, acelerações) para calibração do modelo e verificação das condições de conforto da estrutura.

#### 11.1.1.5 **Modelo Estrutural**

- a. O modelo estrutural mais adequado à realidade da estrutura será definido com base nos elementos de campo coletados;
- b. No modelo deverão ser consideradas as cargas permanentes existentes decorrentes das alterações realizadas internamente;
- c. Para a construção do modelo, a CONTRATADA deverá utilizar software que permita a análise tridimensional da estrutura;
- d. A contratada deverá fazer a calibração do modelo, com a resposta dinâmica da estrutura para uma solicitação conhecida em vários pontos da estrutura. A avaliação das condições de conforto da estrutura será realizada considerando os valores limites estabelecido pela norma ABNT correspondente.

#### 11.1.1.6 **Análise da Estabilidade**

- a. A análise de estabilidade será realizada a partir dos esforços obtidos com o modelo calibrado para as diversas simulações de carregamento como segue:
  - Carga Permanente;
  - Carga permanente sem a laje inferior;
  - Carga acidental;
  - Temperatura (variação térmica);
  - Influência do historial de degradação da estrutura;
  - Influência de eventuais falhas na fundação.
- b. A envoltória para a combinação das diversas solicitações de carga permitirá obter os esforços normais, cortantes e momentos fletores para verificação da carga limite em serviço;
- c. Na verificação estrutural deverá ser seguido o estabelecido nas normas da ABNT aplicáveis e quando estas forem omissas, normas internacionais.



#### 11.1.1.7 **Laudo Técnico Conclusivo**

O Laudo Técnico será o resultado de todas as etapas anteriores, desta forma a contratada deverá emitir o parecer conclusivo em relação à durabilidade e estabilidade global da estrutura e ainda das condições de conforto da estrutura, considerando os valores limites estabelecidos pela norma ISO. O Laudo deverá apresentar ainda:

- a. Os planos de manutenção corretiva, preventiva e preditiva abrangentes com as informações necessárias para caracterizar um projeto executivo sendo detalhadas todas as etapas, os materiais com sua forma de aplicação e as ferramentas e equipamentos necessários;
- b. Para o caso dos materiais a serem especificados visando a execução da recuperação ou proteção das estruturas, deverão ser descritas as características técnicas dos mesmos e a menção de pelo menos 03 (três) nomes comerciais de fabricantes reconhecidos no mercado de recuperação/construção, caso existam.

#### 11.1.1.8 **Elaboração da planilha de quantidades de serviços e orçamento executivo**

- a. Com base nos planos de manutenção, definidos para cada caso conforme exigências citadas no item anterior, a proponente deverá considerar a formatação de Planilhas de Quantidades de Serviços, que farão parte de cada Laudo Técnico;
- b. As Planilhas de Quantidades de Serviços deverão conter as atividades, seguidas de suas respectivas unidades de medida e das quantidades previstas;
- c. O objetivo de tais planilhas será orçar as obras de recuperação/reforço. Portanto, as quantidades previstas e a descrição das atividades são fundamentais para que se tenham orçamentos coerentes e precisos. Com detalhamento de Projeto Executivo, constando o total dos serviços e insumos, com detalhamento e custo unitário.

#### 11.1.2 **Forma de Apresentação dos Laudos Técnicos**

- a. Ao final dos trabalhos a proponente deverá considerar que será elaborado Laudo Técnico contendo a descrição de todas as atividades realizadas, documentário fotográfico, resultados obtidos nos ensaios realizados in situ e laboratoriais, e demais investigações efetuadas. Estas informações são fundamentais na elaboração do diagnóstico das anomalias existentes, com indicações de causas prováveis;
- b. Deverão conter os Planos de Manutenção para recuperação, proteção das estruturas entre outros, em função das necessidades constatadas;
- c. Os Laudos Técnicos conterão minimamente os itens:
  - introdução;

- listagem da documentação técnica utilizada;
- desenho de formas das estruturas (identificando elementos estruturais, níveis, cotas, disposição no lay out geral, etc.);
- relato da Inspeção visual das estruturas (textos explicativos, documentário fotográfico, resultados obtidos acompanhados de suas análises);
- parecer conclusivo sobre a origem das anomalias, embasado na Inspeção visual, histórico e nos resultados de ensaios;
- comentários relativos à durabilidade e a possível influencia da degradação na estabilidade;
- Planos de Manutenção;
- Planilha de Quantidades e Serviços;
- Projeto Executivo, com detalhamento de custo unitário e total.

#### **11.1.3 Da Entrega Do Laudo Conclusivo**

Os estudos/ensaios solicitados deverão contemplar a estrutura metálica (pilares e vigas), a estrutura de concreto (lajes, vigas, pilares e pilar-parede), fundações, fachadas e demais elementos especiais (escadas e reservatórios) do Bloco O da Esplanada dos Ministérios.

A CONTRATADA terá o prazo máximo de 40 (quarenta) dias corridos, a contar da assinatura do contrato, para a emissão do Laudo Estrutural contendo os elementos descritos acima e entrega do Projeto Básico (se necessário);

Após a entrega do laudo técnico e sendo detectados pela fiscalização do Ministério do Planejamento – MP, problemas relacionados ao conteúdo, a CONTRATADA disporá de um prazo máximo de 15 (quinze) dias corridos, para realização de possíveis correções caso se fizerem necessárias;

Em caráter excepcional e antes de findarem os prazos fixados, e desde que formalizado, a empresa poderá solicitar que os mesmos sejam prorrogados por, no máximo, 20 (vinte) dias;

Ocorrendo à hipótese de prorrogação, a CONTRATANTE examinará as razões expostas e decidirá pela extensão do prazo ou pela aplicação das penalidades previstas na legislação;

#### **11.1.4 Das Obrigações da CONTRATADA**

Emitir laudo estrutural contendo os elementos descritos acima, bem como realizar qualquer outro ensaio/estudo necessário para emissão de Laudo conclusivo contendo a solução técnica que o caso requer, no prazo estipulado anteriormente.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

O laudo estrutural deverá conter descrição minuciosa da solução técnica, bem como Projeto Executivo, contendo orçamento detalhado para que o Ministério utilize as informações ali contidas para contratações dos serviços apontados na estrutura do Bloco O;

Escolher os materiais técnicos de boa qualidade e os ensaios mais adequados para as patologias existentes que se desejam sanar, e elaborar Projeto Executivo contendo orçamento detalhado em conformidade com os preços praticados no mercado;

Fornecer, sempre que solicitado pelo Ministério do Planejamento, todas as informações e documentação referente ao desenvolvimento dos trabalhos relacionados com o objeto;

Cumprir fielmente o que estabelece as cláusulas e as condições do Termo de Referência;

Arcar com despesas decorrentes de transporte dos funcionários envolvidos, bem como com todos os encargos trabalhistas e legais necessários para realização dos serviços;

Não transferir a outrem as responsabilidades assumidas;

Responsabilizar-se por quaisquer danos pessoais ou materiais que forem causados por seus empregados ou prepostos, inclusive por omissão destes, ao Ministério do Planejamento ou a terceiros, nas dependências do Bloco O da Esplanada dos Ministérios;

Fornecer, durante o estudo técnico, mão de obra, ferramentas, andaime, escadas, equipamento de proteção individual e materiais necessários à perfeita e rápida emissão do Laudo e execução do Projeto Executivo, sem qualquer custo adicional ao Ministério do Planejamento;

Comunicar verbalmente e por escrito, todas as ocorrências anormais verificadas quando da elaboração do laudo estrutural, acrescentando todos os dados e as circunstâncias julgadas necessárias;

Realizar a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do Laudo Técnico na entidade profissional competente, no prazo máximo de 10 (dez) dias, a contar da assinatura da Ordem de Serviço.

Prestar, a qualquer tempo, esclarecimentos sobre o conteúdo do laudo, especificações técnicas, material indicado, sanando todas as dúvidas e questionamentos existentes.

#### **11.1.5 Das Obrigações da Contratante**

Comunicar à empresa toda e qualquer ocorrência relacionada a contratação;

Recusar o Laudo Estrutural e o Projeto Executivo caso não estejam de acordo com as condições e as exigências especificadas, solicitando a devida correção;

## **11.2 ESTRUTURA METÁLICA (MEZANINO - PAVIMENTO SOBRELOJA)**

O Projeto da estrutura do mezanino destinado ao pavimento sobreloja, com base nos desenhos da arquitetura, deverá ser considerado a sobrecarga de acordo com normas de pavimentos de escritórios.

Deverá ser submetido um AnteProjeto para aprovação da CONTRATANTE, e quando aprovado deverá conter os seguintes elementos – que também deverão ser aprovados pela CONTRATANTE:

- Memória de cálculo;
- Desenhos executivos com o detalhamento necessário.

Deverá ser executada estrutura metálica composta de pilares e vigas para sustentação de mezanino, com contrapiso de painel tipo “Wall”, para complemento do pavimento da sobreloja, com área aproximada de 1225,00 m<sup>2</sup>.

Nos serviços deverão estar incluídos a fabricação e a montagem de toda a estrutura metálica, calculadas conforme as normas NBR 8800, NBR 6123, NBR 6120, AISI 86 e outras relativas a estruturas metálicas. A empresa deverá apresentar a ART pelo cálculo da estrutura e pelo respectivo serviço. Antes da execução dos serviços, todas as medidas deverão ser conferidas no local. Eventuais diferenças de nível do piso existente deverão ser compensadas na própria estrutura ou com placas de nivelção ou com chumbadores especiais, devendo ficar o mezanino totalmente nivelado.

### **11.2.1 Estrutura do mezanino**

A estrutura deverá ter vigas transversais, vencendo vão longitudinal apoiadas em pilares metálicos, vigas transversais vencendo vão lateral longitudinal, apoiadas em pilares metálicos, chapas metálicas ancoradas na estrutura com chumbadores, e chapas metálicas engastadas nas vigas, ancoradas no piso com chumbadores. A estrutura deverá ser pré-montada na fábrica para avaliação de discordâncias dimensionais entre conexões antes de ser transportada para a obra, onde ocorrerá a montagem final. Todas as medidas relativas às distâncias entre eixos de vigas deverão ser confirmadas em obra antes do início de fabricação das vigas. Os cordões de solda deverão ter espessura mínima igual ou maior à espessura da chapa de menor espessura a ser soldada na conexão, salvo indicação em contrário. As peças deverão ser soldadas em toda a extensão de contato, salvo indicação em contrário. As soldas de topo deverão ter penetração total. Deverão ser removidas todas as cascas

geradas no processo de soldagem. Não deverão deixar término de cordões de solda, restos ou pontas agudas de soldas (respingos e restos de arame de solda). Receberão pintura.

### **11.2.2 Contrapiso**

O contrapiso será de painéis tipo Wall ou similar, composto de miolo de madeira maciça, laminada ou sarrafeada, contraplacado em ambas as faces por lâminas de madeira e externamente por placas cimentícias em CRFS (Cimento Reforçado com Fio Sintético) prensadas, com espessura mínima de 40 mm, resistência mecânica com desempenho a compressão axial e flexão de até 500 kgf/m<sup>2</sup>, apoiado na estrutura metálica e atendendo a NBR 9533/86. Nos painéis cortados na obra, deve ser aplicado selante (hidrofugante - 2 demãos) para proteção do topo exposto. Existindo imperfeições no mesmo, deve-se proceder a aplicação de massa no local. O painel deve ficar com três pontos de apoio e com fixação em seis pontos do painel, sendo duas em cada extremidade e duas no centro, fixado com presilhas (grapas fixas), parafusos com porcas e arruelas ou parafusos auto atarraxante.

### **11.2.3 Pintura**

A pintura de todos os componentes metálicos, como as estruturas metálicas do mezanino e das escadas, bem como o corrimão das mesmas, e o guarda-corpo, deverão atender ao que segue:

- a) preparo da superfície - A superfície deverá ser lixada e limpa, removendo-se toda a sujeira e escamas. A seguir deverá ser aplicado um fundo antiferruginoso do tipo Zarcão ou Cromato de Zinco ou outro de 1º qualidade.
- b) pintura - aplicação de esmalte sintético semi brilho de 1ª qualidade, da Renner ou equivalente, na cor branco gelo, em quantas demãos forem necessárias para um perfeito acabamento.

Todas as pinturas serão precedidas pela execução de amostras, por parte do empreiteiro, que deverão ser aprovadas pelo autor do Projeto Arquitetônico. A forma de aplicação da tinta deverá seguir as indicações dos fabricantes e a pintura deverá ser executada antes da instalação da estrutura. Avarias na pintura deverão ser reparadas após a montagem.

### **11.2.4 Limpeza Geral e Verificação Final**

A limpeza geral da obra e a verificação final seguirão as disposições do CE-PMPA.

A obra será entregue perfeitamente limpa, livre de entulhos ou restos de construções.

### **11.3 ESTRUTURA METÁLICA – REPAROS**

Execução dos serviços de reparos da estrutura metálica, incluindo fornecimento de todos os materiais necessários, tais como perfis usinados e/ou de chapas dobradas, para vigas e apoios.

Fabricação das peças e montagem da estrutura por meio de solda elétrica e fixação na estrutura existente do edifício por meio de chumbadores fixados por material epoxídico. Os eletrodos serão compatíveis com os aços de alta resistência à corrosão. Em nenhum caso será permitida a fixação de estruturas por meio de chumbadores de expansão.

Acabamento da estrutura em pintura esmalte.

Todas as pinturas serão precedidas pela execução de amostras, por parte do empreiteiro, que deverão ser aprovadas pela CONTRATADA. A forma de aplicação da tinta deverá seguir as indicações dos fabricantes e a pintura deverá ser executada antes da instalação da estrutura. Avarias na pintura deverão ser reparadas após a montagem.

## **ARQUITETURA E ELEMENTOS DE URBANISMO**

### **12. IMPERMEABILIZACOES E TRATAMENTOS**

#### **Condições gerais, aplicáveis aos itens indicados na Relação de serviços.**

Deverá ser apresentado pela Contratada um Projeto de Impermeabilização, o qual será submetido à aprovação pela Contratante:

Deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao caso, em especial as normas abaixo:

- NBR – 9575 - Elaboração de projetos de impermeabilização;
- NBR – 9952/98 - Mantas asfálticas com armadura, para impermeabilização;
- NBR – 9956 - Mantas asfálticas - estanqueidade à água;
- NBR – 9574 - Execução de impermeabilização;
- NBR – 9685 - Emulsão asfáltica;
- NBR – 9686 – Solução asfáltica para impermeabilização;
- NBR – 9910 – Asfalto oxidado para impermeabilização;
- NBR – 11905 - Argamassa polimérica.
- Os serviços de impermeabilização somente deverão ser iniciados após limpeza da superfície, removendo-se crostas, restos de madeira e quaisquer outros elementos que não compõem o substrato.
- Todos os parâmetros verticais das superfícies deverão ser impermeabilizados

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

até a altura de 30 cm.

- Todas as tubulações que interceptam as superfícies deverão ser previamente fixadas e rejuntadas com mastiques adequados.
- Ao termino da aplicação da impermeabilização, elas deverão ser testadas com lamina d'água de 20 cm, durante 05 dias.

Nas áreas relacionadas adiante, exceto na laje do estacionamento sobre o subsolo e acessos em torno do prédio, os serviços de impermeabilizações serão executados com aplicação de Membrana Acrílica Elástica indicada para lajes de cobertura, caixas d'água, cisternas, caixas de passagens e reservatórios d'água em geral. A Membrana Acrílica Elástica também será indicada para impermeabilização das áreas sujeitas à umidade ascendente e umidade em pressão negativa. Esta Membrana deverá possuir as seguintes características:

- Produto acrílico com resistência ao ressecamento e ao envelhecimento.
- Produto 100% impermeável.
- Produto elástico, com capacidade de permanecer íntegro em áreas sujeitas a trincas e fissuras.
- Produto com capacidade de ficar definitivamente exposto ao sol, maresia e intemperismo em áreas sem trânsito.
- Produto indicado para impermeabilizações de áreas sujeitas a ação de umidade ascendente e umidade em pressão negativa.
- Produto que proporcione uma impermeabilização sem nenhuma emenda e promova maior segurança.
- Produto com ótima aderência ao PVC e metal proporcionando perfeitos arremates em ralos, tubos, etc.
- Produto que dispense a proteção mecânica. Em reservatórios, lajes e pisos que permita que os revestimentos cerâmicos sejam assentados com argamassa colante diretamente sobre a membrana impermeável.
- Produto que aceite a aplicação direta de pinturas, texturas, gesso e revestimentos diversos.
- Produto de fácil de aplicação.
- Produto não tóxico.

- Produto que não contamine a água potável.

Este tipo de impermeabilização deverá ser executado nas seguintes nas lajes de cobertura, nos reservatórios, nas calhas, nos pisos dos sanitários, nos pisos das copas, nas caixas de drenagem, em conformidade com todos os detalhes construtivos usuais para a especificidade do serviço.

### **12.1 COBERTURAS**

São as áreas de terraços, lajes de coberturas e calhas, indicadas no Projeto de Arquitetura. A laje de cobertura do 10º pavimento, receberá os sistemas de ar condicionado, o sistema de captação das águas das chuvas e o sistema de captação de energia solar. Esta área será impermeabilizada com aplicação da Membrana Acrílica Elástica subindo pelas alvenarias confrontantes ou limitrofes, até uma altura de 30 cm. As coberturas das escadas de incêndio, das marquises de acesso, bem como os topos das platibandas do prédio e das escadas de incêndio também receberão o mesmo tipo de impermeabilização.

### **12.2 CALHAS DE CONCRETO**

São as calhas que recolherão as águas pluviais na cobertura do prédio para captação e reaproveitamento das águas das chuvas. Estas calhas serão impermeabilizadas com aplicação da Membrana Acrílica Elástica.

### **12.3 PISOS DE SANITÁRIOS E COPAS**

São as áreas destinadas aos sanitários, vestiários e copas, conforme indicado em Projeto de Arquitetura. Após a limpeza das superfícies das lajes e contrapisos e assentamento das instalações que as interceptem, os pisos da copa e dos sanitários, serão impermeabilizados com aplicação da Membrana Acrílica Elástica subindo pelas alvenarias até uma altura de 30cm.

### **12.4 RESERVATÓRIOS E CAIXAS DE DRENAGEM**

Nestes locais Contratada adotará os seguintes procedimentos:

Serão retirados os revestimentos internos que estiverem danificados das paredes, fundo e teto, removendo-se as impermeabilizações existentes que estiverem soltas até a superfície de concreto.

Tratamento de eventuais fissuras e tamponamento com material de pega rápida, de pontos de infiltração.



Todos os serviços relacionados compreendem fundos, paredes laterais, e tetos dos compartimentos d'água. Deve-se tomar cuidados quanto aos arremates junto às canalizações de água.

Preparo das superfícies:

- Chapisco nas superfícies que tiveram seu revestimento retirado com argamassa de cimento e areia no traço 1:2
- Caso exista em algum local ferragens expostas estas deverão ser tratadas antes do chapisco com pintura epoxi.
- Regularização das superfícies que foram recuperadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3
- Aplicação da Membrana Acrílica Elástica.

## **12.5 ACESSOS**

Todas as pavimentações externas confrontantes com a edificação no pavimento térreo bem como e as pavimentações dos acessos externos para o subsolo deverão ser impermeabilizadas com os seguintes materiais:

- Manta Asfáltica AR com espessura de 4mm.
- Primer
- Tela Galvanizada

Para estas áreas deverão serem adotados os seguintes procedimentos:

- Regularização das superfícies adotando-se nos pisos um caimento de 1% em direção ao pluvial.
- Aplicação de imprimação.
- Impermeabilização com manta asfáltica
- Teste de estanqueidade.
- Execução de camada separadora.
- Colocação de proteção mecânica, com espessura de 2,5 cm.
- Execução de reboco armado nas verticais.
- Pavimentação conforme especificado com juntas de dilatação, tendo quadro máximo de 15 m<sup>2</sup> preenchidas com mastiques tipo B.

## **12.6 LAJE ESTACIONAMENTO EXTERNO SOBRE O SUBSOLO**

Área externa destinada ao estacionamento não privativo. Laje de cobertura do pavimento Subsolo, indicada em Projeto de Arquitetura, deverão ser impermeabilizadas com os seguintes materiais:

- Manta Asfáltica AR com espessura de 4mm.
- Primer
- Tela Galvanizada

Para estas áreas deverão serem adotados os seguintes procedimentos:

- Regularização das superfícies adotando-se nos pisos um caimento de 1% em direção ao pluvial.
- Aplicação de imprimação.
- Impermeabilização com manta asfáltica
- Teste de estanqueidade.
- Execução de camada separadora.
- Colocação de proteção mecânica, com espessura de 2,5 cm.
- Execução de reboco armado nas verticais.
- Pavimentação conforme especificado com juntas de dilatação, tendo quadro máximo de 15 m<sup>2</sup> preenchidas com mastiques tipo B.

## **13. PAREDES, DIVISÓRIAS E REVESTIMENTOS**

### **Condições gerais, aplicáveis aos itens indicados na Relação de serviços.**

As paredes serão executadas conforme indicado no respectivo projeto, observando-se as posições, alinhamentos, medidas e acabamentos.

As paredes de alvenaria serão executadas com tijolos cerâmicos de 1ª categoria, 10 x 20 x 20cm, conforme NBR 8545 e 7200, com acabamento em pintura acrílica acetinada. E compreendem as que serão instaladas no pavimento subsolo.

As paredes em gesso acartonado tipo dry Wall, compreendem as que serão instaladas nos sanitários, copas, saídas de emergência e salas técnicas, conforme especificado em projeto.

### **13.1 PAREDES DE ALVENARIA**

#### **13.1.1 Tijolos Furados De Barro**

##### **Normas**

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- NB-788/83 - Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos (NBR-8545),
- EB-20/83 Bloco cerâmico para alvenaria (NBR-7171).

Todas as paredes de alvenaria indicadas em projeto serão executadas em alvenaria de tijolos furados, de acordo com as espessuras indicadas em planta, exceto quando discriminado de outra forma.

As paredes de alvenaria serão executadas de acordo com a NB-788/83 - Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos (NBR-8545), com os seguintes destaques:

- Nível, prumo e alinhamento rigorosos;
- Tijolos cerâmicos de primeira categoria, 10x20x20cm;
- Há locais em que as paredes serão executadas com alvenaria de meia vez, 10 cm, espessura final com revestimento em argamassa = 15 cm;
- Há locais em que as paredes serão executadas com alvenaria de uma vez, 20 cm, espessura final com revestimento em argamassa = 25 cm.

As alvenarias deverão obedecer fielmente às dimensões, alinhamentos e espessuras indicadas nos projetos;

Apresentarão dimensões uniformes, faces planas e arestas vivas. Porosidade específica inferior a 20% e serão de primeira qualidade e de procedência conhecida e idônea, bem cozidos, com textura homogênea, não vitrificados, compactos, sonoros, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer corpo estranho.

Nas alvenarias serão usados tijolos de 08 furos com limite de compressão maior ou igual a 35kgf/cm<sup>2</sup>, (satisfazendo a EB-20).

**Tipo**

Tijolo com oito furos.

**Dimensões**

20x20x10 cm.

**Assentamento**

Assentamento com as peças umedecidas, juntas de 15 mm, desencontradas, preenchidas com argamassa de cimento, cal e areia, traço 1:2:9. As arestas devem ser aprumadas e niveladas;

**Execução**

Prever a execução de todos os reforços necessários (percintas, para-peitos, respaldos, pilaretes de muros etc.) para travamento das paredes e vergas/contravergas de concreto armado em aberturas.

As paredes de vedação, sem função estrutural, serão apertadas sob vigas e lajes com argamassa com expensor para altura aproximada de 03 cm, com cunhas de concreto pré-fabricadas para altura aproximada de 08 cm e com tijolos dispostos obliquamente para altura de 15 cm. Este respaldo só poderá ser executado depois de decorridos 08 (oito) dias de concluído o pano de parede.

#### **Aplicação**

Nas paredes indicadas em projeto.

#### **Observações**

Amostras deverão ser submetidas à FISCALIZAÇÃO para aprovação.

Nos ambientes que serão posteriormente climatizados, os quais serão indicados pela CONTRATANTE, a alvenaria deverá ser executada até a laje para garantir a estanqueidade requerida.

Os materiais componentes da argamassa deverão observar rigorosamente as especificações constantes nas Normas sobre: aglomerantes, agregados e água. Igualmente deverá ser observado, no que couber, a NBR-7200 (NB-231).

O controle tecnológico das argamassas de assentamento e de revestimento será exercido por laboratório especializado contratado pelo CONTRATADO, com aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Não será permitida a mistura manual. Não será permitido o uso de saibro.

#### **13.1.1.1 Chapisco**

Após a limpeza, as superfícies a revestir receberão o chapisco: camada irregular e descontínua de argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:4 - espessura 5,0mm; O chapisco comum será executado com argamassa, empregando-se areia grossa, ou seja, a que passa na peneira de 4,8 mm e fica retida na peneira de 2,4 mm, com o diâmetro máximo de 4,8 mm.

#### **13.1.1.2 Reboco**

Após o chapisco a parede será rebocada argamassa de cal hidratada e areia sem peneiramento traço 1:4,5 - espessura 5,0mm;

Antes da execução dos rebocos serão colocados todos os marcos e peitoris. Os alisares e rodapés serão colocados posteriormente.

Não se fará aplicação de reboco externo em dias de chuva. Em dias muito quentes, os rebocos executados naquele dia serão molhados ao fim do dia.

#### 13.1.1.3 **Emboço**

Após o chapisco as paredes que receberão revestimento cerâmico, ou qualquer tipo de revestimento que não seja a pintura, serão emboçadas com argamassa com emprego de areia média, entendendo-se como tal a areia que passa na peneira de 2,4 mm e fica retida na peneira de 0,6 mm, com diâmetro máximo de 2,4 mm.

Antes da execução do emboço serão colocados todos os marcos e peitoris. Os alisares e rodapés serão colocados posteriormente.

### 13.2 **PAREDES EM GESSO ACARTONADO TIPO DRYWALL**

Fornecimento e instalação de divisória de gesso acartonado, com perfis de aço galvanizado, com estrutura dupla, conforme Projeto de Arquitetura.

Chapas de gesso acartonado que atendam às normas NBR-14715, NBR-14716 e NBR-14717 da ABNT.

As paredes de gesso acartonado, indicadas no Projeto serão perfeitamente alinhadas e aprumadas, tendo amarrações entre si, nos cantos e nas interseções com paredes e lajes de teto e piso. Os perfis de estruturação serão em aço galvanizado, tendo guias fixadas no piso e na laje com pregos de aço. Os montantes verticais serão fixados nas guias com parafusos adequados. Os painéis de gesso aparafusados nos montantes e rejuntados por meio de gesso e fita.

Na abertura do vão da porta, deverá ser previsto perfis adequados para fixação dos caixonetes e quando houver indicação de peças fixadas nas paredes, a estruturação interna deverá ser reforçada com perfis e travessas adequadas.

Cantos vivos deverão receber cantoneiras metálicas perfuradas para perfeito acabamento do esquadro das mesmas. Deverão ser emassadas e pintadas com tinta látex acrílica na cor branco.

As paredes de gesso acartonado só poderão receber revestimento após o tratamento das juntas e dos cantos.

#### 13.2.1 **Paredes simples com Placas Standard**

Parede construída com placas de gesso natural com aditivo revestido por cartão duplex, acabamento liso, tipo *pregypan ba 13 std*, com dimensões 240 x 120cm e espessura de 12,5mm, da *LAFARGE* ou equivalente, composta por 02 (duas) placas

de gesso acartonado. Sua fixação, no teto e no piso, deverá seguir as recomendações do fabricante.

Paredes com espessura final de 9,5 cm.

### **13.2.2 Paredes duplas com Placas RU (Verde) – resistentes à umidade**

Parede construída com placas de gesso natural com aditivo revestido por cartão duplex, acabamento liso, tipo *pregypan ba 13*, com dimensões 240x120cm e espessura de 12,5mm, da LAFARGE ou equivalente, composta por 04 (quatro) placas de gesso acartonado no total – faces internas dos ambientes (tipo sanitários e copas), deverão receber as placas verdes e as faces externas aos ambientes poderão receber chapas de gesso acartonado tipo standard. Deverão ser emassadas e pintadas com tinta látex acrílica na cor branca (face externa), para as áreas de banheiros e copas que serão construídos. Espessura final das paredes será de 16 cm. Tubulação de água e esgoto deverá ser embutida nestas paredes.

### **13.2.3 Paredes duplas com Placas RF – Resistentes ao Fogo**

Parede construída com placas de gesso natural com aditivo revestido por cartão duplex, acabamento liso, tipo *pregypan ba 13*, com dimensões 240x120cm e espessura de 12,5mm, da LAFARGE ou equivalente, composta por 04 (quatro) placas de gesso acartonado no total, resistentes ao fogo. Deverão ser emassadas e pintadas com tinta látex acrílica na cor branca (face externa). Espessura final das paredes será de 12 cm. Estão localizadas no acesso as saídas de emergência e nichos que receberão instalações elétricas.

## **13.3 DIVISÓRIAS**

### **Condições gerais, aplicáveis aos itens indicados na Relação de serviços.**

As divisórias previstas no projeto deverão ser montadas após a execução e complementação dos revestimentos e das pavimentações;

Deverão ser perfeitamente alinhadas e aprumadas;

Deve-se verificar a localização dos metais, aparelhos sanitários e instalações hidráulicas e confirmar medidas na obra;

Ao final dos serviços, deverá ser executada a limpeza do local onde os serviços foram executados e dos locais contíguos atingidos.

### **Relação de serviços**

As divisórias deverão ser instaladas na obra pelo fornecedor, após o assentamento do piso elevado, das paredes de gesso acartonado, e das louças sanitárias.

Deverão ser verificados os locais de aplicação das placas.

A altura do vão das divisórias em relação ao piso deverá seguir o indicado em projeto.

Os cubículos para chuveiros terão altura total, isto é, até o piso.

As placas deverão ser fixadas a prumo perfeito, nos alinhamentos previstos.

O conjunto das instalações deverá ser absolutamente rígido e estável.

Verificar a localização dos metais, aparelhos sanitários e instalações hidráulicas.

Confirmar todas as medidas na obra.

### **13.3.1 Divisórias para Sanitários**

Divisórias Sanitárias Antivandalismo, painéis e portas em laminado estrutural TS-12 AV, laminado maciço com 12mm de espessura, massa única, acabamento antivandalismo. Devendo ter medida de 2,10m de altura, instaladas a partir de 02cm do piso, com portas e divisões internas de 1,95m, instaladas a partir de 15cm do piso.

Batentes e montantes verticais em aço inox.

Ferragens: dobradiças reforçadas self closing de alumínio, fechos tipo tarjeta livre/ocupado de Correr, de nylon reforçado com fibra de vidro.

Regulagem de instalação das dobradiças para que as portas permaneçam entreabertas, num ângulo de 30°, enquanto as cabines não estiverem em uso.

Colocação de prateleiras de canto em laminado estrutural TS em todos os cubículos.

Painéis e portas: em laminado melamínico estrutural TS - 12 mm, com acabamento texturizado dupla face. Trata-se de material monolítico de alta densidade, totalmente à prova d'água, com elevada resistência mecânica, dureza superficial e quimicamente inerte.

Cor: branco gelo

Junção horizontal: os painéis internos devem possuir junção horizontal à meia altura, com fixadores duplos nas extremidades, assegurando total rigidez e consolidação.

Prever a colocação de prateleiras de canto em laminado estrutural TS em todos os cubículos.

Prever a colocação de Cabideiros maciços de alumínio, em todos os cubículos.

## **13.4 RECUPERAÇÃO DE CERÂMICA DA FACHADA**

### **13.4.1 Recuperação do emboço**

Este serviço faz-se necessário devido ao descolamento de cerâmicas e emboço em algumas áreas, esta recuperação se dá com a retirada do emboço antigo com o auxílio de ferramenta chamada de ponteiro e depois é refeito o emboço com argamassa nova.

#### **13.4.2 Substituição da cerâmica no padrão existente**

Este serviço refere-se à execução da substituição de cerâmicas antigas que estejam descolando por cerâmicas novas no mesmo padrão do existente. É feito com o auxílio da ferramenta chamada ponteiro para ajudar a descolar as cerâmicas quebradas.

#### **13.4.3 Lavagem com produto químico e jato pressurizado**

É o serviço em que a fachada é toda limpa com produto químico próprio para este tipo de serviço, em seguida tal produto é removido com o jato de água pressurizada.

#### **13.4.4 Recomposição do rejunte**

Neste serviço toda a fachada será revisada e nos locais onde os rejuntas não existirem mais será feito o serviço, ou onde o rejunte já esteja muito danificado.

### **14. FORROS**

#### **Condições gerais, aplicáveis aos itens indicados na RELAÇÃO DE SERVIÇOS**

Todos os revestimentos de tetos, adiante especificados, somente serão iniciados após a conclusão das alvenarias e respectivos apertos e da conclusão e testes das instalações embutidas, bem como de execução das instalações aparentes, quando acima dos tetos rebaixados, além da liberação do serviço por parte da Fiscalização.

Os revestimentos deverão ser perfeitamente alinhados e nivelados, garantindo-se a planicidade das superfícies.

Os tetos rebaixados, quando em placas moduladas somente deverão ser executados após estudo de paginação e posicionamento das luminárias, difusores ou outros componentes. Ver distribuição no Projeto de Arquitetura fornecido pela CONTRATANTE.

#### **14.1 FIBRA MINERAL MODULAR**

O forro modulado deve ser constituído por painéis de fibra mineral no formato 625x625 mm, com espessura de 19 mm, borda AW/GN (perfil T-24 oculto), e por sistema estrutural composto por perfis metálicos leves. O painel de fibra mineral deve conter perfurações superficiais não visíveis, ocultadas por uma membrana acusticamente neutra e o acabamento deve ser totalmente liso, sem textura, sem perfurações aparentes, sem fissuras e sem ranhuras.

O desempenho técnico dos painéis deve atender aos seguintes requisitos mínimos:

- coeficiente de absorção sonora  $\alpha_w = 0,90$  (conforme norma EN ISO 11654) e  $NRC = 0,90$  (conforme norma ASTM C 423)



- coeficiente de atenuação sonora  $D_{ncw}$  ou  $D_{nfw} = 28$  dB (conforme norma EN 10848) e  $CAC = 28$  dB (conforme norma ASTM E413 e ASTM C 423)
- resistência à umidade relativa do ar (RH) 100%
- coeficiente de condutividade térmica 0,040 W/mK (conforme norma DIN 52612)
- coeficiente de reflexão luminosa até 88%
- reação ao fogo Classe A de acordo com a norma NBR 9442 e Classe A2-s1, d0 de acordo com a norma EN 13501-1.

Os painéis de fibra mineral devem ser fabricados a partir de lãs minerais biossolúveis, argila, perlita, aditivos e aglomerantes orgânicos, livres de formaldeídos, amianto ou de quaisquer outras substância tóxicas. Os painéis devem ter cor branca e densidade superficial de aproximadamente 4,7 kg/m<sup>2</sup>.

#### **14.2 GESSO PLANO ACARTONADO**

Em todas as áreas indicadas no Projeto de Arquitetura fornecido pela CONTRATANTE, será utilizado o forro FGE em placas de gesso natural com aditivo, revestido por cartão duplex, acabamento liso, tipo *pregypan ba 13 std*, com dimensões 240 x 120cm e espessura de 12,5mm, da *LAFARGE* ou similar, pintado com tinta PVA. As exceções de tipo de forro, quando houver, serão indicadas nos ambientes no Projeto de Arquitetura.

As chapas de gesso são aparafusadas a cada 30cm em canaletas de aço galvanizado, afastadas a cada 60cm, que são fixadas à laje por tirantes de aço galvanizado e pino com rosca-aço.

Para regularização das superfícies, junto ao rebaixo das bordas, será empregada fita perfurada e mata-junta. A superfície final deverá ser perfeitamente uniforme sem marcas de emendas das chapas de gesso ou manchas de qualquer natureza.

Após a limpeza da superfície, com a retirada de todo o excesso de gesso, recomenda-se a aplicação de massa corrida para receber acabamento em pintura PVA.

O arremate junto às paredes será feito conforme detalhe do projeto de arquitetura.

**Tipo:** Gesso acartonado monolítico, com acabamento liso.

**Dimensões:** Placas de 240 x 120 x 1,25cm

**Estrutura:** Perfis metálicos suspensos por tirantes rígidos fixados na laje com buchas de nylon e parafusos auto-atarrachantes fosfatizados

**Junta de Dilatação:** Conforme indicações do fornecedor.

**Fabricantes:** Knauph, Lafarge ou tecnicamente equivalente.

**Execução:** O nivelamento da estrutura de sustentação será rigoroso, o alinhamento dos painéis de gesso será tomado a cada fiada instalada e deverá ser executada tabica de aço galvanizado, modelo K4048, da Kofar ou equivalente, com pintura eletrostática na cor branca em todo o perímetro do forro e no contorno de pilares.

Para regularização das superfícies, junto ao rebaixo das bordas, será empregada fita perfurada e mata-junta. A superfície final deverá ser perfeitamente uniforme sem marcas de emendas das chapas de gesso ou manchas de qualquer natureza.

**Aplicação:** Nos diversos locais indicados no projeto de arquitetura.

**Observações:** Não se admitirá, em hipótese alguma, a fixação dos tirantes em tubulações elétricas, hidráulicas ou de ar condicionado.

Será utilizado forro tipo “fge” em placas de gesso natural com aditivo revestido por cartão duplex, acabamento liso, com dimensões 240 x 120cm e espessura de 12,5mm.

As chapas de gesso serão aparafusadas a cada 30cm em canaletas de aço galvanizado, afastadas a cada 60cm que são fixadas à laje por tirantes de aço galvanizado e pino com rosca-aço. As juntas entre as chapas são preenchidas com fita de papel *kraft* e gesso formando uma superfície uniforme.

**Após a limpeza da superfície, com a retirada de todo o excesso de gesso, recomenda-se a aplicação de massa corrida para receber acabamento em pintura, nos locais indicados no projeto de arquitetura.**

As chapas de gesso a ser fornecidas devem ser produzidas de acordo com as seguintes Normas da ABNT: NBR 14715:2001, NBR 14716:2001 e NBR 14717:2001.

As placas de gesso deverão ser perfeitamente planas, de espessura uniforme, arestas vivas e qualidade compatível com a finalidade a que se destinam.

**Standard (ST) – Chapa Branca - Para aplicação em áreas secas**

**Estocagem, Transporte e Manuseio:**

Deverão chegar à obra em embalagens próprias, protegidas contra quebras e ser armazenadas em local protegido, seco e sem contato com o solo. As chapas apresentarão isenção de defeitos, tais como trincas, fissuras, cantos quebrados, depressões e manchas.

No recebimento do produto, verificar a sua integridade, antes de iniciar a descarga.

No transporte das chapas de gesso, os pallets deverão ter cantoneiras de proteção nos pontos em contato com cordas e fitas de amarração utilizadas para a descarga e movimentação do produto.

As chapas devem ser empilhadas sobre apoios de no mínimo 5cm de largura espaçados a aproximadamente 40cm.

O comprimento dos apoios deve ser igual à largura das chapas.

Manter o alinhamento dos apoios ao empilhar vários pallets. Não empilhar chapas curtas em conjunto com chapas longas ou fora de alinhamento.

Verificar a resistência da laje e a capacidade da empilhadeira em função do peso das chapas.

A fita lateral deve ser preferencialmente retirada somente no momento da aplicação das chapas.

As chapas podem ser transportadas manualmente ou por empilhadeira. No caso do transporte manual, as chapas devem ser levadas na posição vertical. Para chapas muito pesadas, o transporte manual poderá ser realizado por duas pessoas.

Nos locais potencialmente sujeitos à umidade, as chapas deverão ser protegidas com uma lona plástica.

### **Fixações**

São peças utilizadas para fixar os componentes dos sistemas drywall entre si ou para fixar os perfis metálicos nos elementos construtivos (lajes, vigas pilares. etc.).

A fixação dos perfis metálicos nos elementos construtivos pode ser realizada com as seguintes peças:

- Buchas plásticas e parafusos com diâmetro mínimo de 6mm;
- Rebites metálicos com diâmetro mínimo de 4mm;
- Fixações à base de 'tiros' com pistolas específicas para esta finalidade.

As fixações dos componentes dos sistemas drywall entre si se dividem basicamente em dois tipos:

- Fixação dos perfis metálicos entre si (metal/metal);
- Fixação das chapas de gesso sobre os perfis metálicos (chapa/metal).

A cabeça do parafuso definirá o tipo de material a ser fixado

A ponta do parafuso definirá a espessura da chapa metálica a ser perfurada.

### **Marcação e fixação**

Marcar o nível do forro nas paredes de contorno do ambiente a ser forrado. No encontro do forro com a parede aplica-se a Cantoneira ou o Perfil (para tabica) fixados a cada 60cm na parede para fixação posterior das chapas.

Marcar o espaçamento dos tirantes qualquer que seja o suporte, de modo a ter num sentido, no máximo, 60cm (espaço entre Perfis) e no outro sentido, no máximo 1,20m (espaço entre pontos de fixação no mesmo perfil).

### **Aplicação dos Perfis Metálicos**

As canaletas são fixadas aos pendurais através de presilha com regulador. A continuidade das canaletas é assegurada pela união.

### **Parafusamento das Chapas**

As chapas são colocadas perpendicularmente aos perfis, com juntas de topo desencontradas.

Começar o parafusamento pelo canto da chapa que se encontra encostada na alvenaria ou nas chapas já instaladas, para se evitar comprimir as chapas no momento da parafusagem final.

Parafusar de 25 a 30cm no máximo e a 1cm da borda das chapas.

## **15. PISOS E PAVIMENTAÇÕES**

### **Condições gerais, aplicáveis aos itens indicados na RELAÇÃO DE SERVIÇOS**

Todos os revestimentos de pisos, adiante especificados, somente serão iniciados após a conclusão dos revestimentos de paredes e tetos e da conclusão e testes das instalações embutidas, além da liberação do serviço por parte da Fiscalização.

Os revestimentos deverão ser perfeitamente alinhados e nivelados, garantindo-se a planicidade das superfícies.

Os pisos serão executados ou aplicados somente após o assentamento de todos os embutidos mecânicos, elétricos e o nivelamento das superfícies.

Nas áreas sujeitas a lavagem deve ser observado um caimento mínimo em direção aos ralos e escoamento das águas.

Em todo piso revestido em contato com o terreno natural será executada camada impermeabilizadora.

Os revestimentos serão executados por profissionais especializados que farão os serviços conforme cada especialidade, dentro das boas técnicas de execução e respectivas normas, especificações e orientações dos fabricantes.

### **15.1 CONTRAPISO**

O contrapiso ou camada de regularização será obtido pelo sarrafeamento e desempenho camurçado do próprio contrapiso, ainda em estado plástico. Este contrapiso será constituído de uma argamassa no traço 1:3 ou 1:4, de cimento e areia, lançada diretamente sobre a laje, ou poderá ser executado sobre uma base de concreto não estrutural.

A camada terá espessura de cerca de 25mm a qual não poderá ser, em nenhum ponto, inferior a 15mm.

**Traço:** Cimento/areia lavada: 1:3 ou 1:4.

**Dimensões:** Espessura de 2,5cm.

**Acabamento:** Desempenado camurçado.

**Aplicação:** Locais de revestimentos de piso com granito, mármore, carpete ou vinílico, conforme indicado no projeto.

## **15.2 PISO ELEVADO TERMOPLASTICO MODULAR**

O piso elevado deve possuir solução de infraestrutura flexível e sustentável composta por piso elevado integrado com rede elétrica modular flexível e rede de lógica estruturada, cujos componentes são: piso elevado, cabos de alimentação, cabos de interligação e caixas de conexões para tomadas elétricas, rede de telecomunicações e infraestrutura complementar ao piso elevado e acessórios;

Todas as medidas e dimensões apresentadas neste Memorial Descritivo servem apenas como parâmetros prévios, sendo de inteira responsabilidade da Contratada proceder todas as medições necessárias para a realização dos serviços e/ou das obras objeto deste memorial;

Qualquer instalação executada em desacordo com este Memorial ou especificações dos fabricantes deverá ser retirada e reinstalada conforme especificações, correndo por conta exclusiva do executante todos os ônus decorrentes.

Os serviços deverão ser executados em conformidade com a norma reguladora NR 18 – Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção, publicada pela Federação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – Fundacentro do Ministério do Trabalho, e Manual de Aplicação da NR 18. Complementarmente, deverão ser tomadas outras medidas preventivas necessárias para evitar acidentes de trabalho e para garantir a segurança individual e coletiva das pessoas envolvidas nos serviços e ou nas obras, dos ocupantes do prédio, e inclusive de vizinhos e de terceiros.

A Contratada deve fornecer o Projeto Executivo para piso elevado, elétrico, de dados e de telefonia, a ser entregue juntamente com o Cronograma físico, para aprovação e respectivos “As-built’s”, ao final do serviço, em dwg. Os “As-built’s”, deverão ser feitos de acordo com o layout a ser enviado oportunamente pela Contratante;

A instalação de rede elétrica modular sob o piso elevado deve conter todos componentes e características especificadas neste memorial;

Objetivando o cumprimento do disposto na Instrução Normativa nº 01 (IN SLTI/MPOG nº 01 DE 19 DE JANEIRO DE 2010) o piso elevado a ser instalado deve ser

constituído, no mínimo, de 70% de material reciclado, seja este material de pré-consumo ou pós-consumo.

### **Relação de Serviços**

Piso elevado (placas de piso e pedestais de apoio) em plástico de engenharia em polipropileno reciclado, com superfície totalmente plana e espessura homogênea e resistente à água, com uma altura acabada máxima de **07cm** (gabarito da placa) nos pavimentos de 1 a 9, e de **16cm** no pavimento térreo, e de **40cm** no pavimento subsolo.

A placa de piso deverá possuir modulação de 50x50cm, consideradas as superfícies acabadas, com possibilidade de receber qualquer tipo de revestimento. Piso elevado instalado nessa altura básica deverá possuir “plenum” de tráfego de cabos e eletrodutos com altura livre mínima de 40x160 mm, permitindo o cruzamento de dutos e cabos e calhas.

Os produtos orçados deverão obedecer a Norma da ABNT nº 11.802 de 1991, devendo apresentar, anexa a proposta comercial, documentação de Órgão independente e de competência comprovada (INMETRO, Universidades e etc.) atestando de forma inequívoca que as características preconizadas na referidas Normas são integralmente obedecidas pelo material ofertado.

Em cada face lateral da placa ou no seu ponto mais crítico a solução deverá apresentar área livre de passagem de cabos/dutos/calhas de 1.200 mm<sup>2</sup>, assim consideradas as dimensões entre a superfície acabada da laje ou contrapiso, a face inferior das placas e as faces de apoio. Por tratar-se de área sujeita a alterações, o revestimento aplicado deverá permitir o remanejamento de suas placas, inclusive daquelas com caixas de tomada sem a necessidade de compra de novos revestimentos e ou inutilização dos existentes.

As placas deverão ser removíveis com dispositivos com ventosas adequadas para o levantamento das placas de piso, ou outro dispositivo que não resulte em marcas ou danos às placas.

Serão instaladas 18 rampas metálicas modulares, dimensões indicadas em Projeto , para acesso à área de piso elevado.

### **Características Técnicas:**

- Carga concentrada de 150kgf e a carga distribuída de 1200kgf/m<sup>2</sup>, em sua condição normal de montagem dos pedestais de apoio.
- Deflexão máxima: 2,0 mm;
- Deformação máxima: 0 mm;

- Peso de cada placa completa: 3,0 Kg, no máximo;
- Peso do piso por m<sup>2</sup>: 12,00 Kg, no máximo.

**Características Construtivas:**

- O material utilizado no painel e peças de apoio/regulagem do piso elevado deverá apresentar as seguintes propriedades:
- A Contratada deverá apresentar laudo de órgão independente e de competência comprovada, atestando de forma inequívoca que as características preconizadas nas referidas Normas são integralmente obedecidas pelo material ofertado.
- Peso próprio do sistema, exclusive revestimentos, não superior a 15 Kg/m<sup>2</sup>, a fim de otimizar as sobrecargas admissíveis das lajes sobre as quais será instalado o piso.
- O piso deverá dispor de recursos técnicos ou construtivos que prescindam de aterramento de carcaça;
- Cada peça ou módulo deverá ser removível, por uso de ventosas ou outro acessório, sendo vedado o uso de parafusos de fixação e que não resulte em marcas ou danos às placas;
- As peças deverão ser intertravadas entre si, garantindo perfeita estabilidade e rigidez do conjunto;
- Os acessórios não poderão ser colados ou aparafusados à laje, contrapiso ou piso sobre o qual será instalado;
- O sistema deverá prescindir de peças complementares de acabamento, senão aquela de fechamento vertical perimetral;
- Não serão admitidos pisos elevados cujos painéis, acessórios ou características construtivas apresentem ruídos ou deformações quando submetidas ao tráfego de pessoas.
- Os pisos elevados deverão ser montados sobre manta de polietileno de alta densidade, núcleo fechado com características antichama e antiestática, com no mínimo 2,0 mm de espessura.
- Nos locais de passagem de público (conforme layout), onde houver desnível entre o piso elevado e demais pisos, a transição deverá ser feita através de rampas, preferencialmente metálicas, revestidas com manta de borracha antiderrapante ou com o mesmo revestimento a ser utilizado no restante do ambiente, se houver necessidade e sob aprovação da Contratante.
- Deverá ser observada a inclinação máxima de 8,33% para as rampas, conforme

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

norma ABNT 9050, em sua última edição e revisão.

- Todas as placas de piso, mesmo as recortadas, deverão ter suas extremidades totalmente apoiadas.
- Os recortes necessários deverão ser executados de modo que estes fiquem em local de menor impacto visual.
- Não serão admitidos folgas ou espaçamentos maiores que 2mm entre as placas e os fechamentos existentes.
- Todo o perímetro externo das áreas onde será instalado o piso elevado deverá ser confeccionado no mesmo material do piso, inclusive revestimentos indicados.
- Nos locais onde for necessária maior resistência para suportar o peso de equipamentos e móveis serão utilizados suportes apropriados para as placas do piso.
- As sobras e recortes deverão ser descartados em coleta seletiva, ou deverão retornar ao fornecedor do piso, atendendo desta forma a regras básicas de sustentabilidade.

**Processo executivo:**

A empresa Contratada deverá regularizar o contrapiso com pasta de cimento e cola a base de PVA pontualmente se necessário. Eventuais recomposições/ regularizações dos rodapés, também deverão ser executadas pela empresa Contratada.

Os pisos elevados deverão ser montados com os pedestais reguláveis colados ao contrapiso com adesivo adequado.

Deverá ser observada a inclinação máxima de 10% para as rampas, conforme norma ABNT9450, em sua última edição e revisão.

Todas as placas de piso, mesmo as recortadas, deverão ter suas extremidades totalmente apoiadas.

Os recortes necessários deverão ser executados de modo que estes fiquem em local de menor impacto visual.

Não serão admitidos folgas ou espaçamentos maiores que 2mm entre as placas e os fechamentos existentes.

Todo o perímetro externo das áreas onde será instalado o piso elevado deverá ser confeccionado no mesmo material do piso, inclusive revestimentos indicados.

Nos locais onde for necessário maior resistência para suportar o peso de equipamentos e móveis serão utilizados suportes apropriados para as placas do piso.

**Revestimento:** Piso vinílico LVT em régua com encaixe tipo click, sem cola.



**Referencia:** REMASTER, FLOORINCH ou tecnicamente equivalente.

### **15.3 PISO VINÍLICO LVT**

#### **Relação de Serviços**

As placas de pisos elevados deverão ser revestidas com vinílico decorativo de alta qualidade tipo LVT, a base de PVC 100% recicláveis, plastificantes, pigmentos e cargas minerais, indicado para áreas de tráfego pesado, conforme quantitativos definidos. Devendo possuir resistente a cupins, insetos e fungos, instalada sobre placa de piso elevado, resistência ao fogo classe B, emissão de fumaça (DM) sem chama de 223(DM) e com chama de 406.

O revestimento deve apresentar alta resistência a agentes químicos com ácidos não orgânicos, bases e sais, desinfetantes de superfície e resistência aos solventes orgânicos. Parâmetro de amortização acústica de no mínimo 05 dB conforme DIN 52210 , resistência à abrasão de no mínimo 0,16 mm conforme DIN 51963, espessura mínima de 4,5 mm, resistente a deslizamento.

O fornecedor do revestimento deverá garantir que o piso apresente o mínimo e/ou nenhum efeito de fotografia das juntas entre placas e/ou substrato base quando aplicado sobre as placas de piso elevado, fora de sua modulação.

O fornecedor do revestimento deverá fornecer e não indicar, solução funcional para o caso do revestimento fornecido apresentar Carga estática perceptível (que ocorrem choques).

**Fabricante:** Durafloor, Armstrong, Beaulieu ou Equivalente.

**Execução:** Sobre piso elevado devidamente limpo.

**Aplicação:** Locais indicados no Projeto de Arquitetura.

Todo o serviço será executado por profissionais habilitados e experientes, acompanhados pela equipe técnica da empresa, a qual orientará sobre os produtos e a técnica de colocação.

Serão tomadas precauções para que todas as placas sejam colocadas no mesmo sentido de orientação.

Serão ainda verificadas todas as interferências de arremates que poderão ocorrer por aumento de espessura do piso, como nível inferior de portas, rodapés e outras para eventual compatibilização.

**Os locais definidos onde serão colocadas as réguas sobre contrapiso receberão uma camada de regularização e nivelamento de cimento e areia no traço 1:3,**

**acabamento em desempenadeira de aço abaixo do nível previsto para o piso acabado.**

Os rodapés serão aplicados após a colocação do piso vinílico. Nos locais indicados no Projeto de Arquitetura.

Como última vistoria, serão examinados os tipos e a colocação perfeita dos arremates tais como rodapés, soleiras, juntas entre panos e outros.

**Características:**

- 05 mm de espessura
- Réguas de 200 x 1220 mm
- Cor ASPEN, com textura sincronizada.
- Microvinco na lateral das réguas
- Sistema de Classificação de acordo com norma de tráfego: uso para comercial 32, Classificação de uso residencial 23
- Proteção UV na capa: resistência extra ao piso
- Manta de fibra de vidro: proteção contra deformação
- Sistema click de encaixe

**15.4 PISO DE CONCRETO POLIDO**

Piso do pavimento Subsolo – área de estacionamento e serviços de acordo com indicação do Projeto Arquitetônico – Planta de Pisos

**Seção Típica**

O piso será dimensionado para cargas de veículos leves, cuja seção típica está apresentada no Quadro 1.

Quadro 1: Estrutura do Piso

Características	Subsolo
Espessura da Placa (cm)	Conforme Projeto de Estrutura
Armadura Superior e inferior	Conforme Projeto de Estrutura
Espessura da sub-base (cm)	15
Concreto $f_{ctM,k}$ (MPa)	4,2
Aço	CA-60 ou CA-25

**Concreto**

O concreto deverá atender aos seguintes requisitos mínimos, Quadro 2.

Quadro 2: Características do concreto

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Característica	Un	Valor
1. Resistência à tração na flexão ( $f_{ctM,k}$ )	MPa	4,2
2. Abatimento	Cm	8±1
3. Teor de Argamassa	%	49%<a<52%
4. Consumo Mínimo de Cimento	kg/m <sup>3</sup>	300,00
5. Retração hidráulica máxima	µm/m	400

A escolha dos materiais utilizados para a produção do concreto deverá ser norteadada pelos seguintes princípios:

**Cimento**

Deverão ser empregados cimentos tipo CP-II, CP-III ou CP-V, de acordo com as normas técnicas *NBR 11578, 5735, 5733*. A dosagem do concreto deve ser feita levando em consideração o tempo de corte das juntas, a exsudação e as retrações plástica e hidráulica, variável para cada tipo de cimento.

**Agregados**

Os agregados deverão atender às prescrições da norma *NBR 7211*, sendo que os miúdos deverão ser preferencialmente areia natural de origem quartzosa, de granulometria média grossa a grossa, ou areia artificial, oriunda da britagem de rochas convenientemente dosada com areia natural para corrigir deficiência de finos.

Deve-se atentar para o fato de que o agregado miúdo irá afetar basicamente a trabalhabilidade do concreto, sendo que se empregar material muito fino irá facilitar as operações de acabamento, mas com aumento da demanda de água; no outro extremo, a adoção de areia grossa, dificultará o acabamento, tornando a mistura áspera e favorecerá a exsudação do concreto, muito embora possa ocorrer redução do volume de água.

O agregado graúdo deve ser formado pela mistura apropriada das britas 1 e 2, de forma a formar uma granulometria aproximadamente contínua e com baixo volume de vazios. Os agregados deverão obedecer aos requisitos dos Quadros 3 e 4:

Quadro 3: Granulometria dos agregados

Peneira	Porcentagem Passante		
	Brita 1	Brita 2	Areia
25	100	100	
19	90 a 100	75 a 100	
12,5	-	0 a 25	

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

9,5	0 a 20	0 a 10	100
6,3	0 a 8	0 a 5	-
4,8	0 a 5		95 a 100
2,4			80 a 90
1,2			50 a 75
0,6			30 a 50
0,3			10 a 20
0,15			2 a 5

Quadro 4: Características gerais

Propriedade	Agregado	Agregado
	Miúdo	Graúdo
Torrões de Argila	max. 1,5%	max. 1,0%
Material carbonoso	max. 1,5%	max. 0,5%
Material Pulverulento	max. 5,0%	max. 1,0%
Impurezas orgânicas	max. 300ppm	-
Índice de forma	-	max. 3

### Aditivos

O concreto poderá ser dosado com aditivos plastificantes de pega normal, de modo a não interferir e principalmente retardar o período de dormência e postergar as operações de corte das juntas.

No caso do emprego de aditivos incorporadores de ar, o teor do ar na forma de microbolhas deverá ser inferior a 4% e deverá ser adotado um rígido controle sobre essa característica. O uso de superplastificantes deve ser evitado.

### Água

A água de amassamento do concreto deve atender aos requisitos expressos no Quadro 5.

Quadro 5: Requisitos da água de amassamento

Característica	Limites
Matéria orgânica (oxigênio consumido)	< 3 mg/L
PH	Entre 5 e 8
Resíduos sólidos	< 5.000 mg/L
Sulfatos (íons SO <sub>4</sub> )	< 600 mg/L
Açúcar	< 5 mg/L

### Brita graduada simples

A brita graduada a ser empregada na confecção da sub-base deverá ter granulometria compreendida entre os limites das faixas apresentadas no Quadro 6 (recomenda-se faixa B). Previamente à execução da compactação, o executor deverá apresentar as características do material, como a curva granulométrica, curva de compactação, densidade máxima e umidade ótima.

Quadro 6: Curvas da Brita Graduada

Peneira, mm	% Passando					
	A	B	C	D	E	F
50	100	100				
25		75 a 95	100	100	100	100
9,5	30 a 60	50 a 85	50 a 85	60 a 100		
4,8	25 a 55	35 a 65	35 a 65	50 a 85	55 a 100	70 a 100
2	15 a 40	25 a 50	25 a 50	40 a 70	40 a 100	55 a 100
0,425	8 a 20	15 a 30	15 a 30	25 a 45	20 a 50	30 a 70
0,075	2 a 8	5 a 15	5 a 15	5 a 20	6 a 20	8 a 25

### Selantes

Os selantes das juntas deverão ser do tipo moldado in loco, resistentes às intempéries, óleos e graxas.

Todas as juntas deverão ser seladas com *mastique de poliuretano*, com dureza Shore  $A = 30 \pm 5$ .

### Armadura

A armadura deve-se constituir por telas soldadas, CA – 60, fornecidas em painéis (não será permitido o uso de telas fornecidas em rolo), e que atendam a NBR 7481.

### Execução da base

A execução da base, ou seja, o preparo do subleito e sub-base é revestido de especial interesse a fim de garantir a capacidade estrutural de projeto e, notadamente, a homogeneidade.

### Execução do subleito

O material do subleito deverá apresentar  $CBR \geq 6\%$  e expansão  $< 2\%$ , previamente às operações de execução da fundação, o solo do subleito deverá ser caracterizado pela sua curva de compactação, obtida na energia normal.

Caso o subleito não apresente as condições mínimas de compactação, como grau de compactação superior a 98% do Proctor Normal (*PN*), deverá ser escarificado até a profundidade mínima de 20cm e compactado até ser obtida o grau de compactação relativo a 98% do Proctor Normal (*PN*). Durante essa operação, sempre que for observado material de baixa capacidade de suporte (*borrachudo*), esse deverá ser removido e substituído por material de boa qualidade.

Camadas de aterro porventura existentes devem apresentar em toda sua espessura  $GC \geq 95\%$  P.N.

Na existência de excesso de umidade, é permitida a utilização de rachão, compactado com emprego de equipamento pesado, a fim de estabilizar o solo.

### **Preparo da Base**

O material deve ser lançado e espalhado com equipamentos adequados, a fim de assegurar a sua homogeneidade.

A compactação deverá ser efetuada com rolos compactadores vibratórios lisos; nas regiões confinadas, próximas aos pilares e bases deve-se proceder à compactação com placas vibratórias.

### **Isolamento da Placa e Sub-Base**

O isolamento entre a placa e a sub-base, com a finalidade principal de reduzir-se o coeficiente de atrito entre ambas, pode ser feito com filme plástico (espessura mínima de 0,15mm), como as denominadas *lonas pretas*; nas regiões das emendas, deve-se promover uma superposição de pelo menos 15cm.

### **Materiais e Equipamentos:**

- Concreto estrutural e espessura = indicados em projeto
- Tela soldada indicada em projeto
- Junta de dilatação: paginação conforme projeto (Espessura do corte. = 5mm)
- **O tratamento das juntas tem como finalidade proteger as bordas das placas quando da movimentação das mesmas, evitando acúmulo de materiais sólidos entre as placas. O tratamento deverá ser com masticque de poliuretano ou silicone aplicado pós a colocação de material de enchimento tipo Tarucel.**
- As barras de transferência deverão ser de aço estrutural tipo CA 25 Liso.
- Lona plástica de poliuretano também conhecida comercialmente como lona plástica preta. Tem como finalidade evitar aderência das placas na base compactada de modo a permitir liberdade de movimento às placas provocados pelos efeitos de dilatação.

- Caranguejos: são pontas de aço estrutural, dobrados estrategicamente para suportar as armaduras, mantendo-as espaçadas uniformemente em relação à base compactada. Pode-se utilizar treliças prontas, tipo Gerdau ou equivalente.
- Isopor: utiliza-se isopor, eventualmente nos casos em que o piso se posiciona adjacente a alguma parte da estrutura do prédio, evitando esmagamento das placas contra a estrutura.

**Equipamentos:**

- Bambolê ou helicóptero: Estes são nomes populares dados à alizadoras de piso concreto, Tem como finalidade promover a uniformidade da superfície do concreto proporcionando um acabamento vítrio no piso.
- Régua vibratória: É utilizada para espalhamento do concreto promovendo o adensamento do mesmo.
- Nível a Laser: é utilizado para garantir a planicidade da superfície do piso.

**Formas.**

Deverão ser utilizadas fôrmas apropriadas, que cumpram os requisitos de:

- Tenham linearidade superior a 3mm em 5m;
- Sejam rígidas o suficiente para suportar as pressões laterais produzidas pelo concreto;
- Sejam estruturadas para suportar os equipamentos de adensamento do tipo régua vibratória quando estas são empregadas;
- A fixação das formas deve ser efetuada de forma que as características citadas sejam mantidas.

No caso da fixação com concreto, é necessário garantir que o concreto tenha resistência compatível com o da placa e que a aderência entre eles seja promovida, já que ele será parte integrante do piso.

Quando da concretagem de placas intermediárias, isto é, situadas entre duas já concretadas, estas deverão ter suas laterais impregnadas com desmoldante para garantir que não haja aderência do concreto velho com o novo.

Devem ser leves para permitir o manuseio sem o emprego de equipamentos pesados e práticas para que a montagem seja rápida e simples.

Nas juntas longitudinais, o dispositivo macho e fêmea poderá ser feito com uma peça de madeira, aparafusada ao perfil, permitindo que na desforma ela seja desconectada, facilitando a remoção da fôrma.

O sistema de fixação deverá ser feito com emprego de pontas de ferro com diâmetro de pelo menos 16mm e cunhas de madeira, por meios de furos nas abas do perfil, distanciados de 50cm.

Na alma deverão ser deixados furos para a passagem das barras de ligação ou transferência, quando for o caso.

As formas deverão ser adequadamente transportadas e armazenadas, para não sofrerem empenamento que trarão como consequência mais grave a perda de produtividade, causada pela maior dificuldade em seu alinhamento.

Poderão ser usadas, fôrmas de madeira, compostas por vigas de peroba ou outra madeira similar.

Após a fixação provisória das fôrmas, é feito o nivelamento das mesmas, a partir de um RN pré-determinado, com emprego de equipamento específico. Utilizar aparelhos denominados de Nível "Laser", o qual emite um feixe de raios tipo laser, em torno de seu eixo vertical, cobrindo uma área de geometria circular com raio da ordem de 100 metros.

#### **Armaduras**

O posicionamento da armadura deve ser efetuado com espaçadores plásticos – taxa de 4 peças por metro quadrado – na tela inferior e espaçadores soldados (como as treliças) para as telas superiores – cerca de 0,8 a 1,0 m/m<sup>2</sup>.

Não será permitido, para o posicionamento da armadura, nenhum outro procedimento de posicionamento da armadura que não seja passível de inspeção preliminar ou que não garantam efetivamente o posicionamento final da armadura.

A armadura deve ter suas emendas feitas pela superposição de pelo menos duas malhas da tela soldada.

#### **Barras de transferência**

Deverá ser considerada a ação da temperatura sobre os pisos, fenômeno este que age sobre a superfície provocando a maioria dos danos verificados no concreto. A movimentação das placas é inevitável de acordo com a temperatura a que o piso está submetido. Assim sendo, é fundamental criar condições para que as placas se movimentem livremente.

As barras de transferência deverão ser utilizadas para transferir parte do carregamento de uma placa para outra, evitando deslocamentos verticais e diferenciais, entre elas. Porém, é necessário permitir que elas se movimentem na direção horizontal. Neste caso, deverá ser feito o isolamento da barra, com utilização de graxa em uma das extremidades da barra.



Para evitar o atrito entre a placa e o solo, deverão ser utilizados redutores de atrito. O mais eficaz é a lona plástica a qual promove maior liberdade à movimentação das placas.

As barras de transferência devem trabalhar com pelo menos uma extremidade não aderida, para permitir que nos movimentos contrativos da placa ela deslize no concreto, sem gerar tensões prejudiciais a este.

Para que isso ocorra é necessário que pelo menos metade da barra esteja com graxa para impedir a aderência ao concreto; a prática de enrolar papel de embalagens de cimento, lona plástica ou mesmo a colocação de mangueira na barra é prejudicial aos mecanismos de transferência de carga, pois acabam formando vazios entre o aço e o concreto, sendo vetadas.

Os conjuntos de barras devem estar paralelos entre si, tanto no plano vertical como horizontal, e concomitantemente ao eixo da placa.

Nas juntas serradas, as barras de transferência deverão ser posicionadas exclusivamente com o auxílio de espaçadores, que deverão possuir dispositivos de fixação que garantam o paralelismo citado.

Os fixadores não devem impedir a livre movimentação da placa. Alternativamente, pode-se empregar duas treliças paralelas à junta como dispositivo de fixação das barras.

Nesses casos recomenda-se que toda a barra esteja lubrificada, permitindo que, mesmo que ocorra um desvio no posicionamento do corte, a junta trabalhe adequadamente. Nas juntas de construção, as barras devem ser fixadas também às formas.

É necessário pintar as barras que serão engraxadas, pois a não aderência ao concreto impede que ocorra a passivação do metal, podendo ocorrer corrosão. Essa pintura pode ser feita, por exemplo, com emulsões asfálticas.

#### **Plano de ataque de concretagem.**

A concretagem em xadrez deve ser evitada.

A concretagem deverá ser feita por faixas, onde um longo pano é concretado e posteriormente as placas são cortadas, fazendo com que haja continuidade nas juntas longitudinais e que os mecanismos de transferência de carga nas juntas também possam ocorrer por intertravamento dos agregados.

O lançamento do concreto pode ser feito com o emprego de bomba (concreto bombeado), diretamente dos caminhões betoneira ou por meio de *dumpers*.

Durante as operações de lançamento deve-se proceder de modo a não alterar a posição original da armação, evitando-se o trânsito excessivo de operários sobre a tela durante os trabalhos, municiando-os com ferramentas adequadas para que possam espalhar o concreto externamente à região.

O espalhamento deve ser uniforme e em quantidade tal que, após o adensamento, sobre pouco material para ser removido, facilitando os trabalhos com a régua vibratória.

### **Adensamento**

O adensamento do concreto deverá ser feito principalmente com emprego de réguas vibratórias.

A vibração do concreto deve ser feita com emprego de vibradores de imersão consorciados com as réguas vibratórias. As réguas vibratórias deverão possuir rigidez apropriada para as larguras das faixas propostas, devendo ser convenientemente calibrada.

O vibrador de imersão deve ser usado primordialmente junto às formas, impedindo a formação de vazios junto às barras de transferência.

Deve-se tomar especial cuidado com a quantidade de concreto deixado à frente da régua vibratória. O excesso, pode provocar deformação superior da régua, formando uma superfície convexa, prejudicando o índice de nivelamento ( $F_L$ ); a falta, pode produzir vazios prejudicando a planicidade ( $F_F$ ).

Após a passagem da régua vibratória, o nivelamento final da superfície pode ser feito com régua simples, com ligeiros movimentos de vaivém.

O acabamento superficial é formado pela regularização da superfície, e pela texturização do concreto.

A superfície do piso é a principal fonte de medida do seu desempenho, pois é ela que estará em contato com todas as ações solicitantes.

### **Regularização da Superfície**

A regularização da superfície do concreto é fundamental para a obtenção de um piso com bom desempenho em termos de planicidade. Essa operação deverá ser executada com esmero e habilidade.

Deve ser efetuada com ferramenta denominada *rodo de corte*, constituída por uma régua de alumínio ou magnésio, de três metros (ou mais) de comprimento, fixada a um cabo com dispositivo que permita a sua mudança de ângulo, fazendo com que o "rodo" possa cortar o concreto quando vai e volta, ou apenas alisá-lo, quando a régua está plana.

Deve ser aplicado no sentido transversal da concretagem, algum tempo após a concretagem, quando o material está um pouco mais rígido. Seu uso irá reduzir consideravelmente as ondas que a régua vibratória e o sarrafeamento deixaram.

O desempenho mecânico do concreto (*floating*) deverá ser executado com a finalidade de receber as partículas de agregado na pasta de cimento, remover protuberâncias e vales e promover o adensamento superficial do concreto.

Para a sua execução, a superfície deverá estar suficientemente rígida e livre da água superficial de exudação. A operação mecânica deverá ser executada quando o concreto suportar o peso de uma pessoa, deixando uma marca de 2mm a 4mm de profundidade.

Os equipamentos a serem empregados são as acabadoras de superfícies simples ou duplas com diâmetro entre 90 e 129cm, com 4 pás cada uma, com largura próxima a 250mm, acionados por motor elétrico ou a explosão. Esses equipamentos são popularmente chamados de helicópteros ou bambolês.

O desempenho deve ser executado com planejamento, de modo a garantir a qualidade da tarefa. Ele deve ser sempre ortogonal à direção da régua vibratória ou do sarrafeamento e deve obedecer sempre a mesma direção. Cada passada deve sobrepor-se em 50% à anterior.

Nesta etapa, uma nova aplicação do *rodo de corte* proporciona acentuada melhoria dos índices de planicidade e nivelamento. O rodo de corte deve ser aplicado longitudinal e transversalmente ao sentido da placa, em passagens sucessivas e alternadas com o desempenho mecânico (*floating*). Quanto maior o número de operações de corte, maiores serão os índices de planicidade e nivelamento.

### **Alisamento Superficial**

O alisamento superficial ou desempenho fino (*troweling*) é executado após o desempenho, para produzir uma superfície densa, lisa e dura. Normalmente, são necessárias duas ou mais operações para garantir o resultado final, dando tempo para que o concreto possa gradativamente enrijecer-se.

O equipamento é o mesmo empregado no desempenho mecânico, com a diferença que as lâminas são mais finas, com cerca de 150mm de largura. O alisamento deve iniciar-se na mesma direção do desempenho, mas a segunda passada deve ser transversal a esta, alternando-se nas operações seguintes.

Na primeira passada a lâmina deve estar absolutamente plana e de preferência já usada, que possua os bordos arredondados. Nas seguintes, deve se aumentar

gradativamente o ângulo de inclinação, de modo que aumente a pressão de contato à medida que o concreto vai ganhando resistência.

Não é permitido o lançamento de água a fim de facilitar as operações de acabamento superficial, visto que o procedimento reduz a resistência ao desgaste do concreto.

O acabamento da superfície é sempre função da utilização do piso. O tipo a ser executado será o polido, que possui uma textura fina e brilhosa, conforme a inclinação das pás da acabadora e o número de passadas. Este tipo de superfície geralmente é utilizado em estacionamentos, garagens, fábricas, depósitos, etc.

### **Cura**

Denomina-se cura do concreto todas as medidas tomadas para manter as condições de hidratação do cimento, isto é umidade e temperatura.

**A cura do concreto, além de relacionar-se à resistência, está intimamente ligada aos problemas de superfícies, podendo invalidar todos os meios empregados na dosagem, mistura, lançamento, adensamento e acabamento para reduzir os defeitos tão prejudiciais ao desempenho do piso. A cura deverá ser executada imediatamente às operações de acabamento do concreto, podendo até mesmo iniciar-se de modo indireto após o adensamento. É no seu período que a maior influência dos fenômenos de superfície e diferentemente das estruturas, assume papel fundamental nos pisos.**

Pode-se empregar meios diretos, como a aplicação de membranas de cura, filmes plásticos e outros meios.

As membranas de cura são bastantes empregadas, principalmente em áreas externas, devidas fundamentalmente à facilidade de aplicação, aliada a baixa probabilidade de danos às superfícies. São emulsões à base de polímeros, notadamente o PVA, aliadas ou não a um corante, que, com a secagem da água formam na superfície um filme impermeável.

Imediatamente ao acabamento deve ser aplicada cura química à base de PVA, acrílica ou qualquer outro composto capaz de produzir um filme impermeável e que atenda a norma *ASTM C 309*.

É necessário que o filme formado seja estável para garantir a cura complementar do concreto por pelo menos 7 dias. Caso isso não seja possível, deverá ser empregado complementarmente cura com água, com auxílio de tecidos de cura ou filmes plásticos.

Na cura úmida deverão ser empregados tecidos de algodão (não tingidos) ou sintéticos, que deverão ser mantidos permanentemente úmidos pelo menos até que o concreto tenha alcançado 75% da sua resistência final.

Deverá ser aplicado líquido endurecedor de superfície à base de silicatos ou siliconados ou resina protetora, de modo que proteja o acabamento final do piso até a entrega da obra. A aplicação deverá ser efetuada 48 horas após a execução do piso. Caso esteja previsto algum tipo de revestimento no piso, o uso do endurecedor ou resina pode ser dispensado.

### **Juntas**

As juntas tipo *serradas* deverão ser cortadas logo após o concreto tenha resistência suficiente para não se desagregar, devendo obedecer à ordem cronológica do lançamento.

As juntas tipo *construção* (formação do reservatório do selante), só poderão ser serradas quando for visível o deslocamento entre as placas adjacentes.

A selagem das juntas deverá ser feita quando o concreto estiver atingido pelo menos 70% de sua retração final.

### **Controle e Recebimento dos Serviços**

Deverão ser verificados e controlados:

A - Espessura da placa de concreto

B - Juntas

C - Posicionamento das barras de transferência e da armadura

D - Controle da superfície: *F - Number*

E - Sub-base:

- A qualidade do material deverá ser analisada com base em amostragens a cada 200m<sup>3</sup>;
- A sub-base de brita graduada deverá ser compactada de modo a obter-se pelo menos 100% de compactação na energia modificada. A liberação do preparo da sub-base deverá ser feita com base na determinação de pelo menos um ensaio de densidade "*in situ*", para cada 1.000m<sup>2</sup> de área. Além disso, são requeridos ensaios específicos em locais compactados com equipamentos de pequeno porte, junto a bases e fundações;
- A espessura da sub-base deverá variar de no máximo  $\pm 7\%$  do valor de projeto e a sua planicidade deverá ser aceitável se o perfil do topo variar entre - 5mm e + 10mm, medido com régua de 3m, com relação ao nível de projeto.

F - Placa de concreto:

- O controle do concreto deverá ser feito de acordo com a *NBR 7583*;
- O ensaio de abatimento deverá ser efetuado em cada betoneira; sempre que houver dúvidas quanto à homogeneidade de fornecimento do concreto, deverão ser efetuados ensaios de reconstituição do concreto nos terços iniciais e finais da betoneira. A verificação do teor de argamassa deverá ser efetuada a cada 50m<sup>3</sup>;
- As tolerâncias executivas da espessura da placa de concreto deverão ser de – 7mm e + 10mm.

#### G - Juntas

As juntas do piso deverão obedecer a pelo menos os seguintes requisitos:

- As barras de transferência devem ser posicionadas de modo que o desvio máximo com relação ao espaçamento de projeto seja inferior a 25mm;
- O alinhamento das juntas construtivas não deve variar mais do que 10mm ao longo de 3m;
- Nas juntas serradas a profundidade do corte não deve variar mais do que 5mm com relação à profundidade de projeto.

#### H - Requisitos superficiais do piso

Com relação à superfície do piso, serão controlados a textura superficial (rugosidade) e os *F-Number* (ASTM E-1155/96), cujo valor por faixa concretada é:

- *Índice de planicidade (F<sub>F</sub>) > 35*
- É recomendável que as primeiras medições dos *F-Numbers* sejam realizadas dentro do período máximo de 72 horas após a concretagem, conforme orientação da referida norma.

#### I - Textura superficial

**A textura superficial deverá ser do tipo desempenado liso.**

### 15.5 SOLEIRAS

#### 15.5.1 Soleiras de granito/mármore

O assentamento das peças deverá ser feito com argamassa colante flexível de alta aderência tipo ACIII, classificada de acordo com a NBR 14081, em dupla camada.

A espessura das juntas das emendas das soleiras com o piso de granito/mármore deverá ser igual a 0,5mm. Todas as juntas deverão ser limpas da argamassa de assentamento, que por elas refluir, com solução limpadora composta conforme a NBR 13817. Não serão admitidas juntas desencontradas. O rejuntamento será feito com rejunte flexível de primeira qualidade em cor a ser definida.

Todos os materiais necessários ao perfeito assentamento das soleiras de granito/mármore (argamassa ACIII e rejunte) deverão ser fornecidos pela Contratada.

#### Juntas

Nos locais de assentamento do piso onde existem juntas de dilatação do prédio e onde for necessária a criação de novas juntas no piso de granito, estas deverão ser preenchidas pela Contratada com selante a base de poliuretano na cor cinza.

Todos os equipamentos, ferramentas e materiais necessários ao perfeito preenchimento das juntas de dilatação do piso (primer e mastique de poliuretano) deverão ser aprovados pela fiscalização.

Nas juntas de dilatação da estrutura e do revestimento do piso paginadas em projeto, deverá ser obedecido o seguinte procedimento:

- A superfície de aderência deverá estar limpa, isenta de óleo, desmoldante, etc.;
- A superfície de aderência deverá estar totalmente seca;
- A superfície de aderência deverá estar com resistência adequada, isenta de partículas pulverulentas e desagregadas, etc.;
- As juntas devem estar desobstruídas por elementos que não pertencem à estrutura, como madeiras, metais, etc.;
- Executar um teste de aderência em pequenos trechos, antes da aplicação definitiva;
- Limpar os substratos não porosos com solventes apropriados (acetona ou álcool);
- Utilização de um primer adequado em condições especiais, tais como: vedações submersas, vedações em substratos muito porosos ou muito lisos e vedações de diferentes materiais, como: metais , PVC, superfícies úmidas, etc.;
- Obedecer ao correto dimensionamento da junta (fator de forma), conforme detalhe do projeto;
- Utilizar delimitador de profundidade, garantindo o correto posicionamento para manter a mesma profundidade da junta;
- A aderência do selante deverá ocorrer somente nas laterais da junta;
- Equipamentos corretos e adequados para a aplicação dos selantes;
- Sempre utilizar uma fita crepe nas bordas;
- Respeitar a temperatura de trabalho e condições ambientais para cada selante.

#### **Recebimento dos Serviços**

Serão verificadas todas as etapas do processo executivo, de maneira a garantir o perfeito nivelamento e alinhamento no assentamento das peças, sem saliências, trincas, sem manchas e demais defeitos, bem como perfeito arremate com juntas, ralos, caixas de piso e outros.

## **15.6 RODAPÉS**

### **15.6.1 Rodapés de MDF**

Rodapés em MDF, revestidos em laminado melaminico na cor branco. Altura de 10 cm, espessura 2cm, deverão ser fixados nas paredes de alvenaria e gesso acartonado, de acordo com indicações no Projeto de Arquitetura.

## **16. PINTURA GERAL**

### **Condições gerais, aplicáveis aos itens indicados na RELAÇÃO DE SERVIÇOS**

Os serviços de pintura serão executados por profissionais de comprovada competência e de acordo com as normas da ABNT referentes ao assunto.

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

Será eliminada toda a poeira depositada nas superfícies a pintar. Serão tomadas precauções especiais contra o levantamento do pó, durante os trabalhos, até que as tintas sequem inteiramente.

As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente secas.

Cada demão de tinta só será aplicada quando a precedente estiver seca, sendo conveniente observar um intervalo mínimo de 24 horas entre demãos sucessivas. Igual cuidado haverá entre demãos de tinta e de massa sendo conveniente observar um intervalo mínimo de 48 horas, após cada demão de massa.

Os trabalhos de pintura serão suspensos em tempo de chuva.

Haverá um cuidado especial no sentido de evitar salpicadura de tinta nas superfícies não destinadas à pintura. Estas superfícies serão convenientemente protegidas por isolamento com tiras de papel, pano, por enceramento provisório ou outro processo mais adequado a cada caso. Os salpicos deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor específico.

Antes da execução de qualquer pintura, será submetida à aprovação da Fiscalização amostra com 0,50 x 1,00m, sob iluminação e em superfície idêntica a do local a que se destina.



MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Serão empregadas tintas já preparadas em fábrica, entregues na obra com sua embalagem original intacta.

Se as cores das tintas a empregar não estiverem definidas no projeto arquitetônico e nestas especificações, deverão ser estabelecidas pela Fiscalização, através de consulta aos autores do projeto.

Os serviços de pintura serão executados de acordo com as informações e detalhes contidos no projeto.

As pinturas internas e externas serão executadas de acordo com os tipos e cores indicados em Projeto e cujas amostras deverão ser apresentadas previamente pela CONTRATADA para aprovação da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE, antes de sua utilização. Ou seja, nenhum material será pedido, comprado, entregue ou aplicado sem a autorização prévia da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE. E quando esta achar necessário o material será aplicado numa pequena amostra (0,50x 1,00m) como teste para avaliação.

As cores, quando não definidas nestas especificações serão determinadas pela fiscalização, durante a execução.

Em ambos os casos, a contratada deverá providenciar amostras de no mínimo quatro cores ou tonalidades, para a avaliação e decisão da Contratante. Deverão ser utilizadas tintas e produtos complementares de 1ª linha. Em hipótese alguma, será admitido a mistura de tintas, para obter as cores selecionadas. Tão logo definidas as cores, não será admitido a utilização de outras marcas e tonalidades .

Os serviços incluem todo o fornecimento das tintas indicadas, de toda a mão-de-obra qualificada necessária e sua conseqüente aplicação, assim como o fornecimento de todos os andaimes, estrados, escadas, panos, estopas, lixas, solventes, brochas, pincéis, rolos, bandejas, corantes, massa corrida, etc., que se façam necessários.

Todas as superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas, isentas de poeiras, manchas, óleos, ceras, graxas, gorduras, ferrugem e corrosão, argamassas e umidade. Cada tipo de material receberá o tratamento prévio adequado e específico, conforme as Normas pertinentes e orientação dos fabricantes, antes de receber a pintura. Permitindo assim, um padrão de acabamento perfeito.

Caberá a CONTRATADA efetuar, às suas custas, todos os retoques na pintura que sejam necessários, após a colocação dos diversos elementos construtivos e acessórios, em peças ou superfícies danificadas ou estragadas durante a obra.

Todas as esquadrias, ferragens, metais, luminárias, grelhas, quadros, espelhos, painéis, acessórios, etc., deverão ser protegidos ou retirados para serem recolocados

após a pintura, evitando sujá-los ou danificá-los. E, caso isto aconteça, a CONTRATADA deverá substituir o material danificado por outro no mesmo padrão, sem ônus para a CONTRATANTE.

Todas as tubulações, eletrocalhas, perfilados, suportes deverão ser pintadas, inclusive sobre o forro falso e shafts, e as cores serão definidas pela fiscalização.

Todas as instalações aparentes, tais como luminárias, canoplas de bicos de sprinkler, arandelas de sonofletos, etc. deverão ser padronizados e aprovados pela Fiscalização.

### **16.1 ACRÍLICA SEMIBRILHO**

Nas áreas internas destinadas à pintura, identificadas em projeto e no Caderno de Especificações, será previamente aplicado selador Acrílico no reboco das paredes ou tetos, devidamente lixado, que servirá de base para pintura buscando obter uma superfície perfeitamente lisa, uniforme e bem acabada.

Nos locais onde as paredes tenham que ser pintadas e encontrem a superfície do terreno, remover a terra junto à parede para expor a sua superfície. Limpar, preparar e pintar a parede, repondo a terra quando a pintura estiver seca.

Tinta acrílica será aplicada nas paredes de alvenaria, de gesso e nos tetos indicados no projeto de arquitetura. Será aplicada diretamente sobre massa acrílica corrida seca, livre de poeira, nata de cimento, manchas de óleo, graxa ou quaisquer outros elementos que possam prejudicar o seu perfeito acabamento e aderência.

### **16.2 PVA**

A tinta PVA será aplicada nos tetos (forro de gesso plano), indicados no projeto de arquitetura, diretamente sobre massa corrida seca, livre de poeira, nata de cimento, manchas de óleo, graxa ou quaisquer outros elementos que possam prejudicar o seu perfeito acabamento e aderência.

### **16.3 SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS**

As superfícies metálicas antes da pintura serão submetidas à remoção de qualquer vestígio de ferrugem, com escova de aço e lixa, e as soldas deverão ser tratadas.

As portas, tirantes, pilares metálicos, barras de apoio, cercas e divisórias metálicas, escadas de marinho, corrimãos, guarda-corpos, pisos metálicos e todos seus elementos necessários para

fixação e montagem a serem pintados, receberão uma demão de *primer* de aderência.

As escadas de marinho no interior dos reservatórios receberão uma demão de

*primer* de acabamento epóxi de alto sólidos e secagem rápida, tolerante a superfícies de aço preparadas mecanicamente com pigmento anticorrosivo de fosfato de zinco e duas demãos de tinta de acabamento com base de poliuretano alifático.

As portas corta-fogo após sofrerem limpeza mecânica para remoção de ferrugem, receberão duas demãos de tinta de fundo anticorrosiva a base de resina alquídica pigmentada com óxido de ferro com espessura seca de 40 micrometros por demão e duas demãos de tinta de acabamento retardante ao fogo, à base de resinas sintéticas do tipo *esmalte retardante ao fogo*.

Os pisos em grade de aço eletrofundidas zincadas a fogo e seus elementos de apoio e fixação dos shafts e das áreas externas do térreo receberão *primer epóxi* isocianato condicionador de aderência para galvanizados, em dois componentes

Cuidados especiais serão tomados na diluição das tintas, a fim de não tornar as camadas muito finas. Os materiais a serem utilizados deverão estar completamente misturados e mantidos em consistência uniforme durante a sua aplicação. Só utilizar aguarrás quando o seu uso for aprovado previamente pela FISCALIZAÇÃO, seguindo sempre as recomendações do fabricante. Não utilizar “thiner”.

Deverão ser usadas tintas já preparadas em fábrica, não sendo permitidas composições, salvo com autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, devidamente registrada em Diário de Obra.

As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada. As camadas serão uniformes, sem corrimento, falhas, marcas de rolo ou pincéis, bolhas, etc.

Os trabalhos de pintura em locais desabrigados serão suspensos em tempos de chuva ou de excessiva umidade, por um período mínimo de dois dias.

#### **16.4 SOBRE SUPERFÍCIES DE ALUMÍNIO**

Após o pré-tratamento (cromatização), as superfícies em alumínio terão como acabamento pintura eletrostática em epóxi poliéster.

#### **16.5 SOBRE SUPERFÍCIES DE CONCRETO**

As superfícies internas e externas deverão estar perfeitamente limpas, sem partes soltas ou desagregadas, nata de cimento, óleo, desmoldante, etc., devendo ser previamente lavadas com escova de aço e água. Ninhos e falhas de concretagem devem ser reparados com argamassa de cimento e areia traço 1:3, amassada com solução de água e emulsão adesiva, à base de resina sintética, compatível com

cimento e cal, utilizada como aditivo para concreto e argamassas, proporcionando maior aderência, resistência e plasticidade.

Na garagem, as faixas demarcatórias das vagas e as demais das paredes e pilares, serão pintadas com tinta epóxi de alta espessura, semi-brilhante, em dois componentes, aplicada em duas demãos, sendo a 1ª diluída a 15% e a 2ª sem diluição.

## **17. LOUÇAS, METAIS E EQUIPAMENTOS**

### **Condições gerais, aplicáveis aos itens indicados na RELAÇÃO DE SERVIÇOS.**

Fazem parte deste item todos os serviços necessários para fornecer, montar e instalar aparelhos, louças e metais sanitários, bem como todos os acessórios e pertences necessários para o perfeito funcionamento das peças, tais como: tubos, fixações, arruelas e parafusos.

Os aparelhos sanitários, equipamentos afins e respectivos pertences e peças complementares serão fornecidos e instalados pela CONTRATADA, com o maior apuro e de acordo com indicações dos projetos de instalações e suas especificações.

O perfeito estado dos materiais empregados será devidamente verificado pela FISCALIZAÇÃO, antes de seu assentamento.

O material cerâmico ou louça deverá satisfazer rigorosamente à NBR-6452 (EB-44) e à NBR-6463 (MB-111).

O esmalte será homogêneo, sem manchas, depressões, granulações ou fendilhamentos.

Os **vasos sanitários e os lavatórios** obedecerão às NBR-6498 (PB-6) e NBR-6499 (PB-7), naquilo que não colidir com os modelos expressamente especificados no projeto básico.

Os **mictórios** obedecerão à NBR-6500 (PB-10), idem.

Os **metais** serão de perfeita fabricação, esmerada usinagem e cuidadoso acabamento, sendo que as peças apresentar-se-ão sem quaisquer defeitos de fundição ou usinagem; as peças móveis serão perfeitamente adaptáveis às suas sedes, não sendo tolerado qualquer empeno, vazamento, defeito de polimento e acabamento, ou marcas de ferramentas.

**As torneiras, acabamentos de registros, válvulas, sifões, engates flexíveis, tubos de ligação e braços de chuveiros, tampa dos ralos, etc. serão de acabamento cromado.**

A galvanoplastia e o polimento dos metais serão primorosos, não apresentando defeito na película de recobrimento, especialmente falta de aderência com a superfície de base.

As dimensões dos corpos de torneiras e registros obedecerão aos valores mínimos estabelecidos às respectivas normas, para que haja facilidade de manuseio, e não venham a comprometer as características de vazão e resistência ao uso.

Os diâmetros, externos e internos das roscas obedecerão aos valores mínimos exigidos para garantia da vazão requerida.

As **posições** relativas das diferentes **peças sanitárias** serão conforme os detalhes do projeto de Arquitetura e, em caso de dúvidas, serão resolvidas na obra pela FISCALIZAÇÃO, devendo, contudo, orientar-se pelas indicações gerais constantes dos desenhos do projeto arquitetônico e detalhes.

O perfeito estado de cada aparelho será cuidadosamente verificado antes da sua colocação, quanto a possíveis defeitos decorrentes de fabricação e transporte.

#### **Instalação das peças**

As peças serão colocadas conforme indicações dos itens anteriores, aceitando similaridade de todos os materiais. Após a sua colocação, os metais serão envoltos em papel e fita adesiva a fim de protegê-los de respingos da pintura final.

#### **17.1 BACIA SANITÁRIA COM DESCARGA A VACUO**

Ver especificação no Item 45, Instalações Hidrossanitárias.

#### **17.2 MICTORIO**

Mictórios sem descarga: Possui sistema interno de vedação por membrana.

Cartucho com durabilidade de 7.500 ciclos que serve como detergente desodorizador e sinalizador visual que indica o tempo correto para troca.

Louça na cor branca com sifão integrado.

Fornecedor : Deca ou Similiar de mesma qualidade

#### **17.3 LAVATÓRIO DE SEMIENCAIXE**

Cuba quadrada semiencaixe com mesa e dimensões de 42x42x16 cm. Fabricante DECA ou equivalente de mesma qualidade

#### **17.4 LAVATORIO DE CANTO PARA SANITÁRIO PNE**

Lavatório de canto em louça branca nas dimensões de 30x30x33 cm.

Fabricante DECA ou equivalente de mesma qualidade.

### **17.5 TORNEIRA PARA LAVATÓRIO**

O Produto deve atender às exigências da especificação LEED, proporcionando redução média de consumo de 70%.

Deve possuir acionamento automático do fluxo de água com a aproximação no campo de detecção do sensor:

- Tempo máximo de acionamento contínuo de 60 s;
- Alimentação: tensão de entrada 90-280 Vca;
- Corrente de entrada: 185 mA (I);
- Acabamento superficial cromado, alta resistência a corrosão e riscos;
- Funcionamento perfeito de: 1 a 4 kgf/cm<sup>2</sup> ou 14,23 a 57 psi
- Temperatura de água: 40°C
- Bitola de ½"

### **17.6 TORNEIRA PARA PIA DE COPA**

A torneira deve atender as exigências da especificação LEED, proporcionando redução média de consumo de 28%.

O cartucho de acionamento deve ser de 1/4 de volta com pastilha cerâmica de alta performance.

Acabamento superficial deve ser cromado, com alta resistência à corrosão e riscos. E ainda as seguintes características:

- Bica móvel: 360° Arejador articulável que permite direcionar o jato
- Funcionamento perfeito de: 1 a 4 kgf/cm<sup>2</sup> ou 14,23 a 57 psi
- Bitola de ½"

### **17.7 VÁLVULA E SIFÃO PARA LAVATÓRIO CONJUNTO DE VÁLVULA COM LADRÃO E SIFÃO PARA LAVATÓRIO, EM METAL.**

### **17.8 DISPENSER PARA SABÃO LÍQUIDO**

Acabamento superficial cromado, alta resistência à corrosão e riscos.

Segurança contra infiltração de água na bancada.

Ciclo fixo: Aproximadamente 0,4 ml por ciclo, garantindo a mesma dosagem a cada acionamento. Acionamento temporizado: fluxo de sabão é acionado automaticamente com a aproximação das mãos no campo de detecção do sensor.

Acionamento sem contato manual.

Fabricante Docol ou semelhante de mesma qualidade.

#### **17.9 BARRAS DE APOIO PARA SANITÁRIO DE PNE**

Duas barras em aço inoxidável, com 0,90 m, junto a cada bacia dos sanitários adequados para Pessoas Portadoras de Necessidades Especiais (PPNE), conforme detalhes previstos nas normas da ABNT ou desenho indicado no Projeto.

#### **17.10 BARRA DE AÇO INOXIDÁVEL, COM 0,40 M, PARA PORTA**

Duas barra em aço inoxidável, com 0,30 m nas portas de acesso aos sanitários adequados para Pessoas Portadoras de Necessidades Especiais (PPNE), conforme detalhes previstos nas normas da ABNT ou desenho indicado no projeto.

#### **17.11 CABIDE DE METAL**

Um cabide de metal, com 2 ganchos, colocado na parte externa de cada Box de chuveiro ( um para cada bacia )

#### **17.12 BANCADAS PARA LAVATÓRIO**

As bancadas para lavatórios serão de rocha industrializada, compostas por 93% quartzo e granito triturado, e 7% de resinas, pigmentos coloridos e fragmentos adicionais, com baixo grau de absorção de líquidos, dureza entre 6 a 7 na escala Mohs, alta resistência à abrasão, a desgastes, a riscos, a impactos, a agentes químicos e baixa porosidade. As bancadas terão as dimensões de 2,40m de comprimento por 0,35 de largura e 0,25 de altura, com espessura de 3 cm, frontispícios de 2 x 7 cm e saia frontal de 2 x 15 cm, modelo conforme projeto básico e acabamento lustrado na cor clara a ser definida pela fiscalização da Contratante.

#### **17.13 BANCADAS PARA PIA DAS COPAS**

As bancadas para pias das copas serão de rocha industrializada, compostas por 93% quartzo e granito triturado, e 7% de resinas, pigmentos coloridos e fragmentos adicionais, com baixo grau de absorção de líquidos, dureza entre 6 a 7 na escala Mohs, alta resistência à abrasão, a desgastes, a riscos, a impactos, a agentes químicos e baixa porosidade. As bancadas terão as dimensões de 6,70 de comprimento por 0,70 de largura e 0,25 de altura, com espessura de 3 cm, frontispícios de 2 x 7 cm e saia frontal de 2 x 15 cm, modelo conforme projeto básico e acabamento lustrado na cor clara a ser definida pela fiscalização da Contratante..

#### **17.14 ESPELHO DE CRISTAL - 60 X 90 CM**

Um espelho de cristal (60x90 cm) com tratamento anti umidade/mofo, montado em moldura de alumínio anodizado na cor natural.

### **17.15 CHUVEIRO ELÉTRICO**

Chuveiro elétrico na cor branca, que possui regulador possibilitando o ajuste para jato concentrado ou aberto; Canopla deslizante permite o ajuste na instalação; Regulagem de no mínimo três temperaturas. Temperatura máxima da água: 70°C.

Fabricante Lorenzetti ou equivalente.

### **18. COBERTURAS (marquises e pavimento cobertura)**

As coberturas da edificação principal, das marquises, das escadas de incêndio e da cobertura do subsolo serão de lajes e impermeabilizadas conforme o item 12 das especificações. Todas as lajes terão caimento de 1% para as calhas ou descidas pluviais. Serão executadas conforme o respectivo projeto, observando-se as recomendações técnicas das normas pertinentes. As eventuais intercessões das lajes com as tubulações ou com outros elementos construtivos deverão ser devidamente detalhadas, de modo a garantir a estanqueidade das coberturas e submetidos à apreciação da fiscalização.

O pavimento de cobertura irá receber o sistema de captação de água da chuva, máquinas condensadoras do ar condicionado, placas fotovoltaicas pertencentes ao sistema de captação de energia solar, antenas diversas e SPDA (Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas)

#### **18.1 RUFOS**

Os rufos serão de chapa de alumínio, espessura 0,5 mm, do tipo pingadeira dupla. Serão instalados no topo das platibandas do prédio e das platibandas das escadas de incêndio, com o objetivo de proteção das paredes. Os rufos possuirão acabamento dos dois lados. As pingadeiras não deixarão as águas escorrerem pelas alvenarias.

#### **18.2 CALHAS**

Serão do tipo canaletas de concreto com 25 cm de largura e 25 cm de profundidade embutidas na laje da cobertura. Serão niveladas com o piso com grelhas de PVC. Serão impermeabilizadas conforme o item 12 das especificações. As calhas serão drenadas através de ralos hemisféricos no fundo das calhas interligados a colunas de PVC, que reconduzirão a água recolhida para reservatório específico para uso posterior. Ver detalhes na Planta **APL.01** - Sistema de Água Pluvial



## 19. ESQUADRIAS

### **Condições gerais, aplicáveis aos itens indicados na RELAÇÃO DE SERVIÇOS**

Ficará por conta da CONTRATADA a elaboração do projeto com os detalhes construtivos das esquadrias, onde deverão constar todos os seus componentes, bem como cotas, funcionamento e desenhos de detalhes de execução e montagem em escalas apropriadas.

*O sistema de esquadrias das fachadas externas, atualmente em ferro, deverá ser substituído por alumínio anodizado com pintura eletrostática, desde que sejam respeitadas as características fundamentais da paisagem original (tais como cores e mecanismos), para não afrontar o conjunto tombado.*

*Deverá ser executado protótipo do sistema de esquadrias para fins de aprovação pela Fiscalização da Obra e IPHAN.*

*Caso o protótipo seja reprovado, a empresa terá um prazo de 10 (dez) dias úteis, a partir da comunicação do resultado, para correção e reapresentação da peça. A equipe responsável analisará o novo protótipo e, assim será até que seja aprovado.*

A confirmação das medidas para a fabricação das peças na obra, será de responsabilidade da CONTRATADA.

O fornecimento de esquadrias inclui fornecimento e colocação de contramarcos (quando necessários), colocação das esquadrias, bem como, ferragens, acessórios ou qualquer tipo de suporte, tais como: tirante, mão-francesa, travessa, etc. Inclui também o fornecimento e execução de vedação no caixilho e de qualquer tipo de elemento que esteja ligado aos caixilhos, e que deverão estar especificados no projeto.

Todos os trabalhos de serralharia serão realizados com a maior perfeição, mediante emprego de mão de obra especializada, de primeira qualidade, e executados rigorosamente de acordo com os desenhos do projeto, as especificações e orientações do fabricante, em conformidade com as normas vigentes.

As esquadrias deverão ser colocadas de maneira que o desvio não ultrapasse de +/- 3mm, tanto no nível horizontal como nas prumadas verticais.

O material a empregar deverá ser novo, limpo, perfeitamente desempenado e sem nenhum defeito de fabricação.

Cabe a CONTRATADA elaborar, com base nas pranchas do projeto arquitetônico, os desenhos de detalhes de execução de serralharia, os quais serão, previamente, submetidos à aprovação do arquiteto autor do projeto, e conterá a especificação dos perfis e acessórios utilizados, espessura da camada anódica, sistemas de comando e fechamento de segurança e vedação contra as intempéries.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Só poderão ser utilizados perfis de materiais com geometria similar aos indicados nos desenhos e às amostras apresentadas pela CONTRATADA e aprovadas pela Fiscalização.

As unidades de serralheria, uma vez armadas, deverão ser marcadas com clareza, a fim de permitir fácil identificação.

A CONTRATADA assentará as serralherias nos vãos e locais já preparados, selando inclusive, os respectivos chumbadores em ferro que não sejam galvanizados.

Quando nos desenhos de detalhes não forem indicados claramente a localização das ferragens, deverá a CONTRATADA solicitar à Fiscalização com a necessária antecedência os esclarecimentos necessários.

A CONTRATADA será responsável pelo prumo, nível e perfeito funcionamento das serralherias depois de definitivamente fixadas.

As serralherias não serão forçadas em rasgos porventura fora de esquadro ou de escassas dimensões.

Os chumbadores serão solidamente fixados à alvenaria ou ao concreto, com argamassa de cimento e areia 1:3 que será firmemente comprimida nos respectivos furos.

Deverá haver especial cuidado para que as armações não sofram qualquer torção quando aparafusadas aos chumbadores ou contramarcos.

As juntas entre os quadros e a alvenaria ou concreto das esquadrias externas serão preenchidas com calafetador apropriado do tipo *sikaflex 1a*, na cor branca, cuja composição lhe assegure plasticidade permanente bem como a formação de película superficial protetora.

As partes móveis das serralherias serão dotadas de pingadeiras tanto no sentido horizontal, como no vertical de forma a garantir perfeita estanqueidade.

Todos os vãos envidraçados serão submetidos a uma prova de estanqueidade por meio de jato d'água sob pressão.

Os desenhos de detalhes de execução deverão ser apresentados pela CONTRATADA à Fiscalização em duas vias, sendo devolvida uma aprovada antes de sua execução.

Todas as esquadrias serão fabricadas e assentadas de acordo com os respectivos desenhos executivos arquitetônicos, não devendo haver deslocamentos, rachaduras, lascas, empenamentos, deficiências de junção, falta de uniformidade de bitolas, ferrugens ou quaisquer outros defeitos que comprometam a sua resistência e o seu aspecto.

Deverá ser feita amostra para aprovação da Fiscalização.

### 19.1 PORTAS CORTA FOGO

Deverá atender as seguintes normas: *NBR-11742* - Porta corta-fogo para saída de emergência, *NBR-11711*- Portas e vedadores corta-fogo com núcleo de madeira para isolamento de riscos em ambientes comerciais e industriais, *MB-564/77* - Portas e vedações métodos de ensaio ao fogo (*NBR-6479*), *NBR-11785* - Barra antipânico - *Requisitos e Normas do CBMDF*.

Deverá ser executada em chapas de aço galvanizadas circundadas em perfil "U" com miolo em fibro-cerâmica ou lã de rocha, e reforços internos para instalação de barra antipânico espessura final de 48mm.

As portas deverão dispor de gaxetas de neoprene em toda a extensão dos batentes para vedação acústica. As barras antipânico deverão ser executadas em tubo de aço inox ref. La Fonte. Deverão também dispor de maçaneta de acionamento tipo alavanca sem chave no lado contrário à rota de fuga, e de dobradiças com mola regulável para fechamento automático. Os batentes deverão ser em chapa de aço galvanizado # 18, dobrada, com reforços para fixação de grapas e dobradiças, preenchidos com argamassa de cimento e areia. Deverá ser da Classe P90 - resistente a 90 minutos de fogo. Fabricante: Hamifer ou equivalente. O fabricante deverá ser credenciado / aprovado pelo Corpo de Bombeiros. É obrigatória a inscrição, na porta ou acima dela, dos seguintes dizeres: "Porta Corta-Fogo - É obrigatório manter fechada". Todas as portas deverão ser fornecidas com Selo de Conformidade, Etiquetas de Identificação, Letreiro e Certificado de Garantia. Localizadas nas Saídas de Emergência, conforme indicado no Projeto de Arquitetura.

### 19.2 ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO – SISTEMA INTEGRADO PARA FACHADAS

**Condições gerais, aplicáveis aos itens indicados na RELAÇÃO DE SERVIÇOS**

A rigidez e o perfeito acabamento final do conjunto deverão estar garantidos.

- Deverão ser apresentados **protótipo** e amostras para aprovação da FISCALIZAÇÃO e IPHAN.
- Utilizar curvas industriais de mesmo diâmetro do tubo nas inflexões. As peças soldadas deverão ter acabamento primoroso. As correções com massa plástica, se necessário, não deverão apresentar mossas ou depressões.
- Para a confecção da sistema de esquadrias as medidas deverão ser previamente conferidas no local.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

As esquadrias de alumínio e vidros deverão ser fabricadas e instaladas obedecendo ao Caderno de Especificação e de acordo com as normas técnicas da *ABNT*.

Qualquer modificação de materiais e acabamentos especificados só será admitida com a concordância e aprovação por escrito do Arquiteto.

As esquadrias de alumínio serão confeccionadas com perfis extrudados em liga 6063, Têmpera T5, atendendo as Normas NBR 8116, devendo o material ser novo, limpo, desempenado, sem defeito de fabricação, e com as seguintes características mecânicas:

- Limite de resistência à tração: Mínimo de 150 Mpa;
- Limite de escoamento: Mínimo de 110 Mpa;
- Alongamento (%50 mm): 8%;
- Espessura mínima dos perfis de alumínio extrudados: 1,5mm.

A usinagem do alumínio será feita com ferramental adequado e não deverão apresentar ranhuras ou rebarbas por defeito de ferramentas. Os cortes serão precisos e as meias esquadrias deverão se ajustar perfeitamente. A mão de obra para a fabricação, montagem e instalação das esquadrias e para instalação dos vidros será especializada, com comprovada experiência.

O projeto deverá detalhar as fixações dos montantes à estrutura do edifício, telescópicas, de forma que as mesmas permitam movimentações da estrutura de até 20mm, sem provocar quebra de vidros ou danos às esquadrias.

No dimensionamento dos perfis, das vedações e das fixações deverão ser considerados os parâmetros estabelecidos nas *NBR-10821* e *NBR-10830* para estanqueidade à água e ar bem como resistência à carga de vento e acústica dos edifícios.

A fabricação dos contramarcos só poderá ser iniciada após a análise e aprovação da contratante do projeto de execução das esquadrias.

A inspeção da fabricação e instalação das esquadrias, pela contratante não tira a responsabilidade total da contratada quanto à qualidade dos materiais e serviços, resistência, vedação e perfeito funcionamento das esquadrias.

Todas as esquadrias devem ser vedadas entre o contramarco e o marco, utilizando-se sempre gaxetas ou através de silicone de vedação, aplicado sobre calço de polietileno expandido *TARUCEL* ou similar.

A instalação dos vidros será feita pela contratada, obrigatoriamente, com gaxetas e calços compatível com o peso e espessura dos vidros, e com pressão suficiente sobre o vidro para garantir a estanqueidade. As uniões e cantos de encontro das gaxetas

serão perfeitamente ajustados e vedados, de acordo com a *NBR – 7199/ABNT*. Nas esquadrias com baguetes, a gaxeta interna deve ser do tipo cunha.

A fixação através de rebites pop de alumínio não será admitida nos pontos que sofrem esforços de cisalhamento, ou que fiquem visíveis.

Para as janelas maxim-ar os seguintes itens deverão ser obedecidos no projeto: Os braços deverão ser do tipo deslizante para facilitar a limpeza, com reversão e serão dimensionados conforme o peso da folha. Também não deverá haver parafusos aparentes quando da abertura das folhas. Para as folhas móveis não apresentarem folgas as gaxetas de EPDM devem ser dimensionadas considerando este fator, garantindo sempre total estanqueidade.

Todos os parafusos serão de aço inoxidável não magnético - *aisi 304*.

As ancoragens e conexões necessárias para a fixação dos montantes de alumínio deverão ser de aço inox. Do mesmo material serão as luvas de união dos perfis, quando não forem de alumínio.

Os alumínios deverão ser anodizados de acordo com as normas da *ABNT NBR 12609* e *NBR 9243* e a anodização será classe *A18* (processo de oxidação anódico para proporcionar recobrimento de óxido pigmentado com espessura mínima de 18 micras). Os perfis anodizados deverão ter acabamento acetinado fosco uniforme, isento de superfícies aparentes de linhas da matriz de extrusão ou qualquer defeito. No caso da anodização ser executada antes do corte dos perfis, não serão aceitos recortes ou refilados que fiquem visíveis. A fiscalização poderá a qualquer tempo exigir a demonstração de que a anodização atenda estas especificações, por medição da espessura da anodização ou teste de impermeabilidade e corrosão.

Haverá o maior cuidado no transporte das serralherias, no sentido de serem evitados quaisquer ferimentos nas superfícies anodizadas. Para transporte todo o material será embalado em papel crepado e outro tipo de embalagem que o proteja de danos.

As esquadrias ao serem instaladas deverão ser protegidas com material adequado a evitar danos a anodização proveniente do ataque de cimento, cal, ácidos, etc. Em nenhuma hipótese será utilizado vaselina como proteção.

As vedações das esquadrias serão executadas com os seguintes materiais:

- Escovas de polipropileno: na vedação das folhas moveis, densidade 04, com base e altura da fita em função dos encaixes e distância dos perfis, dimensionados para apresentar uma pressão mínima de 30% nas folhas maxim-ar e batentes e de 40% a 50% nas folhas de correr com escovas de base 05 à 07mm respectivamente;

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Gaxeta *EPDM*: Na vedação dos vidros, de marco com contramarco, mão de amigo nas portas e janelas de correr, estas guarnições deverão ter dureza de 60 a 70 Shore A e teor máximo de cinzas de 7%. Devem apresentar formato e dimensionamento adequado a uma perfeita estanqueidade, sendo que todas as juntas ou emendas devem estar perfeitamente ajustadas e vedadas adequadamente;
- Silicone de vedação: cura neutra na vedação de todas as juntas e tampas de colunas; meia esquadria das folhas, quadros e marcos, junção dos peitoris aos marcos laterais, contramarco/marco e quaisquer outras partes das esquadrias sujeitas a infiltrações. A aplicação da massa de silicone deverá ser efetuada em superfície totalmente limpas e secas, devendo ser utilizado o produto *MEK (metil Etil Ketone)* ou similar, para limpeza dos locais de aplicação. Não será aceito a utilização de qualquer outro tipo de massa ou fabricante. Na vedação através da massa de silicone só serão aprovados detalhes em que a mesma possa ser aplicada em locais adequados e protegidos, não se admitindo a vedação do perfil de tipo, cordão sobreposto e aparente, etc. A vedação entre as esquadrias e as paredes de entorno será feita com silicone aplicado sobre base de polietileno expandido Tarucel. As juntas de silicone deverão sempre obedecer à proporção 2x1.

A fim de garantir a qualidade e o desempenho das esquadrias, se for do interesse da contratante, a contratada deverá executar as suas custas, os ensaios abaixo enumerados em laboratório a ser indicado pela contratante:

- Os testes deverão seguir as normas da *NBR 10821*;
- Estanqueidade à água e penetração de ar;
- Resistência às cargas de vento;
- Espessura, selagem, corrosão e solidez à luz da camada anódica;
- Antes de iniciar a anodização dos perfis, a firma anodizadora deverá apresentar os testes de selagem *ISO 3210* e de solidez à luz *ASTM-G-53* com 800 horas de explosão, realizadas no *IPT* e de com o máximo de quatro (04) meses da data de execução.

### **Materiais**

Todo material a ser empregado nas esquadrias de alumínio deverá estar de acordo com as especificações de materiais da obra e os respectivos desenhos e detalhes do projeto executivo desenvolvido pela CONTRATADA. Não poderão apresentar defeitos de fabricação, de acordo com as normas *NBR 6485* (verificação de penetração do ar),

NBR 6486 (estanqueidade a água) e NBR 6487 (comportamento sob cargas uniformemente distribuídas) e demais pertinentes ao assunto.

### **Processo Executivo**

Deverá ser desenvolvido pela CONTRATADA

Os perfis, barras e chapas de alumínio, utilizados na fabricação das esquadrias, não deverão apresentar empenamentos, defeitos de superfície ou diferenças de espessura, devendo possuir dimensões que atendam, por um lado, ao coeficiente de resistência requerido e, por outro, às exigências estéticas do projeto.

Será vedado todo e qualquer contato direto entre peças de alumínio e metais pesados ou ligas em que estes predominem, e ainda entre alumínio e qualquer elemento: alvenaria, concreto ou outros não compatíveis com alumínio. O isolamento destes elementos poderá ser executado por meio de pintura à base de cromato de zinco, borracha clorada, elastômetro, plástico, betume asfáltico ou outro processo satisfatório, tal como metalização a zinco.

Os elementos de grandes dimensões serão providos de juntas que absorvam a dilatação linear específica do alumínio.

O projeto deverá prever a existência de dispositivos para absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos de estrutura, de modo a assegurar a indeformabilidade do conjunto e o perfeito funcionamento das partes móveis.

Nas ligações entre peças de alumínio deverá ser evitado o emprego de parafusos. Na impossibilidade dessa providência, serão utilizados parafusos da mesma liga metálica, endurecidos a alta temperatura.

Caso ocorra a utilização de parafusos para ligações entre alumínio e aço, estes deverão ser de aço cadmiado cromado. Antes da ligação, as peças de aço serão pintadas com tinta à base de cromato de zinco.

Quando as ligações forem feitas com rebites, estes deverão obedecer às mesmas especificações para os parafusos.

As emendas por meio de parafusos ou rebites deverão apresentar perfeito ajuste, sem folgas, diferenças de nível ou rebarbas nas linhas de junção.

As guarnições e peças de arremate serão encaixadas a pressão, não sendo permitidos parafusos ou rebites.

Todas as juntas serão vedadas com material plástico anti-vibratório e contra infiltração de água.

As vedações deverão ser feitas com gaxetas de neoprene ou silicone, escovas de polipropileno e mastique de silicone.

A justaposição das folhas com as guarnições deverá ser estanque de maneira a evitar passagem de água e corrente de ar. As bordas das folhas móveis deverão justapor-se perfeitamente entre si e com as guarnições, através do sistema de mata junta.

Todas as partes móveis serão dotadas de pingadeiras ou dispositivos que assegurem perfeita estanqueidade ao conjunto, impedindo a infiltração de águas pluviais.

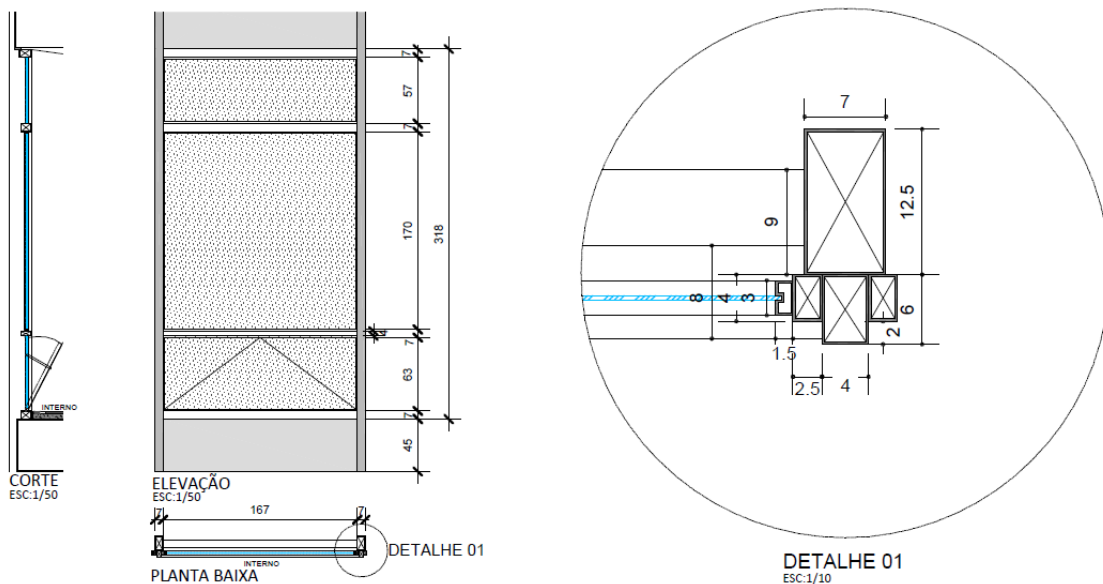
As esquadrias deverão ter dispositivo de drenagem de água, que porventura penetrem no interior do perfil.

No caso de esquadrias de alumínio anodizado, as peças receberão tratamento prévio, compreendendo desengorduramento e decapagem, bem como esmerilhamento e polimento mecânico.

Por medida de proteção, todas as peças serão revestidas com filme elástico, até o momento de entrega da obra, para que se evitem possíveis danos.

### 19.2.1 Do Protótipo

A contratada deverá fornecer sem ônus para o Contratante, protótipo de 01 (um) módulo de esquadria, referente à fachada externa do Bloco O para a análise e aprovação. De acordo com o estabelecido no desenho abaixo.



O protótipo deverá ser apresentado para aprovação da Fiscalização de Obra e Comissão do designada pelo IPHAN, em data e hora estabelecida acordada entre as partes. O módulo deverá ser montado em área pré determinada nas dependências do Bloco O.

Será concedido a Contratada o prazo de 30 (trinta) dias, contados a partir da assinatura do contrato, para apresentação do protótipo.



A Comissão de Obra do MP, a Fiscalização de Obra e IPHAN, terão o prazo de 10 (dez) dias úteis para análise e avaliação do protótipo apresentado.

Serão realizados testes para comprovar a compatibilidade do produto oferecido com as características definidas neste Memorial Descritivo.

O protótipo apresentado estará sujeito à desmontagem.

Serão considerados os seguintes critérios na análise do protótipo:

- Conformidade com design original existente
- Modulação idêntica a original
- Acabamento
- Sistemas de aberturas idênticos ao original
- Pintura de acordo com cor original, estabelecida pelo IPHAN
- Análise das peças de alumínio
- Acessórios de vedação – devem garantir vedação máxima às esquadrias;
- Vidros – conforme disposto no item 21

Caso o protótipo não seja aprovado, a contratada terá o prazo de 30 (trinta) dias para a apresentação de novo módulo, que deverá ser submetido à Comissão de Obra do MPOG, à Fiscalização da Obra e pelo IPHAN.

O protótipo que não for aprovado pela Comissão, deverá ser removido do local em até 02 (dois) dias pela Contratada.

O Protótipo que for aprovado pela Comissão, poderá compor o sistema de Esquadrias da edificação, se houver condições para tal.

### **19.3 TERMOBRISES**

Sistema composto por painéis móveis em aluzinc, com acionamento mecânico. A estrutura de sustentação é composta por perfis de alumínio. Disposto na forma vertical, perfil tipo asa de avião, com largura de 150mm, formado por duas lâminas, tendo no seu interior poliuretano expandido, garantindo as propriedades termoacústicas. Em suas extremidades deverá haver tampas que são construídas em polímeros especiais.

O sistema deverá apresentar as seguintes características:

- Conformidade com design original existente
- Modulação idêntica a original

- Acabamento
- Sistemas de aberturas idênticos ao original
- Pintura de acordo com cor original, estabelecida pelo IPHAN

#### **19.4 ESQUADRIAS DE MADEIRA**

Atender às Normas NBR 8051, NBR 8053, NBR 8542, NBR 8543 e NBR 8544. As madeiras deverão ser selecionadas por lotes com o objetivo de valorizar suas características naturais de variedade de veios, desenhos, tonalidades e cores. Toda a madeira deverá ser seca em estufa com U.E.M. de 10 a 14%. Deverão ser imunizadas contra ataques de brocas, carunchos e cupins. Serão sumariamente recusadas todas as peças que apresentem sinais de empenamento, deslocamento, rachaduras, lascas, desigualdade de madeira e quaisquer defeitos. O assentamento das esquadrias será cuidadoso, com o emprego das ferragens cuidadosamente especificadas. Os marcos serão executados com madeira de lei, acabamento encerado e dimensões indicadas no projeto. As portas dos boxes dos sanitários serão executadas com compensado naval de 1ª qualidade, e totalmente revestida com laminado fenólico melamínico, acabamento texturizado, e deverá ser usada cola a prova d'água. Seu trinco será do tipo livre/ocupado ambos os lados, em metal cromado; pinos, dobradiças, batentes e cantoneiras também em metal cromado.

##### **19.4.1 Portas**

Portas de abrir, correr ou sanfonadas, em compensado com requadro em madeira maciça, espessura de 37mm. Composição de duas chapas de madeira compensada, 5mm, estrutura interna tipo colméia. Encabeçamentos maciços aparentes. As dimensões estão indicadas no projeto de arquitetura. Revestidas em melamina na cor branco.

Os batentes serão em madeira maciça, espessura 30mm, largura de acordo com a espessura da parede e acrescida de 10mm. Batedor ou veda-luz em baguete 10x20mm, maciço. Acabamento encerado. Serão aplicadas nos acessos dos diversos ambientes, conforme indicado no projeto de arquitetura.

De ser previsto ver enceramento nas laterais e topos (espessura) das portas após a instalação. As laterais fixas e bandeiras obedecerão às mesmas características e acabamentos das portas. Atentar para os elementos especiais em alguns detalhes, tais como: visores, grelhas e furos para ventilação. Serão sumariamente recusadas

todas as peças que apresentem sinais de empenamento, deslocamento, rachaduras, lascas, desigualdade de madeira e quaisquer outros defeitos.

## **20. SERRALHERIA**

### **20.1 ESQUADRIAS DE FERRO**

Todos os trabalhos de serralheria serão realizados com maior perfeição, mediante o emprego de mão-de-obra especializada, de primeira qualidade, e executados rigorosamente de acordo com os respectivos desenhos de detalhes, indicações dos demais desenhos do projeto e o adiante especificado.

O material a empregar deverá ser novo, limpo, perfeitamente desempenado e sem nenhum defeito de fabricação.

Cabe ao CONTRATADO elaborar, com base nas pranchas do projeto arquitetônico, os desenhos de detalhes de execução de serralheria, os quais serão, previamente, submetidos à aprovação do arquiteto autor do projeto, e conterão a especificação dos perfis e acessórios utilizados, espessura da camada anódica, sistemas de comando e fechamento de segurança e vedação contra as intempéries.

Só poderão ser utilizados perfis de materiais com geometria similar aos indicados nos desenhos e às amostras apresentadas pelo CONTRATADO e aprovadas pela Fiscalização.

As unidades de serralheria, uma vez armadas, deverão ser marcadas com clareza, a fim de permitir fácil identificação.

O CONTRATADO assentará as serralherias nos vãos e locais já preparados, selando inclusive, os respectivos chumbadores em ferro que não sejam galvanizados.

Quando nos desenhos de detalhes não forem indicados claramente a localização das ferragens, deverá o CONTRATADO solicitar à Fiscalização com a necessária antecedência os esclarecimentos necessários.

O CONTRATADO será responsável pelo prumo, nível e perfeito funcionamento das serralherias depois de definitivamente fixadas.

As serralherias não serão forçadas em rasgos que porventura fiquem fora de esquadro ou de escassas dimensões.

Os chumbadores serão solidamente fixados à alvenaria ou ao concreto, com argamassa de cimento e areia 1:3 que será firmemente comprimida nos respectivos furos.

Deverá haver especial cuidado para que as armações não sofram qualquer torção quando aparafusadas aos chumbadores ou contramarcos.

As juntas entre os quadros e a alvenaria ou concreto das esquadrias externas serão preenchidas com calafetador apropriado tipo poliuretano, na cor branca, cuja composição lhe assegure plasticidade permanente bem como a formação de película superficial protetora.

As partes móveis das serralherias serão dotadas de pingadeiras tanto no sentido horizontal, como no vertical de forma a garantir perfeita estanqueidade.

Todos os vãos envidraçados serão submetidos a uma prova de estanqueidade por meio de jato d'água sob pressão.

Os desenhos de detalhes de execução deverão ser apresentados pelo CONTRATADO à Fiscalização em duas vias, sendo devolvida uma aprovada antes de sua execução.

Todas as esquadrias serão fabricadas e assentadas de acordo com os respectivos desenhos executivos arquitetônicos, não devendo haver deslocamentos, rachaduras, lascas, empenamentos, deficiências de junção, falta de uniformidade de bitolas, ferrugens ou quaisquer outros defeitos que comprometam a sua resistência e o seu aspecto.

As tampas de caixa d'água, corrimãos e escadas de marinho receberão tratamento antiferrugem e pintura esmalte sintético acetinado.

Os guarda-corpos e corrimãos metálicos serão estruturados em aço galvanizado conforme detalhes de arquitetura, com acabamento em pintura esmalte sintético.

O projeto executivo destes corrimãos deverá ser apresentado para aprovação do arquiteto autor do projeto, juntamente com amostras e protótipo e deverão ser dimensionados e executados obedecendo aos parâmetros estabelecidos pela NBR 14718.

Serão previstas escadas de marinho para acessar o reservatório superior e seus barriletes.

As dimensões, tipo, material e acabamento das portas da subestação e das grades de proteção dos transformadores, serão discriminados no projeto executivo a ser fornecido pela CONTRATANTE, atendendo as normas específicas da Concessionária local.

### **20.1.1 Portões**

Portões de correr e de abrir com estrutura vertical em metalon 40x60mm. Barras horizontais, superior e inferior, em chapa de ferro #14, dobrada. Chapa de vedação #14. Aduelas de chapa de 1/4" com baguetes 1/2"x1/2". Acionamento automatizado. Acabamento em pintura poliuretano grafite escuro. Localizados nos Acessos e saída

do subsolo, conforme indicado no Projeto de Arquitetura. A CONTRATADA deverá apresentar desenhos executivos.

### **20.1.2 Corrimãos e Guarda Corpos**

Os guarda-corpos e corrimãos metálicos serão estruturados em aço galvanizado conforme detalhes de arquitetura, com acabamento em pintura esmalte sintético.

O projeto executivo destes corrimãos deverá ser apresentado para aprovação do arquiteto autor do projeto, juntamente com amostras e protótipo e deverão ser dimensionados e executados obedecendo aos parâmetros estabelecidos pela NBR 14718.

Serão previstas escadas de marinheiro para acessar o reservatório superior e seus barriletes.

Corrimão e guarda corpo em tubo de ferro redondo  $d=38\text{mm}$ , chapa 13 SAE 300, suportes intermediários c/ ferro  $d=1/2"$  fixadas na alvenaria, conforme detalhe de arquitetura.

Acabamento em pintura esmalte grafite escuro para os corrimãos das escadas internas e pintura poliuretano para as peças expostas ao tempo.

Aplicação: Nas diversas escadas e rampas, conforme indicado no projeto de arquitetura.

A rigidez e o perfeito acabamento final do conjunto deverão estar garantidos.

Os corrimãos deverão seguir os parâmetros estabelecidos pela NBR 14718 e deverá ser apresentado protótipo para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

## **21. VIDROS**

### **Condições gerais, aplicáveis aos indicados na RELAÇÃO DE SERVIÇOS**

Os vidros serão de procedência conhecida com características adequadas aos fins a que se destinam, conforme especificado na relação de serviço e deverão atender as prescrições da NBR 11.706:1992.

Os vidros serão entregues nas dimensões previamente determinadas, obtidas através de medidas realizadas pelo fornecedor nas esquadrias já instaladas, de modo a evitar cortes e ajustes durante a colocação. As placas de vidro deverão ser cuidadosamente cortadas, com contornos nítidos, sem folga excessiva com relação ao requadro de encaixe, nem conter defeitos, como extremidades lascadas, pontas salientes e cantos

quebrados.

Deverão ser colocados de acordo com as praticas usuais adotadas para caixilhos de madeira, ferro ou alumínio, sendo vedada a utilização de fixação com massa plástica em vidros com áreas igual ou superior a 0,50 m<sup>2</sup>.

No caso de vidros temperados, todos os cortes das chapas e perfurações necessárias à instalação serão definidos e executados na fábrica, de conformidade com os as dimensões dos vãos dos caixilhos, obtidas através de medidas realizadas pelo fabricante nas esquadrias instaladas.

## **Relação de Serviços**

### **21.1 VIDRO LAMINADO ESPESSURA 8mm**

O vidro serão do tipo laminado, lisos formados por duas lâminas de vidro com espessura de 04 mm e permanentemente unidas com uma película de polivinil butiral (pVB), utilizando calor e pressão. As lâminas de vidro serão transparentes e a película terá cor verde com saturação máxima de 25%. O percentual de saturação da cor e transparência do vidro varia conforme fabricante, portanto a escolha da tonalidade deverá ser submetida com amostras, para aprovação da fiscalização da Contratante antes da instalação nas esquadrias.

## **22. FERRAGENS.**

### **Condições gerais, aplicáveis aos indicados na RELAÇÃO DE SERVIÇOS**

Será verificada a equivalência dos materiais às especificações do projeto, bem como a fixação, o ajuste, o funcionamento e o acabamento das ferragens.

No término dos serviços, a CONTRATADA deverá entregar a CONTRATANTE as chaves devidamente identificadas, por local e por porta, a fim de permitir à FISCALIZAÇÃO a verificação do funcionamento das fechaduras, bem como facilitar o acondicionamento em arquivo com identificação.

As ferragens serão fixadas com parafusos ou encaixes que permitam sua fácil remoção. Sua localização será feita com precisão, de modo a evitar visíveis desencontros de nível, posição e de mau funcionamento, com fabricação da *LA FONTE* ou similar, exceto onde indicado diferentemente, com acabamento cromado liso. Executar sistema de mestragem de cilindros onde necessário.

As ferragens das esquadrias metálicas serão fornecidas pelos respectivos fabricantes sob aprovação do arquiteto e pela FISCALIZAÇÃO.

As ferragens serão fixadas com parafusos ou encaixes que permitam sua fácil remoção. Sua localização será feita com precisão, de modo a evitar visíveis desencontros de nível, posição e de mau funcionamento. Executar sistema de mestragem de cilindros onde necessário.

As ferragens das esquadrias metálicas serão fornecidas pelos respectivos fabricantes sob aprovação do arquiteto autor do projeto.

### **Materiais**

Todas as ferragens para esquadrias de madeira, serralharia, armários, balcões, etc., serão inteiramente novas, em perfeitas condições de funcionamento e acabamento, e deverão obedecer às indicações do item anterior, quanto ao tipo, tamanho, função, qualidade e local de instalação, atendendo também a orientação do fabricante.

As ferragens serão fornecidas acompanhadas dos acessórios, bem como de parafusos para fixação nas esquadrias.

Os vários tipos de ferragens serão embalados separadamente e etiquetados com o nome do fabricante, o tipo, o número e a discriminação da peça a que se destinam. Em cada pacote serão incluídos os parafusos necessários, chaves, instruções e desenhos do modelo.

O **armazenamento** das ferragens será feito em local coberto e isolado do contato com o solo.

A **fixação** das ferragens nas diversas esquadrias não apresentará lascas ou rebarbas e nem proporcionarão uma vedação imperfeita.

Para as esquadrias das fachadas serão utilizadas ferragens de acordo com o tipo de abertura, especificadas no item Esquadrias de alumínio, e conforme determinação do fabricante, quanto ao tipo, à qualidade e segurança das mesmas.

As ferragens não especificadas, mas que se façam necessárias deverão ser providenciadas tendo as mesmas características de qualidade, funcionamento, forma de acabamento das outras especificadas, devendo ser submetidas à aprovação da FISCALIZAÇÃO antes da colocação.

A **instalação das ferragens** será executada com particular cuidado pela CONTRATADA, de modo a que os rebaixos ou encaixes para dobradiças, fechaduras de embutir, chapa testas e outros elementos terão a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, enchimento com taliscas de madeira ou outros processos de ajuste.

Não será permitido introduzir quaisquer esforços na ferragem para seu ajuste.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Para o assentamento serão empregados parafusos de boa qualidade, acabamento e dimensões correspondentes aos das peças que for fixar, devendo aqueles satisfazer a NB-45.

Quanto à escolha de dimensões e cuidados de aplicação de parafusos, observar-se-á o disposto no "Apêndice" da norma referida no item anterior.

A localização das ferragens nas esquadrias será medida com precisão, de modo a serem evitadas discrepâncias de posição ou diferenças de nível perceptíveis à vista.

As rosetas e entradas serão auto-reguláveis, sobrepostas e escavadas sem parafuso aparente.

A localização das fechaduras, fechos, puxadores, dobradiças e outras ferragens será determinada a CONTRATADA pela FISCALIZAÇÃO, caso não seja identificável pelo sentido de abertura constante em projeto.

Os trincos das fechaduras deverão ser articulados, com amortecedores de impacto e reversíveis por pressão.

O trinco e a lingüeta, quando recuados, não poderão ficar salientes mais que 0,8mm da testa ou falsa testa.

A fixação da tampa da fechadura à sua respectiva caixa será feita, no mínimo, por 3 pontos.

As maçanetas das portas, salvo condições especiais, serão localizadas a 105cm do piso acabado. Nas fechaduras compostas apenas de entradas de chaves, estas ficarão também a 105cm do piso.

As molas de bilha serão colocadas nas guarnições das portas, ficando as contrachapas assentes nas respectivas folhas.

As hastes dos aparelhos de comando das serralharias deverão correr ocultas no interior dos marcos ou painéis, deixando aparente apenas os respectivos punhos ou pomos.

Os punhos dos aparelhos de comando deverão ficar a 160cm do piso, ou, quando isso não for possível, em posição tal que facilite as operações de manobra abrir e fechar das esquadrias. Em ambos os casos não deixará de ser objeto de consideração o aspecto estético da questão.

As ferragens, principalmente as dobradiças, deverão ser suficientemente robustas, de forma a suportarem, com folga, o regime de trabalho a que venham a ser submetidas.

Para evitar escorrimento ou salpicadura de tinta ou verniz em ferragens não destinadas à pintura, serão adotadas as precauções recomendadas no **item Pintura Geral**, deste Caderno de Encargos. Todas as peças expostas como chapas-testas,



contra-chapas, espelhos, maçanetas trincos, puxadores etc. deverão ser recobertas com plástico adesivo protetor ou fita adesiva teflonada ou crepe.

As fechaduras de cilindro serão entregues a CONTRATADA pelo fornecedor, funcionando, apenas, com a chave mestra da obra.

Entende-se por chave mestra da obra a chave que, durante o transcurso das obras e somente durante esse período, acionará as fechaduras de cilindro.

Após a conclusão da obra, a CONTRATADA, utilizando as instruções do fornecedor, removerá os dispositivos para uso da chave mestra, permitindo, então, o acionamento das fechaduras de cilindro por meio de suas respectivas chaves normais.

A operação, descrita no item precedente, far-se-á sem que haja troca de cilindro e mediante simples inserção da chave normal.

Essas chaves normais serão entregues pelo fornecedor, com a presença do Contratado, diretamente ao CONTRATANTE.

Após o recebimento das obras, a chave mestra será devolvida pelo Contratado ao CONTRATANTE.

A localização das fechaduras, fechos, puxadores, dobradiças e outras ferragens, obedecerão à discriminação dos projetos e detalhamentos e orientação do fabricante, dirigindo-se à FISCALIZAÇÃO para dirimir qualquer dúvida.

O assentamento, colocação e fixação das ferragens serão executadas com precisão, de forma a não haver discrepância de posição ou diferenças de nível.

Fornecer duas dobradiças para cada folha de porta de altura inferior a 1,50m e uma dobradiça adicional para cada 0,75m adicional na altura da porta.

#### **Recebimento dos Serviços.**

Será verificada a equivalência dos materiais às especificações do projeto, bem como a fixação, o ajuste, o funcionamento e o acabamento das ferragens.

No término dos serviços, a CONTRATADA deverá entregar a CONTRATANTE as chaves devidamente identificadas, por local e por porta, a fim de permitir à FISCALIZAÇÃO a verificação do funcionamento das fechaduras, bem como facilitar o acondicionamento em arquivo com identificação.

### **23. ACESSIBILIDADE**

Os serviços a serem executados deverão obedecer às presentes Especificações Técnicas e quaisquer alterações nas mesmas, se necessárias, somente poderão ser feitas mediante prévia autorização, por escrito, da fiscalização.

A execução de qualquer serviço deverá obedecer às prescrições contidas na Norma ABNT NBR 9050, segunda edição de 31/05/2004, ou mais atual, se houver nova edição, relativas à execução dos serviços específicos de Acessibilidade e às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

Todos os materiais a serem empregados nos serviços deverão ser de primeira qualidade, sendo recusados pela fiscalização materiais não especificados. Os serviços imperfeitos deverão ser prontamente refeitos às expensas da Contratada.

## **23.1 DOS SERVIÇOS**

### **23.1.1 Rampas**

As rampas do subsolo terão inclinação de 8,33%, com corrimãos em duas alturas (92 e 70 cm) em ambos os lados e piso tátil de alerta no início e final de cada segmento.

As rampas dos pavimentos que dão acesso às escadas de emergência terão inclinação de 4%, terão piso tátil de alerta no início e final e não necessitarão de corrimãos.

Os rebaixamentos de meio-fio na área externa terão inclinação de 8,33%, deverão ser circundados por piso tátil de alerta.

### **23.1.2 Escadas**

As escadas deverão ter piso antiderrapante, ter corrimãos em ambos os lados em duas alturas (92 e 70 cm), receber piso tátil de alerta no início e final e sinalização visual nos degraus, assim como identificação de pavimento nos prolongamentos dos corrimãos,

### **23.1.3 Corrimãos**

Os corrimãos devem ter largura entre 3 a 4,5 cm, sem arestas vivas. Deve ser deixado um espaço livre de no mínimo 4,0 cm entre o corrimão e a parede, ou outro fechamento lateral. Devem permitir boa empunhadura e deslizamento, sendo de seção circular, e devem ter prolongamento de 30 cm no início e final de rampas e escadas, conforme a NBR 9050 da ABNT e detalhes apresentados em desenhos.

O corrimão das rampas e escada do subsolo deverá ser de aço galvanizado de 1 1/4" instalado em ambos os lados, sendo em duas alturas, 70 cm e 92 cm do piso acabado das rampas e fixado em barras de suporte, colocadas sobre uma guia de balizamento quando não houver parede lateral para sua fixação. O corrimão deve ser prolongado

em 30 cm nas extremidades de início e final das rampas, conforme item 6.7 e fig. 85, 86, 87 e 90 da referida norma.

#### **23.1.4 Sinalização Tátil de Corrimão**

Os corrimãos de escadas e rampas deverão ser sinalizados através da fixação de placas de metal em BRAILLE, informando sobre os pavimentos no início e no final da escada fixa e rampas, instalada na geratriz superior do prolongamento horizontal do corrimão, conforme a NBR 9050 da ABNT, item 5.12 b.

#### **23.1.5 Sinalização Visual de Degraus**

Todo degrau ou escada deve ter sinalização visual na borda do piso, em cor contrastante com a do acabamento, medindo 3,00 cm de largura por 20,00 cm de extensão, instalado conforme item 5.13 e fig. 58 da referida norma.

#### **23.1.6 Sinalização de Portas**

##### **23.1.6.1 Sinalização tátil de Portas**

Placa de sinalização tátil e visual (em Braille e alto relevo) deve ser instalada na parede adjacente ao vão das portas corta-fogo, no lado onde estiver a maçaneta/abertura da porta e a uma altura de 1,00 m do piso acabado.

##### **23.1.6.2 Sinalização visual de Portas**

Placa de sinalização visual contendo pictograma (feminino) deve ser instalada em todas as portas de sanitário feminino, posicionada no centro e ocupando uma área entre 1,40 m e 1,60 m do piso acabado.

##### **23.1.6.3 Sinalização visual de Portas**

Placa de sinalização visual contendo pictograma (masculino) deve ser instalada em todas as portas de sanitário masculino, posicionada no centro e ocupando uma área entre 1,40 m e 1,60 m do piso acabado.

##### **23.1.6.4 Sinalização visual de Portas**

Placa de sinalização visual contendo pictograma (feminino/masculino/acessível) deve ser instalada em todas as portas de sanitário para pessoas com deficiência, posicionada no centro e ocupando uma área entre 1,40 m e 1,60 m do piso acabado.

**23.1.6.5 Sinalização em Braille de identificação de pavimento –**

Placa em Braille de identificação do pavimento deve ser instalada em todos os batentes das portas corta-fogo.

**23.1.6.6 Sinalização em Braille de identificação de pavimento**

Placa em Braille de identificação do pavimento deve ser instalada em todos os batentes dos elevadores, em ambos os lados.

**23.1.7 Maçaneta e Puxador para Porta de Sanitários de Pessoa com Deficiência**

As portas de sanitários acessíveis (0,90m x 2,10m) devem ter um puxador horizontal, associado à maçaneta tipo alavanca, localizado a uma distância de 10 cm da face onde se encontra a dobradiça e com comprimento igual à metade da largura da porta.

**23.1.8 Revestimento para porta de Sanitários de Pessoa com Deficiência**

Recomenda-se que as portas tenham na sua parte inferior, inclusive no batente, revestimento resistente a impactos provocados por bengalas, muletas e cadeiras de rodas, até a altura de 0,40 m a partir do piso, conf. fig. 94 da referida norma.

**23.1.9 Soleiras**

Quaisquer soleiras na edificação devem ter a borda saliente em rampa, para facilitar os acessos dos cadeirantes.

**23.1.10 Piso Tátil**

A sinalização tátil no piso caracteriza-se pela diferenciação na textura em relação ao piso adjacente, destinado a constituir alerta ou linha guia, perceptível por pessoas com deficiência visual; deve ter a cor contrastante com a do piso adjacente para visualização pelas pessoas com baixa visão.

**23.1.10.1 Piso Tátil em Área Interna**

**23.1.10.1.1 Piso Tátil Alerta do Térreo ao 9º Pavimento**

A sinalização tátil de alerta, nesses locais, consiste em peças individuais de poliéster aplicadas com molde com textura formada por um conjunto de relevos tronco-cônicos conforme as especificações abaixo: O diâmetro de base do tronco-cônico deve estar entre 22 mm e 30 mm. A distância horizontal entre os centros do tronco cônico deve ter entre 42 mm e 53 mm. A distância diagonal entre os centros do tronco-cônico deve

ter entre 60 mm e 75 mm. A altura do relevo do tronco-cônico deve ser entre 3mm e 5mm. O diâmetro do topo do tronco-cônico deve ter entre  $1\frac{1}{2}$  a  $2\frac{1}{3}$  da base do tronco-cônico. Todas as medidas devem estar de acordo com o solicitado na NBR 9050 aplicada, sobre o piso existente (piso vinílico), conforme Layout. Deverá ter alta resistência à abrasão (desgaste), ao corte e à corrosão, deverá ser rígido, firme, estável e antiderrapante;

#### **23.1.10.1.2 Piso Tátil Alerta no Subsolo**

A sinalização tátil de alerta no subsolo, consiste em placas de 25x25 cm, de PVC, com textura formada por um conjunto de relevos tronco-cônicos. Todas as medidas devem estar de acordo com o solicitado na NBR 9050 aplicada, sobre o piso existente (piso vinílico), conforme Layout. Deverá ter alta resistência à abrasão (desgaste), ao corte e à corrosão, deverá ser rígido, firme, estável e antiderrapante;

#### **23.1.10.2 Piso Tátil Área Externa**

##### **23.1.10.2.1 Piso Tátil Alerta área externa**

A sinalização tátil direcional consiste em piso em placas de 25 x 25 cm com textura formada por seção trapezoidal conforme item 5.14.1, tabela 3 e fig. 59 da referida norma, aplicada no sentido do deslocamento, sobre o piso da calçada, conforme Layout. Deverá ter alta resistência à abrasão (desgaste), ao corte e à corrosão, e ser rígido, firme, estável e antiderrapante;

##### **23.1.10.2.2 Piso Tátil Direcional área externa**

A sinalização tátil direcional consiste em piso em placas de 25 x 25 cm com textura formada por seção trapezoidal conforme item 5.14.2, tabela 4 e fig. 66 da referida norma, aplicada no sentido do deslocamento, sobre o piso da calçada, conforme Layout. Deverá ter alta resistência à abrasão (desgaste), ao corte e à corrosão, e ser rígido, firme, estável e antiderrapante;

#### **23.1.11 Sinalização visual de degraus**

A sinalização visual de degraus será feita em faixa de policarbonato liso e fotoluminescente, todos os degraus das escadas, na borda do piso, em cor contrastante com a do acabamento, medindo 3cm de largura e 20cm de comprimento, iniciando-se na projeção dos corrimãos.

#### **23.1.12 Vaso Sanitário**

Nos banheiros destinados ao uso de pessoas com deficiência, os vasos sanitários terão sóculo de forma que a sua altura, sem o assento, seja de 44 cm do piso acabado, conf. fig.120 da referida norma;

A execução de sóculo sob o vaso deve ser feita de forma a acompanhar a projeção da base do vaso, não podendo ultrapassar a 5,00 cm de seu contorno.

#### **23.1.13 Barras de Apoio de Vaso Sanitário**

Nos banheiros destinados ao uso de pessoas com deficiência serão instaladas, junto ao vaso sanitário nas paredes lateral e fundo, barras horizontais de aço inoxidável para apoio e transferência, conf. item 7.2.4 e fig. 113, com diâmetro de 3 a 4,5 cm e comprimento de 90 cm colocado a 75 cm de altura do piso acabado (medido pelos eixos de fixação).

A colocação das barras deve obedecer rigorosamente o que estabelece o item 7.3.1.2 (letra a) e fig. 116 da referida norma.

#### **23.1.14 Válvula de descarga**

Nos sanitários destinados ao uso das pessoas com deficiência haverá o acionamento por sensor da descarga, associado a botão em caso de falta de energia elétrica, deve estar a uma altura de 1,00 m, do seu eixo ao piso acabado, e conforme item 7.3.1.5 e fig. 122 da referida norma. Recomenda-se que a força de acionamento humano seja inferior a 23 N.

#### **23.1.15 Porta Papel Higiênico**

O porta-papel higiênico dos sanitários das pessoas com deficiência deve ser instalado a uma altura de 100 cm do piso acabado e alinhado à borda frontal da bacia, conforme fig. 143-b) da norma.

#### **23.1.16 Lavatórios**

Os lavatórios dos sanitários acessíveis devem ser suspensos, sendo instalado de forma que sua borda superior deve estar a uma altura máxima de 80,00 cm do piso acabado e respeitando uma altura livre mínima de 73,00 cm na sua parte inferior frontal.

O sifão deverá ser articulado para melhor aproximação da pessoa em cadeira de rodas.

Sob o lavatório não é permitido a utilização de colunas até o piso, como também não deve haver elementos com superfícies cortantes ou abrasivas.

#### **23.1.17 Torneiras**

Nos lavatórios para pessoa com deficiência, serão instaladas torneiras com sensor, sendo que o comando da torneira deve estar no máximo a 50,00 cm da face externa frontal do lavatório.

#### **23.1.18 Barra de Apoio de Lavatório**

Nos lavatórios dos sanitários destinados ao uso das pessoas com deficiência devem ser instalada horizontalmente barra de apoio com diâmetro de 1 1/4” em aço inoxidável escovado em formato de “U” na mesma altura do lavatório, e distante deste nunca menos que 4 cm para permitir boa empunhadura, conforme fig. 136 da referida norma.

#### **23.1.19 Campanha emergência**

Deverão ser colocadas campainhas sem fio para casos de emergência em todos sanitários acessíveis, na parede lateral próxima ao vaso sanitário, de acordo com o item 5.15.1.6 da referida norma.

#### **23.1.20 Acessórios**

Os acessórios para sanitários destinados a pessoas com deficiência, tais como saboneteiras, toalheiros, espelhos, cabides e porta-objetos, devem ter sua área de utilização dentro da faixa confortável estabelecida no projeto e de acordo com o item 7.3.8 e fig. 141 da referida norma.

Saboneteira para sabão líquido - Em todos os sanitários de deficientes físicos será instalada no próprio lavatório uma saboneteira para sabão líquido, com sensor.

Porta papel toalha – Em todos os sanitários acessíveis serão instalados a 1,00 m de altura do piso acabado porta papel.

Espelho - Serão instalado em todos os sanitários de pessoa com deficiência espelhos em posição vertical, sendo que a altura da borda inferior deve ser de no máximo 0,90 m e a da borda superior no mínimo 1,80 m do piso acabado.

Ainda nos sanitários acessíveis deverão ser instalados:

- a) Cabide – Será instalado em todos os sanitários acessíveis cabides metálicos ao lado do espelho a 1,00 m de altura do piso acabado, conforme indicado em planta.
- b) Prateleira/Porta-objetos - Será instalado em todos os sanitários acessíveis prateleira vidro 8 mm de 15 x 30 cm a 1,00 m do piso acabado.

## **INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS**

### **Condições gerais, aplicáveis aos itens indicados na Relação de serviços.**

O sistema das instalações elétricas a ser fornecido e instalado constitui-se de uma Solução Integrada projetada com o objetivo de garantir a alimentação elétrica dos pontos de iluminação, tomadas e equipamentos distribuídos nos diversos pontos do prédio.

Caberá à CONTRATADA o fornecimento do sistema por completo, composto por equipamentos, painéis, cabeamento, infraestrutura, tudo necessário para o seu perfeito funcionamento conforme descrito neste memorial.

As instalações serão executadas conforme o respectivo projeto e observadas as seguintes condições:

Quando não dimensionadas no Projeto Básico, as instalações deverão ser dimensionadas considerando-se as cargas indicadas, acrescida da reserva de 20%.

Normas - Serão observadas todas as normas da ABNT, destacando-se no mínimo as NBR abaixo relacionadas, nas versões mais atualizadas:

- NBR 8662:84 - Identificação por cores de condutores elétricos nus e isolados;
- NBR 9311:86 - Cabos elétricos isolados – designação;
- NBR 11301:90 - Cálculo da capacidade de condução de corrente de cabos isolados em regime permanente (fator de carga 100%);
- NBR NM 280:02 - Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD);
- NBR 6251:06 - Cabos de potência com isolação extrudada para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos construtivos;
- NBR 7285:01 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de polietileno termofixo para tensões até 0,6/1kV - sem cobertura;
- NBR 7286:01 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de isolamento 1kV a 35kV;
- NBR 8182:03 - Cabos de potência multiplexados auto-sustentados com isolação extrudada de PE ou XLPE, para tensões até 0,6/1 kV - Requisitos de desempenho;
- NBR 13248:00 - Cabos de potência e controle com isolação sólida extrusada e com baixa emissão de fumaça para tensões de isolamento até 1kV;
- NBR 13418:95 - Cabos resistentes ao fogo para instalações de segurança;
- NBR 5424:81 - Guia para aplicação de pára-raios de resistor não linear em sistemas de potência – procedimento;



MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- NBR 8186:83 - Guia para aplicação de coordenação de isolamento – procedimento;
- NBR 8769:85 - Diretrizes para especificação de um sistema de proteção completo – procedimento;
- NBR 7117:81 - Medição da resistividade do solo pelo método dos quatro pontos (wenner);
- NBR 5287:88 - Pára-raios de resistor não linear a carboneto de silício (SiC) para circuitos de potência de corrente alternada – especificação;
- NBR 5356-1 - Transformadores de potência - Parte 1: Generalidades;
- NBR 5356-2 - Transformadores de potência - Parte 2: Aquecimento;
- NBR 5356-3 - Transformadores de potência - Parte 3: Níveis de isolamento, ensaios dielétricos e espaçamentos externos em ar;
- NBR 5356-4 - Transformadores de potência - Parte 4: Guia para ensaio de impulso atmosférico e de manobra para transformadores e reatores;
- NBR 5356-5 - Transformadores de potência - Parte 5: Capacidade de resistir a curtos-circuitos;
- NBR 5359:89 - Elos fusíveis de distribuição – especificação;
- NBR IEC 60947-2:98 - Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores;
- NBR IEC 61643-1 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão - Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão - Requisitos de desempenho e métodos de ensaio;
- NBR 5410:04 - Instalações elétricas de baixa tensão – procedimento;
- NBR 5419:05 - Proteção de estrutura contra descargas atmosféricas – procedimento;
- NBR 13570:96 - Instalações elétricas em locais de afluência de público – procedimento;
- NBR 14306:99 - Proteção elétrica e compatibilidade eletromagnética em redes internas de telecomunicações em edificações – Projeto;
- NBR 5382:85 - Verificação de iluminação de interiores – procedimento;
- NBR 5413:92 - Iluminâncias de interiores – procedimento;
- NBR 10898:99 - Sistema de iluminação de emergência – procedimento;
- NBR 8755:85 - Sistemas de revestimentos protetores para painéis elétricos –

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

procedimento;

- NBR 14136:02 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização;
- NBR IEC 60439-1:03 - 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 testado (PTTA);
- NBR IEC 60439-2:04 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 2: Requisitos particulares para linhas elétricas pré-fabricadas (sistemas de barramentos blindados);
- NBR IEC 60439-3:04 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização - Quadros de distribuição;
- NBR IEC 60529:05 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP);
- NBR IEC 62208:03 - Invólucros vazios destinados a conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Regras gerais;
- NB-5410: Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR-5413: Iluminância de Interiores – Especificada;
- NBR-5414: Execução de instalações elétricas de baixa tensão;
- NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- ABNT IEC 60439-1: Fabricação de Conjunto de Manobras.
- NBR-5121: Lâmpadas elétricas incandescentes para iluminação geral;
- NBR-5111: Fios de cobre nu de seção circular para fins elétricos;
- NBR-5349: Cabos nu de cobre;
- NBR-5112: Porta lâmpada de rosca Edson;
- NBR-5033: Rosca Edson;
- NBR-5354: Requisitos gerais para material de instalações elétricas prediais;
- NBR-728: Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões de 1 a 20 KV;
- NBR-5037: Fitas adesivas sensíveis a pressão para fins de isolamento elétrica;
- NBR-6854: Aparelhos de iluminação para interiores;
- NBR-5360: Chaves blindadas não magnéticas;

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- NBR-5114: Reatores para lâmpadas de descargas;
- NBR-6148: Fios e cabos com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750 V sem cobertura;
- NBR-6689: Requisitos gerais para condutores de instalações elétricas prediais;
- NBR-5361: Disjuntores secos de baixa tensão;
- NBR-5283: Disjuntores de caixa moldada;
- NBR-5115: Lâmpadas fluorescentes para iluminação geral;
- NBR-5624: Eletrodutos rígidos de aço carbono tipo pesado com rosca 150 R 228;
- NBR-6150: Eletrodutos de PVC rígidos.
- NBR-5050: Porta lâmpadas de rosca Edson;
- NBR-5382: Verificação do nível de iluminamento de interiores;
- NBR-5288: Determinação das características isoladas composto termoplástico;
- MB-211: Condutores elétricos isolados com composto termoplástico polivinílico;
- MB-240: Fita isolante adesiva de cloreto polivinílico;
- NBR-5386: Disjuntores secos de baixa tensão;
- NBR-5290: Disjuntores em caixas moldadas;
- NBR-5159: Ensaio de fios de cobre nu de seção circular para fins elétricos;
- NBR-5160: Lâmpadas fluorescentes para iluminação geral;
- NBR-5387: Lâmpadas elétricas incandescentes para iluminação geral.
- NBR-5431: Caixas de derivações de instalações elétricas prediais.
- NBR-5473: Eletrotécnica e eletrônica - instalações de baixa tensão;
- NBR-5461: Iluminação.
- NBR-5037: Símbolos gráficos de eletricidade - fusíveis, centelhadores e pára-raios;
- NBR-5272: Símbolos gráficos de eletricidade - dispositivos de partida;
- NBR-5274: Símbolos gráficos de eletricidade - contatos, chaves, interruptores, dispositivos de alarme e de sinalização;
- NBR-5446: Símbolos de relacionamento usados na confecção de esquemas;
- NBR-5259: Símbolos gráficos de eletricidade - instrumentos indicadores.
- Outras normas da ABNT ou outras internacionais.

### **Identificações**

Anilhas identificando os circuitos, nos pontos de origem e de destino ou utilização.

Plaquetas em acrílico, com identificação dos quadros e no espelho interno para identificação dos circuitos.

Placas indicativas de tensão para circuitos com tensão acima de 127V.

Circuitos monofásicos com condutores nas cores vermelha, azul e verde para fases, neutros e terra de cada circuito respectivamente.

Em circuitos bi ou trifásicos, as fases deverão ser com condutores nas cores convencionais e no caso de cabos, as identificações poderão ser com faixas de fita adesiva nas extremidades e nas caixas de passagem.

Condutores na cor amarela para retornos dos interruptores aos pontos de luz.

A polaridade das tomadas, olhando-as de frente e pelo lado externo, será: fase na direita, neutro na esquerda e terra na parte superior.

O sistema de distribuição de energia será feito a partir de uma (ou mais) subestação rebaixadora de energia localizada no subsolo na área prevista em projeto com acesso à Rua, de onde será feita a interligação com os quadros gerais de distribuição. Este sistema será então subdividido em dois subsistemas: um que irá atender ao sistema de ar condicionado e outro que irá atender toda a carga restante da edificação, com previsão para atendimento de usuários externos (Agencias bancárias e ou Restaurante/Lanchonete).

O sistema de distribuição para alimentação das cargas gerais do edifício terá uma fonte alternativa de emergência (GMG) sendo denominado sistema de energia de emergência que irá atender a toda a carga restante.

No sistema de emergência teremos uma divisão deste sistema em dois, o sistema de emergência propriamente dito e o sistema de energia essencial que terá uma fonte de energia condicionada e ininterrupta (UPS) que irá atender as cargas dos micros das estações de trabalho, sistema de segurança, equipamentos de rede e automação na sala de controle.

O sistema de alimentação de distribuição primária da edificação será feito com a utilização de Bus Way instalado aparente, horizontalmente no nível do teto do subsolo e verticalmente em prumada no shaft de elétrica da Sala técnica.

A entrada de energia na edificação será por meio de uma subestação rebaixadora da própria concessionária de energia (CEB), a qual será responsável pelo fornecimento e instalação de todos os equipamentos, materiais e acessórios que a comporão.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

A medição de energia será feita através de 01 (um) Quadro de Medição em baixa tensão; externamente à sala de medição serão instaladas 02 (duas) caixas P4 com os medidores, que permitirão a leitura pelo funcionário da Concessionária.

Caberá à CONTRATADA o fornecimento e instalação de um quadro de medição, e das caixas P4, devendo estar integralmente de acordo com os mais recentes normativos da concessionária.

Foi prevista no projeto uma área específica onde a concessionária irá instalar sua subestação, com acesso externo direto a este ambiente.

A partir do painel de medição será alimentado o Quadro Geral de Energia Normal (QGBT-EN). Será instalado também um banco de capacitores que permitirá corrigir o fator de potência da instalação.

A partir do QGBT-EN serão alimentados, o Bus Way de Ar Condicionado e o Quadro de Transferência Automática que alimentará o Quadro Geral de Energia de Emergência (QGBT-EM) e este alimentará o Quadro Geral de Energia Estabilizada (QGBT-EE). Ainda a partir do QGBT-EM e QGBT-EE serão montados e instalados barramentos blindados (bus-way) que alimentarão os diversos quadros parciais distribuídos pela edificação, conforme desenhos anexos.

Os painéis QTAs, deverão ser fornecidos pelo fabricante dos grupos motor-gerador e deverão ter internamente todos os elementos de alimentação, proteção e controle que permitirá a perfeita operação do sistema.

O Sistema de energia de emergência será composto por dois GMGs de 550 kVA em regime de emergência na configuração 2N, ou seja, os dois equipamentos serão utilizados para atender a carga, sem equipamento de reserva. Estes GMGs alimentarão todas as cargas distribuídas na edificação exceto as máquinas principais (Condensadoras) de ar condicionado localizadas na Cobertura.

Os sistemas terão a função de suprir a edificação de energia em caso de falha na rede da Concessionária, bem como de co-geração programada nos horários de ponta, caso seja assim definido.

Caberá à CONTRATADA o fornecimento e instalação de todo e qualquer material, equipamento, acessório ou software necessário à perfeita operação do sistema como descrito neste memorial.

Caberá à CONTRATADA a execução de toda e qualquer obra civil, com o fornecimento de mão de obra e materiais, necessária para o perfeito funcionamento do sistema.

Deverão ser fornecidos e instalados 04 (quatro) equipamentos de alimentação ininterrupta (UPS) de 120 kVA, com tecnologia de Dupla Conversão e IGBT no Retificador e no Inversor, operando em na configuração 3n+1, ou seja, os quatro equipamentos estão em operação, mas apenas três dão conta da carga.

Cada unidade deverá ser fornecida com by-pass automático e manual individualizado. Nas salas técnicas distribuídas pela edificação serão instalados os quadros de distribuição de energia ininterrupta (essencial) que alimentarão as estações de trabalho e os painéis do sistema de supervisão predial e do sistema de segurança patrimonial, e os quadros de distribuição de energia de emergência que alimentarão as demais cargas da edificação, exceto as condensadoras de ar condicionado na cobertura.

Os painéis essenciais serão alimentados a partir de cofres de derivação 3f, 380V com disjuntores que serão alimentados a partir do barramento blindado de energia ininterrupta.

Deverão ser fornecidos e instalados quadros de distribuição de energia normal, de emergência e essencial (estabilizada) que serão responsáveis pela alimentação dos circuitos de iluminação, tomadas e equipamentos da edificação, conforme desenhos anexos.

Os quadros serão sempre instalados em salas/compartimentos apropriadas para tal, devendo ter sempre a sua carcaça aterrada ao sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramento.

Os pontos de força serão alimentados por condutores protegidos por eletrodutos representados no projeto e descritos no presente caderno de Especificações Técnicas. Os pontos de força serão especificados em função das características das cargas a serem atendidas e dimensionadas conforme projeto.

A distribuição dos sistemas elétricos internos e externos está apresentada nos desenhos que constituem o projeto, devendo a CONTRATADA fornecer e instalar todo e qualquer material, equipamento e acessório que seja necessário ao perfeito funcionamento do sistema;

Caberá também á CONTRATADA a verificação de toda a compatibilização entre as diversas utilidades da edificação e o sistema de alimentação elétrica dos mesmos.

O sistema de iluminação procura atender as especificidades de cada área da edificação quanto à eficiência energética, índices luminotécnicos normatizados, efeitos decorativos e estéticos, garantindo conforto visual aos trabalhos a serem executados, e atendendo os requisitos de modularidade e flexibilidade.

A distribuição, especificação e localização das luminárias estão representadas nos desenhos em projeto específico.

Todos os elementos dos diversos sistemas de energia da edificação deverão ser devidamente interligados ao sistema de aterramento e proteção contra descargas atmosféricas conforme NBR-5410;

O sistema de distribuição de energia para as estações de trabalho (Rede elétrica modular) será feito sob o piso elevado com o uso de circuitos elétricos em eletroduto flexível, com acesso através de abertura no piso elevado. Para cada estação de trabalho está previsto a instalação de 02 (dois) pontos de energia de emergência e 02 (dois) pontos ponto de energia essencial/estabilizada.

Para os demais pontos de força, tomadas e iluminação de uma forma geral serão utilizados circuitos elétricos em eletrocalhas sob o forro, de onde serão derivados os eletrodutos/rabichos para interligação dos pontos.

#### **24. GRUPOS MOTOR-GERADOR**

##### **Condições gerais, aplicáveis aos indicados na RELAÇÃO DE SERVIÇOS**

A geração de energia elétrica para suprimento das cargas de emergência do Bloco O, em função da falta de abastecimento por parte da concessionária, será feita através de 02 (dois) grupos motor-gerador (GMG).

A presente especificação objetiva estabelecer parâmetros técnicos para o fornecimento e instalação de 02 (dois) GMGs para atender as cargas de emergência do edifício com capacidade de 550 KVA em regime de emergência cada, com alternador especial para cargas deformantes, fator de potência 0,8 indutiva, dotada de Quadros de Comando Automático, chaves de transferência com Transferência Ininterrupta, na tensão de 380/220Vca - 60 Hz.

O escopo deste fornecimento incluirá, mas não se restringirá, ao estipulado nesta especificação, cabendo ao fornecedor as complementações julgadas necessárias ao bom desempenho do grupo gerador e seus complementos.

Para cada conjunto deverá ser fornecido com:

- Quadro de transferência automática;
- Quadro de Paralelismo;
- Conjunto de tratamento acústico;
- Acessórios de montagem;
- Reservatório sob a base.

Caberá à CONTRATADA o fornecimento de todo e qualquer material, equipamento,

acessório ou software que seja necessário para o perfeito funcionamento do sistema conforme descrito a seguir.

Os grupos deverão atender às características apresentadas nos itens seguintes.

Junto a cada conjunto motor-gerador será instalado um quadro elétrico de força, comando e proteção.

Os disjuntores de saída terão corrente nominal de acordo com o diagrama unifilar do projeto executivo da CONTRATADA e deverão estar preparados para receber, comandos e proteções vindos dos painéis de controle dos geradores.

O sistema de geração para atender as cargas do edifício terá a configuração 2n, e poderá operar com 2 ou apenas um GMG ligado. Tal definição deverá ser feita de acordo com a carga efetiva deste sistema.

Haverá intertravamento elétrico e mecânico para impedir manobras equivocadas das referidas chaves de transferência, de sorte a impossibilitar a ocorrência de alimentação do mesmo lote de cargas por duas fontes simultaneamente.

Os grupos moto-geradores deverão possuir os acessórios necessários para que o sistema de automação possa extrair os dados conforme indicado no diagrama unifilar do projeto executivo da CONTRATADA e memorial de supervisão predial. Deverá possuir abertura de protocolo para comunicação através de canal serial com o sistema de supervisão predial.

As cargas a serem interligadas ao conjunto gerador estão definidas em projeto.

#### **24.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GERAIS**

Potência nominal: Sistema Emergência 625/550 kVA (STAND BY/PRIME, FP=0,80)

Tensão de nominal: 380/220V 3 $\square$  + N

Frequência nominal: 60 HZ

Fator de potência: 0,8

Nº de fases: 03

Ligação: Estrela

Nº de pólos: 04

Operação: Automático / Manual

Cargas a serem alimentadas: UPS's (Cargas Deformantes), Iluminação, Tomadas e Motores.

Alternador: Brushless

Instalação: Local abrigado em alvenaria



## **24.2 MOTOR**

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, solenóide 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.

### **Características:**

Os motores deverão fornecer potência líquida de saída suficiente para acionar continuamente os seus respectivos geradores a 100% de plena carga, na velocidade síncrona, sem indícios de sobreaquecimento para as condições climáticas locais, e sua construção deverá efetuar-se em multicilindros verticais ou em “V”, tipo estacionário, e injeção direta.

Tipo: Injeção direta, turbo compressor de sobre alimentação, com pós resfriador de ar, seis cilindros em linha.

Sistema de governo: controle de velocidade eletrônico EFC (Electric Fuel Control)

Sistema de Arrefecimento: Radiador, ventilador e bomba centrífuga.

Filtros: De água com elemento descartável com inibidor de corrosão;  
De ar a seco descartável;  
De lubrificação (óleo) em cartucho descartável;  
De combustível duplo tipo descartável.

Sistema elétrico: 24 Vcc, dotado de alternador para carga das baterias.

Motor: 1800RPM, conforme DIN 6271 B

Sistema de Proteção: por alta temperatura da água e baixa pressão do óleo, provocando parada do motor nos casos de superaquecimento da água de arrefecimento e baixa pressão do óleo de lubrificação.

Sistema de Controle: Painel montado no motor incluindo 1 termômetro e 1 manômetro de óleo lubrificante, 1 termômetro do sistema de refrigeração, 1 amperímetro para controle de carga de baterias, 1 indicador de rotação e 1 horímetro;

Sistema de pré-aquecimento: através de resistências elétricas intercaladas no circuito de refrigeração, comandadas por termostato regulável.

### **Acessórios:**

Sensor de ruptura de correia.

Pressostato para inibição do motor de partida.

Silenciador de escape com eliminador de faísca com atenuação acústica tipo hospitalar.

Cada grupo será equipado com um sistema de partida elétrica, dotado de baterias capazes de acionar o conjunto com a velocidade que permita a partida, sem dificuldade, do motor diesel.

O regulador automático de velocidade será eletrônico, tipo “American Bosch”, para atender aos seguintes requisitos:

Rotação tal que a frequência permaneça no intervalo de 61,2 a 59Hz, sem oscilações, para qualquer valor estável de carga entre 0 a 100% da potência contínua;

Variação instantânea de 0 a 100% da carga nominal e vice-versa nominal, devendo após isso voltar ao intervalo permitido acima citado, em tempo máximo de 2 segundos.

O radiador será arrefecido a ar.

### **24.3 ALTERNADOR**

O alternador a ser fornecido deverá ser do tipo Brushless, auto excitado, auto regulado 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 sobre velocidade.

O alternador deverá ser capaz de alimentar cargas deformantes composta de equipamentos de informática (servidores, discos) e de telecomunicações (switches, roteadores, modems, etc.) para o caso de operação do UPS em by-pass.

Classe de isolamento: H (180°C).

Regulação: regulador de tensão eletrônico para +/- 2% em toda faixa de carga.

Refrigeração: ventilador centrífugo montado no próprio eixo.

### **24.4 MONTAGEM**

O conjunto motor/gerador deverá ser montado em uma base construída em aço reforçada. Pontos de içamento equilibrados deverão ser previstos e inclusos. As dimensões do conjunto deverão permitir sua instalação dentro do espaço previsto na planta de locação.

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.

A base de montagem deverá ser complementada com amortecedores de vibração, para fixação da base ao solo.

A base metálica deverá dispor de dois terminais de terra independentes, sendo 1 para ligação do grupo e outro para ligação à terra.

Essa base metálica será fixada a uma contra-base de concreto, dimensionada especificamente para a carga e a condição de trabalho, sobre isoladores de vibração do tipo “vibrachoc” a serem fornecidos pelo fabricante dos geradores.

Observação: Caberá à CONTRATADA a execução de contra-base de concreto apropriada para os geradores a serem fornecidos.

#### **24.5 MONTAGEM KIT DE ATENUAÇÃO DE RUÍDO E FILTROS DE GASES**

O conjunto Motor Gerador deverá ser montado em local abrigado e com filtros de gases tipo Catalisador.

O nível de ruído aceitável é 85dB(A), valor este constituído pela média dos valores obtidos a 3m das faces laterais, vértices, frontal e traseira do equipamento (com ruído de fundo inferior a 75dB(A) no mesmo ponto). Valores medidos em campo aberto.

O nível de emissão de gases deverá atender as normas ambientais do Governo do Distrito Federal e legislação federal, para o local de instalação (Brasília, Esplanada dos Ministérios).

Porta de aço com tratamento acústico.

#### **24.6 KIT DE ATENUAÇÃO DE TOMADA E SAÍDA DE AR**

O CONTRATADO deverá fornecer e instalar os elementos de contenção de ruído, de forma a assegurar 85dB(A), a uma distância de 1,50m, no lado externo da sala de máquinas dos geradores, nos seguintes pontos:

- Portas acústicas de acesso à casa de máquinas;
- Venezianas de entrada de ar de arrefecimento;
- Venezianas de descarga de ar de arrefecimento;
- Duto de descarga de gases de combustão;
- Tomada de ar de ventilação da sala de máquinas de geradores.

#### **24.7 ADMISSÃO DE AR:**

A captação de ar frio deve ser pela parte traseira, através do atenuador de ruído de fluxo horizontal, contendo material com características fono-absorvente de alto desempenho.

#### **24.8 EXAUSTÃO DE AR:**

A expulsão de ar quente deve ser para cima, através de compartimento sem teto, na parte frontal do GMG, com revestimento acústico e fixado nas paredes do mesmo.

#### **24.9 SILENCIOSO TIPO HOSPITALAR**

Silencioso com carcaça de aço carbono e revestimento interno com lã de vidro, tipo absorção, projetado para obter altos níveis de atenuação acústica.

#### **24.10 PORTA DE AÇO COM REVESTIMENTO ACÚSTICO**

Porta de aço carbono projetada para atenuação acústica, com parede interna revestida com espuma de poliuretano.

#### **24.11 CATALISADOR**

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.

O equipamento deve permitir a substituição de sua carga após um tempo de utilização nos motores a combustão, possuindo em sua construção mecânica uma tampa que retirada permite evacuar o alojamento das esferas denominadas como sendo uma carga.

Para motores Diesel, a construção mecânica deve possuir 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 deve ser superior a 7.000h de operação, sendo requerida uma limpeza a cada 1.000h. Deve ser dimensionado de acordo com a capacidade volumétrica em litros do motor.

Atua como abafador de ruídos, tal como o silencioso original, é anti-fagulha.

A sua carcaça é feita em aço inoxidável na Norma AISI 304.

Carga: Reatora

Formato: Esféricos

Cor: Acinzentado

Peso: 1.352 KG por litros

Diâmetro: mínimo 3mm / máximo 5mm

Funcionamento: Colisão de moléculas por turbilhonamento

Ponto de fusão: 1550°C

Ponto de ebulição: 2.200°C

Potencial de ionização: 8,3 EV

Potencial de Oxidação: -1,2 M++V

Composição Interna: COAL2O3Na2F

Impregnação: (Platina / Paládio) - PdO2PtO2AGCDO2

Durabilidade esferas: 7.000 h

Limpeza esferas: A cada 1.000 h

Carga: Incineradora

Formato: Esférico

Cor: Escura

Peso: 1.180 kg/L

Diâmetro: Mínimo 5mm

Funcionamento: Incineração por espaços vazios

Ponto de fusão: 2.450°C

Ponto de ebulição: 4.100°C

Potencial de ionização: 9,2EV

Potencial de oxidação: -1MM++V

Composição:

- 48% Calcário Calcítico
- 1% Magnésio
- 36% Cálcio
- 15% COAL2O3Na2

Eficiência Global:

- Monóxido de Carbono - CO - 97%
- Dióxido de Enxofre – SO2 - 48%
- Óxidos de Nitrogênio – NOx - 64%
- Hidrocarbonetos - HC - 37%
- Formaldeídos – HCOH - 98%

Os oxicalizadores são fabricados obedecendo às normas da ABNT NBR12013, MB 3344, NBR13157, NBR 6601 e a Fase V da Resolução do Conama nº 8 de 31 de agosto de 1993.

#### **24.12 NÍVEIS DE PERFORMANCE**

Os seguintes valores deverão ser garantidos e condicionarão a aceitação do grupo.

### **24.13 REGULADOR DE VELOCIDADE ELETRÔNICO**

Para qualquer carga constante entre 0 e 100% da carga nominal: as oscilações de velocidade não deverão exceder a  $\pm 0,25\%$ .

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".

Deve ser utilizado trafo isolador na realimentação do regulador de tensão.

### **24.14 TEMPO DE PARTIDA DO GRUPO**

Desde a ordem de partida até estabilizar a rotação e tensão dentro das tolerâncias:  $< 15$  Seg.

### **24.15 REGULAGEM 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:  $\leq 2$  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.

#### **24.15.1 Reatância**

X'd menor que 18%

X" d menor que 13%

#### **24.15.2 Descrição do sistema de comando e força**

Quadro de comando automático

Painel construído em chapa de aço carbono com costuras soldadas eletricamente abrigando todo o equipamento, fixado na base do GMG em local de fácil acesso e visualização, com amortecedores de vibração, contendo:

Instrumentos: Voltímetros, amperímetros, frequencímetros, contador de 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 pôr emergência, terminais para alarme remoto.

Proteções com indicação por led: Falha de partida, alta temperatura, baixa pressão de óleo e sobre velocidade.

Dispositivo de proteção do GMG: Disjuntor trifásico com proteção de sobre corrente 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 pôr números e códigos.

O sistema deve incluir os seguintes itens:

Tempo de partida ajustável, tempo de parada ajustável, temporizador cíclico de partida para 3 tentativas, seletor de posição: Manual / Automático / Desliga / Teste.

### **24.15.3 Chave de transferência automática (CTA/USCA)**

Tem a função de transferir automaticamente a alimentação do barramento de carga para a rede ou para o grupo gerador. Este sistema estará momentaneamente conectando o gerador de emergência a utilidade durante a transferência. O grupo gerador deverá estar equipado com um governo isócrona capaz de manter um diferencial de frequência de até  $\pm 0.2\text{Hz}$  da nominal e de um regulador eletrônico de tensão capaz de manter um diferencial de no máximo  $\pm 5\%$  da tensão nominal. O sistema irá operar com uma fonte da concessionária e um GMG, que deverá entrar em operação quando ocorrer falta da fonte da concessionária.

O fornecedor deverá entregar desenhos/projetos para aprovação antes da execução da fabricação da referida CTA, contendo inclusive dimensões e relação de materiais.

Todas as indicações relativas aos parâmetros de funcionamento e defeito fornecidos e apresentados pelo painel deverão ser em língua portuguesa.

Deverá ser fornecida 01 (uma) Chave de Transferência Automática em Transição Aberta (CTA) 4 pólos, mínimo 2000 A (dois mil amperes) para atender ao sistema de emergência da edificação, a tensão nominal de operação é 380V.

A CTA operará em modo convencional “make-before-break” (transição aberta), quando a fonte de energia que está alimentando a carga falhar.

A chave de transferência deve estar de acordo com as exigências da concessionária de energia local, CEB, e deve estar homologada por ela.

Normas e Padrões:

A CTA e seus acessórios são fabricados em conformidade com as exigências das seguintes normas:

UL 1008 - Standard for Automatic Transfer Switches;

CSA - C22.2 num 178 certified at 600 VAC;

IEC-947-6-1 Low-voltage Switchgear and Controlgear, Multifunction equipment, Automatic Transfer Switching Equipment;

NFPA 70 - National Electrical Code Articles 517,700,701,702;

NFPA 99 - Essential Electrical Systems for Health Care Facilities;

NFPA101 - Life safety code;

NFPA 110 - Emergency and Standby Power Systems;

IEEE 241 - recommended practice for electrical power;

IEEE Standard 446 - IEEE Recommended Practice for Emergency and Standby Power Systems for Commercial and Industrial Applications;

IEEE 472 - (ANSI C37.90A) Ringing wave immunity;

NEMA Standard ICS10-1993 (formerly ICS2-447) - AC Automatic Transfer Switches;

UL 50-508 - Industrial Control Equipment;

ICS 6 - Enclosures;

ANSI C33.76 - Enclosures;

Nema 250 - Enclosures;

EN61000-4-2 - (Level 4) ESD immunity test;

EN61000-4-3 - (ENV50140) Radiated RF, electromagnetic field immunity test;

EN61000-4-4 - Electrical fast transient – burst immunity test;

EN61000-4-5 - IEEE C 62.41 – Surge immunity test (1.2 x 50 microsegundos, 5 & 8 KV);

EN61000-4-6 - ENV50141 - Conducted immunity test;

EN61000-4-11 - Voltage disp and interruption immunity.

#### **Descrição da Chave de Transferência Mecanicamente Aberta**

A chave de transferência deve ser operada eletricamente e mecanicamente fechada.

O operador elétrico será momentaneamente energizado através de um mecanismo de duplo solenóide. Operadores principais os quais incluem dispositivos de desconexão



por sobre corrente, motores lineares, engrenagens não serão aceitos. A chave deve ser mecanicamente Intertravada para assegurar somente uma das duas posições possíveis, normal ou emergência.

Todos os tamanhos de chave de transferência devem usar somente um tipo de operador principal por facilidade de manutenção e padronização de peças.

A chave deve ser positivamente travada e não afetada por quedas momentâneas, garantindo valores constantes de pressão nos contatos e o incremento de temperatura deve ser minimizado para confiabilidade máxima e vida útil.

Todos os contatos principais devem ser fabricados em liga de prata. Contatos a partir de 600A devem ser segmentados, o princípio construtivo "blow-on" que garante a alta capacidade de resistir a correntes elétricas e será protegido por contatos de arco em separado.

Inspeção de todos os contatos deve ser possível pela frente da chave sem desmontagem ou desconexão dos condutores. Chaves a partir de 600A devem ter contatos removíveis e substituíveis pela frente. Todo contato estacionário e removível devem ser substituídos sem a remoção de condutores de energia e/ou barramentos.

Não serão aceitos equipamentos que utilizam componentes do tipo disjuntores de caixa moldada, contadores, ou peças semelhantes, os quais não são concebidos para operação contínua e chaveamento repetitivo.

#### **Painel de Controle Microprocessado**

Os sensores e controladores lógicos devem ser fornecidos por um único microprocessador integrado para confiabilidade máxima.

Um painel de controle único deve prover doze tensões nominais (Normal e Emergência) selecionáveis para flexibilidade de aplicação máxima e necessidade mínima de peças sobressalentes. Os sensores de tensão devem ser do tipo RMS verdadeiro e devem ter precisão de  $\pm 1\%$  da tensão nominal. A frequência deve ter precisão de  $\pm 0.2\%$ . Deve ser capaz de operar em uma faixa de  $- 20$  até  $+ 65^{\circ}\text{C}$  e armazenamento de  $- 30$  até  $+ 75^{\circ}\text{C}$  e umidade de  $5\%$  até  $95\%$ .

O painel de controle deve ser conectado para a chave de transferência através de um chicote. O chicote deve incluir um plug de desconexão para assegurar ao módulo a ser desconectado da chave de transferência para manutenção de rotina. Sensores e controles lógicos estão em placa de circuito impresso. Os relés de interface devem ser de categoria industrial tipo "plug-in" protegidos contra pó. O painel de controle deve ser protegido com uma cobertura protetora e deve ser montado separadamente da chave de transferência por segurança e facilidade de manutenção. A cobertura

protetora deve incluir uma bolsa para a armazenagem do manual de operação.

Todas as conexões devem estar dispostas em chicote para um bloco de terminal comum a fim de simplificar as conexões no campo.

O painel de controle deve atender ou exceder as exigências da EMC Electromagnetic Compatibility, conforme abaixo:

- IEEE472 ( ANSI C37. 90A) Ring Wave Test;
- EN55011 1991 Class A Conducted and Radiated Emission;
- EN61000-4-2 Electrostatic Discharge Immunity, Direct Contact & Air Discharge;
- EN61000-4-3 Radiated Electromagnetic Field Immunity;
- EN61000-4-4 Electrical Fast Transient Immunity;
- EN61000-4-5 Surge Immunity;
- ENV50141 HF Conducted Disturbances Immunity.

#### **Cubículo**

O cubículo padrão será NEMA tipo 1. Este painel deve ser compartimentado. O painel deve permitir entrada de cabos pela parte inferior, superior e pela parte traseira do painel.

Interfaces de Comunicação - O módulo de controle deve ser capaz de comunicar-se através de um módulo de comunicação serial em LONWORKS, com uma rede de chaves de transferência, localmente (até 1220m). Software padrão específico para aplicações da chave de transferência deve ser disponibilizado pelo fabricante da chave de transferência. Este software deve permitir o monitoramento, controle e configuração dos parâmetros.

Registrador de Dados - O módulo de controle deve ter a capacidade de compilar dados e manter os últimos 99 eventos, mesmo no evento de perda total de energia. Os seguintes eventos devem ser apresentados com data e horário, mantidos em uma memória não-volátil:

1. Registro de Eventos:

Data, horário e motivo da transferência da normal para emergência.

Data, horário e motivo da transferência da emergência para normal.

Data e horário e motivo da partida do motor.

Data e horário da parada do motor.

Data e horário da disponibilidade da fonte de emergência.

Data e horário da não disponibilidade da fonte de emergência.

2. Dados Estatísticos:

- Número total de transferências.

- Número total de transferências devido à falha da fonte.
- Número total de dias em que é energizado.
- Número total de horas em que ambas as fontes normal e emergência estão disponíveis.

Placa de Comunicações – Deve ser prevista uma interface RS485 ou equivalente dupla completa e deve ser instalada uma placa eletrônica no painel de controle da chave de transferência, a fim de habilitar comunicações seriais (em LONWORKS).

#### **Resistência e relações nominais de fechamento**

A CTA deve ser projetada para se manter fechada e resistir à corrente de curto-circuito simétrica em RMS disponível nos terminais da com o CTA tipo de proteção de sobre corrente apresentada nos desenhos.

A CTA deve ser catalogada pela Underwright Laboratories de acordo com a UL 1008 e receber o selo de certificação de acordo com as Normas para 1.1/2” e 3 ciclos, classificação por longo tempo. Os Sistemas de transferências de energia que não são testadas e certificadas com classificação de 1.1/2” e 3 ciclos (qualquer disjuntor) e tenha série, ou apenas classificada por disjuntor específico, não é aceitável.

#### **Certificação e Testes**

Uma CTA completa deve ser testada em fábrica para assegurar operação devida dos componentes individuais e correta sequência global de operação e assegurar que a operação do tempo de transferência, tensão, frequência e tempos estabelecidos de espera estão de acordo com as exigências da especificação. Os testes devem ser realizados na presença de 02 (dois) fiscais designados pela SPU, todas as despesas com a realização dos testes e transporte e estadia dos fiscais devem estar inclusos nos preços.

O fabricante deve fornecer uma carta certificando o atendimento a todas as exigências desta especificação incluindo o atendimento a todas as Normas e Certificações acima relacionadas, e resistência e relações nominais de fechamento. A Certificação deverá identificar, através de número de série(s), o equipamento envolvido. Nenhuma exceção às especificações, outras àquelas estipuladas no momento da oferta, deve ser incluída na Certificação.

O fabricante da CTA deve ser certificado pela Norma de Qualificação Internacional ISO 9001 e o fabricante deve possuir certificação terceirizada verificando a qualidade assegurada em projeto / desenvolvimento, produção, instalação e serviços de acordo com a ISO 9001.

A mínima garantia de fábrica para uma chave de transferência automática de transição fechada e com by-pass de isolamento é de 2 anos de garantia dado pelo fabricante do equipamento.

Fabricantes de Referência do CTA

Serão considerados como fabricantes de referência, para a chave de transferência a GE, Asco ou outro tecnicamente equivalente.

#### **24.15.4 Acessórios para cada GMG**

Cada grupo motor-gerador deverá ser fornecido com os seguintes acessórios:

- 01 (um) conjunto de apoios elásticos para atenuação de vibrações tipo VIBRACHOC;
- 02 (duas) baterias chumbo-ácido 12V-180Ah com cabos, terminais e estante;
- 01 (um) catalisador;
- 01 (um) silencioso de absorção e dois segmentos elásticos construídos em aço inox;
- 01 (um) tanque para combustível de 250 litros, construído em polietileno, com kit de instalação dotado de torneira bóia, indicador de nível;
- 02 (dois) conjuntos de manuais técnicos;
- 01 (um) módulo de sinalização e alarme;
- 01 (um) conjunto de terminais para aterramento do conjunto motor-gerador;
- 01 (um) conjunto de atenuação composto de um atenuador de entrada de ar na sala do grupo e um atenuador de descarga do ar a serem dimensionados pelo fabricante;
- 01 (uma) placa com características e ano de fabricação para o gerador e o motor;
- 01 (um) conjunto de documentação técnica.

#### **Procedimentos**

##### **Instalação dos Grupos Motor-Gerador**

Os geradores deverão ser posicionados na base, de forma centralizada através de amortecedor de vibração do tipo vibrachoc.

No caso da unidade retificadora de bateria de partida, for instalada, em separado da USCA/QTA, deve ser prevista a instalação de eletrodutos para ela.

Para a identificação dos cabos de CA devem ser obedecidas as seguintes cores:

- Fase A: amarela
- Fase B: branca

- Fase C: cinza
- Neutro: azul
- Terra: verde / amarelo
- Positivo: cor vermelha
- Negativo: cor azul.

#### **Instalação do sistema de escapamento**

Após a instalação dos GMGs, inicia-se a execução da instalação do sistema de escape dos gases de combustão dos motores.

Os tubos a serem utilizados devem ser do tipo Schedule – 40 ou equivalente, de aço carbono ou equivalente, com diâmetro conforme especificado no projeto executivo.

Na instalação dos tubos devem ser utilizados flanges para conexões, braçadeiras, hastes e perfilados para fixações no teto e parede.

Para possibilitar a flexibilidade entre o GMG e o sistema de escapamento, utilizar tubo flexível com características e dimensões adequadas.

Para acabamento e proteção do tubo de escapamento, deve ser utilizada tinta alumínio "INTERZINC" ou tecnicamente equivalente.

No interior do prédio, para minimizar a propagação do calor irradiado, deve ser executado o revestimento do tubo e silencioso com material térmico, isento de amianto, a base de hidrossilicato de cálcio com espessura de 3" e revestido de papel alumínio corrugado para acabamento final.

O silencioso a ser instalado deverá reduzir o nível de ruídos produzidos pelo motor.

#### **Instalação do sistema de arrefecimento**

A descarga do ar de arrefecimento de cada grupo deverá ser realizada por meio de um atenuador de ruído adequado para a vazão de ar necessária para o funcionamento adequado de cada grupo.

A admissão de ar para os grupos deverá ser por meio de atenuadores de ruído apropriados para a atenuação do ruído e a vazão necessária para o funcionamento adequado dos grupos.

Caberá ao fabricante dos grupos motor-gerador o fornecimento e instalação dos atenuadores de entrada e saída.

Devem ser previstas tela de proteção, contra entrada de insetos nas aberturas de entrada e saída de ar.

As portas das casas de máquinas deverão ser tratadas acusticamente.

#### **Atenuação Acústica**

O Contratado deverá fornecer e instalar os elementos de contenção de ruído, de forma

a assegurar 85 dB(A), a uma distância de 1,5m, no lado externo da sala de máquinas dos geradores, nos seguintes pontos:

- Portas acústicas de acesso à casa de máquinas;
- Venezianas de entrada de ar de arrefecimento;
- Venezianas de descarga de ar de arrefecimento;
- Duto de descarga de gases de combustão;
- Tomada de ar de ventilação da sala de máquinas de geradores.

#### **Aterramento**

Todos os equipamentos e ferragens deverão ser aterrados na malha de aterramento a ser implantada no piso da sala de quadros e GMGs, conforme desenhos anexos.

Os cabos de aterramento devem ser de cobre isolado em PVC na cor verde/amarelo, com as seguintes seções:

- Carcaças do GMG, USCA/QTA - 50mm<sup>2</sup>;
- Sistema de óleo combustível - 35mm<sup>2</sup>;
- Neutro do QMG (a partir da barra de terra do QGEM) - 95mm<sup>2</sup>.

#### **Tampas e canaletas de piso**

As canaletas para cabos e tubulações, existentes na sala GMG, serão construídas em concreto conforme detalhes do projeto executivo a ser executado pela CONTRATADA, e terão acabamento tipo concreto aparente.

As seções determinadas nos projetos devem ser compatíveis com a sua utilização.

As canaletas serão dotadas de tampas confeccionadas em chapas de ferro xadrez, espessura 3/16", pintadas conforme padrão em preto. Estas tampas serão apoiadas sobre cantoneiras de ferro ou perfis "Z", chumbados diretamente no concreto.

#### **Bases de alvenaria**

A base deve ter fundação e estrutura isolada da fundação e da estrutura do prédio, de maneira que não sejam transmitidas as vibrações produzidas pelo funcionamento do equipamento.

As juntas de dilatação assim formadas devem ter espessura de 20mm no entorno da base e preenchidas com poliestireno expandido (isopor) em placas e rejuntadas com mastique ao nível do piso.

Para proteção das arestas da base de concreto, serão chumbadas cantoneiras de ferro de 1.1/2" x 1.1/2" x 1/8", em todo o perímetro da mesma.

O acabamento da base será em cimentado liso queimado, na cor natural do cimento.

#### **Fabricantes**

Caterpillar do Brasil S.A., FG Wilson ou equivalentes técnicos.

### **Aplicação**

A sala destinada à instalação desses grupos está prevista no subsolo, com ênfase especial direcionada à contenção de ruídos provocados pelo equipamento.

O Conjunto moto-gerador alimentará todas as cargas especificadas.

### **Observações**

Sempre que possível os Geradores serão descarregados diretamente em sua base definitiva.

Quando for necessário o descarregamento em locais provisórios, será verificado se o terreno oferece plenas condições de segurança e distribuição dos esforços. O local será o mais horizontal e limpo possível e, o equipamento nunca entrará em contato direto com o solo.

O transporte dos grupos geradores até as respectivas bases compete ao Contratado.

Os cabos de energia devem obrigatoriamente utilizar conectores de pressão de bitola adequada e com aperto correto.

As ligações na caixa de bornes do gerador devem utilizar tiras de borracha de 1 mm de espessura recobertas com fita isolante vinílica.

Os reservatórios de combustível serão fornecidos completamente abastecidos com óleo Diesel.

Os motores serão fornecidos com carga de óleo lubrificante abastecidos até a marca superior das varetas de nível.

Todas as partes pressurizadas deverão ser sujeitas a testes hidrostáticos, à pressão 1,5 vezes a máxima pressão admissível de trabalho, por um período mínimo de 01 (uma) hora. A máxima pressão admissível de trabalho não deverá ser inferior à classe de pressão dos bocais do equipamento.

O fornecedor do equipamento deverá submeter uma lista de peças sobressalentes com preços e recomendações detalhadas para dois anos de operação normal.

A determinação destes sobressalentes deverá levar em conta otimizações tendo em vista o fornecimento de mais de um equipamento.

O fabricante deverá apresentar, em 3 (três) vias, os desenhos "AS BUILT", contendo diagrama unifilar de proteção, lógica e comando dos grupos geradores e do paralelismo.

O fornecedor será responsável pelo projeto de processo, mecânico, eletrônico e detalhamento de cada equipamento conforme os dados de operação e projeto especificados.

O atendimento desta especificação não isentará o fornecedor da responsabilidade

pelo fornecimento de mão-de-obra e materiais adequados para atender às condições de operação requeridas.

O fabricante do equipamento será responsável pelo acionamento. O conjunto deverá ser fornecido totalmente montado e alinhado, estando pronto para instalação e operação.

Todos os grupos moto-geradores e painéis deverão ser entregues com embalagem adequada a protegê-los, desde o local de fabricação até o local de instalação, sob as mais diversas condições que poderão requerer múltiplos manuseios, transporte por estradas pavimentadas, embalagem prolongada e ainda, possibilidade de furto. As embalagens estarão sujeitas à inspeção e, não deverão se limitar a atender às necessidades acima indicadas. O fornecedor deverá usar a sua experiência e julgamento para adequar as embalagens às reais necessidades.

## **25. SISTEMA DE ENERGIA ININTERRUPTA**

### **Descrição do Sistema**

Para atendimento das cargas Essenciais (Estações de Trabalho e dos Sistemas de controle predial) estão previstos 04 (quatro) no-breaks de no mínimo 120 kVA/3f/380V, operando em configuração paralelo 3N+1, e que alimentarão os barramentos blindados que distribuem energia ininterrupta (essencial) para toda edificação, conforme desenhos anexos.

Cada unidade deverá ser fornecida com by-pass automático e manual individualizado. O fornecedor do sistema deverá garantir que a saída do sistema esteja sempre sincronizada.

O UPS deve possuir tecnologia dupla conversão, true on line, com retificador e inversor com IGBT, controlado por microprocessador (DSP). Deve possuir entradas distintas para o ramo do retificador e ramo do by-pass, além de porta de comunicação RS 232, para monitoramento. Cada UPS deve ser composto de retificador/carregador de baterias, inversor, chave estática, bypass de manutenção interno, controle do paralelismo individual, no caso de operação em paralelo, e ter seu próprio banco de baterias. Deve possuir internamente quatro seccionadoras para manobras, referente à entrada do retificador, à entrada da alimentação reserva (by-pass), ao by-pass mecânico de manutenção e saída para carga.

O sistema deve apresentar ainda:

- Controle e diagnóstico através de microprocessador;
- Auto Restart (partida automática do retificador após o retorno da rede às



condições normais de operação, mesmo após total descarga das baterias);

- Alto MTBF (Tempo Médio Entre Falhas); >300.000h;
- Transferência automática, sem interrupções, para a rede de reserva, determinada pelas seguintes condições:
  - a) sobrecarga na saída do inversor;
  - b) tensão em CC fora das tolerâncias admitidas;
  - c) sobre temperatura;
  - d) avaria no inversor.
- A transferência automática sem interrupção da carga do inversor para a rede de reserva deve ser inibida pelos seguintes motivos:
  - a) tensão da reserva fora dos limites de tolerância;
  - b) avaria no interruptor eletrônico de by-pass.
- Display de Cristal Líquido (LCD) para comunicação com o UPS através da exibição dos parâmetros operativos das grandezas medidas e mensagens de auxílio ao usuário (ajuda em linha) em português;
- Porta de Comunicação RS232C de equipamentos de Tecnologia da Informação, tipo True on-line, com alto nível de qualidade e confiabilidade, sem interrupções, durante falha ou anormalidades da rede, sendo modulável e expansível, e arquitetura paralelo. O sistema deverá permitir substituição de peças, componentes, baterias etc, sem interrupção do fornecimento de energia.

### **Modos de operação**

O UPS deverá operar como um sistema TRUE on-line, dupla conversão constituído com retificador e inversor com IGBT:

**Normal (ON-LINE):** A carga crítica fica continuamente alimentada pelo inversor do UPS. O retificador transforma a energia AC da rede em DC para alimentar o inversor e carregar simultaneamente as baterias.

**Emergência:** Quando a energia AC da rede falha, a carga crítica continua sendo alimentada pelo inversor que, sem nenhum chaveamento, obtém energia das baterias. Não haverá interrupção de energia para a carga crítica quando houver falha ou retorno da energia AC da rede.

**Recarga:** Uma vez restaurado a energia AC da rede, o retificador passa a alimentar o inversor e simultaneamente carregam as baterias. Isto é uma função automática e não causa nenhuma interrupção para a carga crítica.

**By-pass automático:** No caso de ocorrência de falha do inversor, a chave estática deverá ser automaticamente ativada para isolar o inversor com problema e ao mesmo

tempo manter a carga permanentemente alimentada. O modo de transferência automática deve operar em caso de sobrecarga ou a saída de alimentação irregular para a carga for detectada. Neste caso, o sistema deverá automaticamente voltar para o modo de operação on-line assim que o problema tiver sido eliminado.

**By-pass manual:** Se o sistema precisar ser isolado para testes ou retirado para serviço de manutenção, a chave de by-pass para manutenção deverá transferir a alimentação do inversor para a concessionária sem interrupção de energia (tempo de transferência igual a 0) para a carga crítica. Deverá possuir proteção no by-pass e no inversor e retransferência automática.

OBS: como o sistema estará operando em configuração paralela ativa, quando houver manobra para by-pass, seja na condição automática quanto na condição manual, o sistema deverá estar provido de proteções elétricas em virtude da presença da rede elétrica da concessionária e de rede elétrica do inversor do UPS, saída do no-break.

Deverá possuir por medida de segurança o EPO (Emergency power off), destacado do equipamento e abrigado em caixa metálica.

#### **25.1.1 Painel digital de controle e alarmes**

O painel de controle deverá conter indicação de eventos com data e hora sobre retificador, baterias, inversor, by-pass, cargas, chaves, disjuntores, tensões, falha de baterias, sincronismos, sobre temperaturas, set-up perdidos, etc.

#### **25.1.2 Sistema de controle automatizado de prevenção de falhas em baterias**

Deverá ser fornecido junto com os equipamentos, um sistema de controle automatizado que permita a prevenção de falhas nas baterias.

#### **25.1.3 Especificação de cada UPS**

##### **Características de entrada**

- Tensão de entrada: 380 VCA três fios, mais um terra;
- Não será permitida a utilização de transformadores para adequação do nível de tensão de entrada;
- Deverá possuir uma alimentação de by-pass independente 380 VCA três fios, mais um terra e neutro;
- Variação da tensão de entrada: + 10% - 15% da tensão nominal;
- Variação da frequência: 60 Hz  $\pm$  5%;
- Corrente de partida: 15 segundos (no Inrush);
- Fator de potência: valor mínimo de 0,90 com carga plena na saída do UPS;

- Distorção harmônica de corrente de entrada: Menor que 10% a plena carga;
- Distorção harmônica de tensão de entrada com 100% de carga linear: Menor que 3%;
- Distorção harmônica de tensão de entrada com 100% de carga não linear: Menor que 5%.

**Notas:**

Caso seja previsto filtro passivo, o mesmo deverá operar sem restrições para cargas a partir de 20% da nominal, conforme diagrama unifilar do projeto executivo da CONTRATADA apresentado.

O retificador deverá ser de 06 pulsos, controlado por IGBT, deverá realizar testes de baterias automáticos, periódicos e programáveis, ripple máximo de tensão CC máximo menor que 1%, ripple de corrente CC máximo de 5% da capacidade da bateria (Ah) expresso em Ampéres, deverá possuir compensação da tensão da flutuação em função da variação da temperatura.

**Características da saída**

- Potência de Saída: 180 kW;
- Tensão na linha de saída: 380 V, três fios mais neutro e um terra;
- Regulação estática da tensão: menor ou igual a  $\pm 1\%$ ;
- Regulação dinâmica da tensão (0 – 100 – 0%):  $\pm 3\%$ ;
- Tempo de recuperação: menor ou igual a 20 milissegundos;
- Faixa de ajuste de tensão:  $\pm 5\%$ ;
- Frequência: 60 Hz,  $\pm 0,6\%$ ;
- Balanceamento de fase:
  - 120 graus  $\pm 1$  grau para cargas balanceadas
  - 120 graus  $\pm 3$  graus para 50% da carga desbalanceada
  - 120 graus  $\pm 3$  graus para 100% da carga desbalanceada
- Eficiência mínima: 93% (a 100% de carga). Nota: O valor inclui as eventuais perdas em filtros e transformadores;
- Fator de Potência da Sobrecarga: 0,9;
- Sobrecarga: 125% da carga nominal, por 10 minutos
  - 150% da carga nominal por 1 minuto
  - Acima de 150% transfere a carga crítica para o modo by-pass

**Características da chave estática**

- Tempo de transferência: menor ou igual a 400 $\mu$ s;

- Sobrecarga:  
125% por 15 minutos.  
200% por 30 segundos  
2000% por dois ciclos

#### **Baterias**

- Tipo: Estacionária, selada, regulada por válvula;
- Autonomia mínima a plena carga: 15 minutos;
- Tipo de montagem: em gabinete semelhante ao do No-break;
- Proteções: disjuntor com bobina de trip (obrigatório); proteção contra sobre tensão, subtensão e componentes de AC.
- Tempo de recarga menor que 5 horas (90%)
- Não são aceitas baterias automotivas ou estacionárias não envelopadas.
- Deverão ser fornecidos cabos e conexões entre baterias e UPS para uma distância de até 20m.
- As baterias deverão ser fornecidas totalmente carregadas (carga elétrica total).

#### **Condições ambientais**

- Nível de ruído: <70 dB, medidos a 1,0m do UPS.
- Umidade relativa: de 0 a 95%, não condensada.
- Altitude para armazenagem ou transporte: até 12.000m acima do nível do mar.
- Temperatura ambiente para operação:  
de 0 a 40°C, para o UPS;  
de 20 a 25°C, para as baterias;
- Temperatura para armazenagem e transporte: de 20 a 70°C.
- O equipamento deverá ser provido de supressores contra interferência eletromagnética (EMI) ou interferência por rádio frequência (RFI) conforme EN-50091-2

#### **Construção e montagem**

O gabinete deverá ser auto-suportado, estruturalmente reforçado e possuir suportes para transporte e içamento.

#### **Refrigeração**

A refrigeração deverá ser do tipo forçada, com ventiladores redundantes, de modo que todos os componentes operem dentro da temperatura normal de trabalho.

Dentro dos UPS deverão ser instalados vários sensores de temperatura. Uma vez que a temperatura exceder as recomendações do fabricante, deverá soar um alarme

audível e um alarme visual deverá ser apresentado no display.

Filtros de ar deverão ser instalados nas entradas de ar do UPS e devem permitir substituição sem necessidade de abrir o equipamento. Não deverá haver entrada de ventilação na parte traseira do UPS.

### **Sistema UPS**

O UPS deverá consistir dos seguintes componentes principais: um retificador/carregador de baterias, um inversor estático, circuitos de controle do sistema, uma chave-estática, seccionadoras de transferência, painel de controle principal com diagrama sinótico completo.

O banco de baterias terá um disjuntor de proteção associado.

### **Proteções do sistema**

O UPS deverá possuir proteções internas contra sobre tensões, subtensões, sobre corrente da energia AC da rede, cargas chaveadas e chaveamento de seccionadoras nos barramentos de distribuição.

O UPS deverá estar protegido contra mudanças bruscas de carga e/ou curtos-circuitos na saída. Fusíveis limitadores de corrente de ação rápida protegem internamente os componentes, evitando-se a queima em sequência ou cascata. Uma falha no sistema irá desarmar suas seccionadoras, evitando-se danos adicionais.

### **Retificador/carregador**

O retificador/carregador deve ser composto por IGBT de alta frequência maior ou igual a 4 (quatro) kHz a qual converte a tensão trifásica recebida da rede em corrente contínua controlada e regulada, de modo a fornecer energia ao inversor e simultaneamente carregar as baterias.

### **Limite de Corrente na Entrada**

O retificador deverá possuir um circuito limitador de corrente, na entrada AC, ajustável de 100% a 125% da corrente nominal.

### **Limite de Corrente de Carga da Bateria**

O retificador deverá possuir um circuito que limite a corrente de carga da bateria entre 1% e 25% da corrente nominal.

### **Fusíveis de Proteção**

Cada fase AC deverá ser protegida individualmente por fusíveis de ação rápida, de tal forma que na falha de um tiristor, não haja queima dos demais.

### **Recarga da Bateria**

Além de fornecer energia para o inversor, o retificador deverá ser capaz de produzir corrente de carga para a bateria o suficiente para repor 95% da carga dentro de 10

vezes o tempo de descarga. Após completamente carregada, o retificador manterá a bateria carregada até a próxima emergência.

#### **Proteção Contra Sobre tensão**

Caso ocorra uma sobre tensão na saída do retificador, o UPS deverá desligar o módulo, transferindo a carga para o by-pass, via chave estática.

#### **Inversor**

Deverá ser de última geração com uso de transistores IGBT de alta frequência maior ou igual a 4 (quatro) kHz. A falha de quaisquer componentes não deve interromper a saída em CA, ao invés disto o equipamento deve desconectar-se da rede, enquanto transfere a carga crítica para a chave estática.

#### **Frequência de Saída**

O UPS deve seguir o by-pass continuamente para manter a frequência dentro de 60 Hz  $\pm$  0,6 Hz. Quando a frequência do by-pass estiver fora dos limites, o inversor deverá utilizar um oscilador interno que manterá a frequência dentro de 60 Hz  $\pm$  0,1% dentro de um período de 24 horas, com compensação de temperatura e transitórios.

#### **Capacidade de Sobrecarga**

Regulação para carga balanceada de acordo com a norma IEC/EN 62040-3, classe 1. Capacidade de sobrecarga do inversor 200% por 10 ms.

#### **Saída**

A forma de onda da saída do inversor deve ser controlada por software microprocessado (software gerador de ondas senoidais) para assegurar que a tensão gerada pelo equipamento está sendo tratada, garantindo a correta operação de cargas não lineares.

A tensão de saída do UPS deve alimentar a carga somente após passar por um circuito de filtragem, circuito este protegido por fusíveis rápidos. O inversor deve ter a capacidade de suportar sem danos as correntes de curto-circuito.

#### **Fusíveis de Proteção**

Cada TRANSISTOR IGBT deverá ser protegido individualmente por um fusível de ação rápida a fim de evitar queima em cascata.

#### **Defeito**

O sensor de defeito do UPS deve desligar o módulo automaticamente do barramento crítico, transferindo a carga crítica para o ramo de by-pass via chave estática.

#### **Bateria Auxiliar de Controle**

A bateria auxiliar de controle deve ter capacidade de fornecer energia ao sistema de controle do UPS independentemente da operação do inversor (estando, portanto,

operando de forma independente das baterias principais). Esta bateria deve fornecer a energia requerida para a operação da lógica do inversor até que a carga seja transferida para uma fonte de energia alternativa e o inversor seja desligado da mesma maneira que quando uma falha acontece no sistema lógico do sistema de inversão CC/CA (IGBT). Adicionalmente a bateria deve alimentar o sistema de alarmes de forma a preservar o registro de eventos após uma falha no UPS e desligamento do mesmo.

#### **Proteção da Bateria**

O inversor deverá possuir circuitos de monitoração e controle capazes de evitar que as baterias estraguem devido a uma sobre descarga. A tensão máxima de descarga é calculada em função da carga a fim de evitar que as baterias sofram descargas acima do especificado.

#### **Queda de Tensão**

O inversor deverá dispor de um circuito capaz de compensar automaticamente quedas de tensão na linha de distribuição da carga, mantendo a tensão sempre constante para a carga crítica.

#### **Descarga dos Capacitores**

Os capacitores de filtro para a saída devem ser fornecidos com circuito de descarga rápida, os quais automaticamente descarregam os capacitores a um valor seguro de tensão em um curto espaço de tempo após o desligamento do inversor.

#### **Chave estática**

- **Operação**  
Quando for necessário desligar o Sistema UPS para manutenção ou quando ocorrer sobrecarga ou falha no sistema, a linha de by-pass deverá isolar a carga do sistema UPS e alimentá-la diretamente com a rede.  
Os controles do sistema UPS devem monitorar constantemente as condições do by-pass para executar a transferência. O sistema de by-pass deve consistir de uma chave estática com um seccionador de by-pass em paralelo e um seccionador de transferência do sistema UPS. A chave estática deverá ser composta por semicondutores de estado sólido (tiristores) e permitir realizar as transferências sem interrupção de energia para a carga crítica.
- **Transferências de Carga Manuais.**  
Através do painel de controle deverá ser possível realizar-se transferências manuais.
- **Transferências de Carga Automática.**

As transferências automáticas deverão ocorrer sempre que houver condições de sobrecarga durante um período excedente à capacidade do sistema, ou durante uma falha que afete a tensão de saída. Transferências ocasionadas por sobrecarga provocarão uma retransferência assim que o nível de carga voltar ao valor aceitável pelo Sistema.

- **Sobrecargas Momentâneas**

No caso de uma sobrecarga momentânea, o sistema deverá disparar a chave estática por 40 ms permitindo que até 1000% da capacidade nominal do sistema seja utilizado. Se esta sobrecarga desaparece durante os 40 ms a carga permanece alimentada pelos inversores, caso contrário será transferida para o by-pass.

### **Display de controles do UPS**

O UPS deve vir com um painel que permita a completa monitoração e controle. O display deve ser de cristal líquido e todas as informações devem estar em português.

### **Painel de controle remoto**

Deverá ser previsto o fornecimento de um painel de alarme remoto para cada conjunto de 4 UPS's a ser instalado na sala de controle do edifício, este painel irá emitir um sinal sonoro e visual sempre que quaisquer dos módulos do conjunto alarmar algum defeito ou condição de operação que necessite ser alarmada. Deverá ser previsto um comando de desabilitação do painel remoto desligando a sirene e o alarme visual sempre que desejado pelo operador (este procedimento não deverá desabilitar os alarmes em cada UPS, estes deverão continuar alarmando sempre que houver necessidade).

Deverá estar incluso o fornecimento de toda a conexão (cabos, interfaces, etc.) para instalação do painel remoto a uma distância de até 100 metros.

### **Medidores**

Um 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  $\pm 1\%$ . Os seguintes parâmetros devem ser mostrados no display:

Tensão de entrada

Tensão de entrada do by-pass

Corrente de entrada

Fator de potência de entrada

Frequência de entrada do by-pass

Tensão da bateria

Tensão de saída



Corrente de Carga/Descarga da bateria

Frequência de saída

Tensão de saída

Corrente da carga

Corrente de saída

Potência em kW e kVA  
kVA

Potência de saída em kW e

Tensão de saída média dos Módulos  
saída

Fator de potência de

### **Indicadores de fluxo de energia**

Um diagrama de fluxo de energia deve ser desenhado no display para indicar se a carga está sendo alimentada pelo UPS, bateria ou by-pass e fornecer, na mesma tela, o status dos seguintes componentes:

- Seccionador de entrada
- Seccionador de bateria
- Seccionador de saída
- Chave estática conectada/desconectada
- Tempo para transferência por sobrecarga

### **Indicador da bateria**

Um indicador de Status de bateria deverá mostrar as condições de alarme CC, ponto de desligamento, tensão atual da bateria e tempo restante de bateria durante a descarga.

### **Alarmes**

Os seguintes alarmes devem ser mostrados, juntamente com a ativação de um alarme sonoro:

Falha na rede

Carga no by-pass

Inversor não sincronizado

Subtensão na saída

Fusível DC queimado

Sobre tensão na saída

Disj. bateria aberto

Sobre/subfrequência

Bateria descarregando

Transferência por sobrecarga

Bateria Baixa

Falha da fonte de alimentação

Final de descarga

Chave estática desabilitada

Sobre tensão DC

Transferência automática para o by-pass

Fusível do inversor queimado

Auto retransferência iniciada

Desligado por sobrecarga

By-pass não disponível

Falha de Hardware	Sequência de fase do by-pass incorreta
Energia reversa	Alarme geral no módulo
Sobre temperatura ambiente	Falha de comunicação
Sobre temperatura no equipamento	Desligado por sobre temperatura
Desligado por emergência	Fusível do retificador queimado
Sobrecarga	Falha do ventilador

### **Auto diagnósticos**

Tela de status

Esta tela deve mostrar os seguintes parâmetros:

Tensão de entrada, fase-fase e fase-neutro para as três fases.

Corrente de entrada para as três fases.

Tensão de by-pass, fase-fase para as três fases.

Tensão de saída, fase-fase para as três fases.

Corrente de saída para as três fases.

Frequência de saída.

Tensão da bateria.

Corrente da bateria.

Carga em kVA.

### **Histórico de falhas**

Esta tela deve possuir todas as informações da tela de status, de modo a permitir, em caso de falhas, a obtenção de quadros antes das falhas, auxiliando o trabalho de diagnóstico dos técnicos de manutenção.

### **Histórico de eventos**

Deverá mostrar os 30 últimos eventos ocorridos com o Sistema UPS com data e hora.

### **Monitoração de ciclagem das baterias**

Deve mostrar o último evento que envolva a descarga da bateria.

As seguintes informações também deverão ser armazenadas para cada ciclo de descarga:

- Dia e hora
- Número do evento
- Duração do ciclo
- Tensão DC mais baixa atingida
- Máxima corrente atingida na descarga
- kW fornecidos pela bateria no início do ciclo
- Temperatura ambiente das baterias

### **Capacidade de monitoração remota**

O sistema deverá dispor de uma saída serial RS232 ou RS485, agente SNMP, placa de contatos secos para interfaceamento com sistemas de supervisão BMS, em protocolo Modbus.

### **Bateria**

#### Características

As baterias a serem utilizadas deverão ser do tipo estacionárias, seladas, reguladas por válvula e isentas de manutenção. As baterias devem ser projetadas para regime de alimentação em stand-by. A autonomia das baterias deve ser suficiente para suportar o inversor totalmente carregado com fator de potência 0,8 por 15 minutos. O proponente deve informar todos os dados técnicos da bateria ofertada e fornecer os cálculos do número de células necessárias e suas capacidades, os quais devem atender aos requisitos de carga e carregamento o UPS

- Disjuntor de baterias

O UPS utilizará o disjuntor para isolá-lo das baterias. Quando aberto, não haverá tensão dentro do módulo UPS. O módulo UPS deve ter capacidade de abri-lo automaticamente quando a bateria estiver em final de descarga, ou em caso de falha do módulo. Este item é obrigatório.

- Gabinete de montagem

As baterias devem ser montadas e abrigadas em gabinete igual ao do UPS.

### **By-pass manual**

Cada UPS deverá possuir três chaves que permitem transferir a carga para a rede sem que ocorram interrupções de energia para a carga crítica e desligar totalmente cada UPS, como a arquitetura a ser instalada é paralela redundante, quando houver o desligamento de um UPS pelo by-pass manual, os outros módulos UPS deverão atender toda a carga crítica ligada ao conjunto.

#### **25.1.4 Fabricantes**

Chloride Power, GE, Emerson ou equivalentes técnicos.

#### **25.1.5 Aplicação**

Para atendimento das cargas de TI (nas estações de trabalho) e dos Sistemas de Supervisão e Controle e de Segurança Predial.

#### **25.1.6 Observações**

Deve ser fornecido manual de instalação start-up, operação e manutenção em língua

Portuguesa.

A garantia mínima aceita será de:

- Módulo UPS: 12 (doze) meses da data de ativação. Esta garantia inclui os custos com material e mão de obra;
- Módulo baterias: 60 (sessenta) meses da data da ativação, sendo integral nos primeiros dois anos e pró-rata nos três últimos.

Ficará a cargo da CONTRATADA, conforme o peso do equipamento e do banco de baterias, avaliar se as condições do local a ser instalado o mesmo, suporta o peso e fazer qualquer reforço necessário para a instalação dos equipamentos.

## **26. BANCOS DE CAPACITORES**

### **26.1.1 Geral**

Deverá ser fornecido e instalado 01 (um) banco de capacitores de 120 kVAR para o painel QGBT-EN que terá a função de corrigir o fator de potencia da instalação entre 0,92 e 0,95.

O projeto prevê derivações nos quadros gerais que alimentarão os capacitores automáticos em baixa tensão pré-calculados com os valores disponíveis. Após entrada em operação do sistema o fator de potencia real deverá ser confirmado pela CONTRATADA e efetuado os ajustes necessários.

### **26.1.2 Características técnico-operacionais**

Os bancos automáticos de capacitores trifásicos, de baixa tensão, 380V, 60 Hz, deverão ser constituídos por estágios de 10 kVAr, montados em painéis com venezianas para ventilação.

Todos os capacitores serão do tipo com dielétrico em polipropileno metalizado e alumínio impregnado em óleo biodegradável.

Terão baixas perdas, e serão autorregulativos, com resistência de descarregamento e válvula de alívio.

### **26.1.3 Sistema de Controle**

O Controlador de Fator de Potência Microprocessado destina-se a fazer a comutação dos estágios do Banco de Capacitores de forma a manter o fator de potência entre 0,92 e 0,95, usando como base o valor médio do consumo de potência reativa pela carga, durante o tempo de espera de comutação (comutação integral), controlando assim o fator de potência na presença de cargas com rápida variação e empregando

um tempo de espera de comutação maior e, por consequência, reduzindo o número de comutações.

As sequências de comutação devem ser circulares, equilibrando o trabalho de comutação entre todas as saídas.

Parâmetros monitorados:

- corrente (IRMS)
- tensão (VRMS)
- fator de potência
- distorção harmônica de tensão
- distorção harmônica de corrente

O controlador de FP deve ser testado e aprovado em conformidade com as normas da UE (União Européia) para EMC (Electromagnetic Compatibility, compatibilidade eletromagnética).

#### **Testes e Ensaios**

Todos os ensaios, testes e verificações no campo, a serem executados pela CONTRATADA, terão acompanhamento da FISCALIZAÇÃO. Portanto, a CONTRATADA deverá providenciar um ou mais especialistas com conhecimento do sistema, equipamentos e componentes e todos os demais itens do fornecimento, para supervisionar todas as tarefas que serão executadas para um perfeito funcionamento do sistema.

De um modo geral, todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos aos ensaios de funcionamento conforme definidos nas normas técnicas aplicáveis, em especial os ensaios de rotina definidos na ABNT IEC 60439-1.

A CONTRATADA deverá realizar os ensaios de rotina dos quadros elétricos conforme previsto na ABNT IEC 60439-1, a serem executados na fábrica na presença do representante designado pela CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá incluir na sua proposta o fornecimento e utilização, sob sua supervisão e ônus, os instrumentos e demais dispositivos necessários, durante a execução dos ensaios.

Todos os instrumentos e demais aparelhagens necessárias à realização dos ensaios e testes deverão ter precisão/exatidão exigidas pelas normas e aferidas em Institutos Oficiais, em data nunca superior a seis (seis) meses, e serão fornecidos temporariamente pela CONTRATADA, sob sua própria supervisão, sem ônus para a CONTRATANTE.

Os resultados destes ensaios deverão corresponder àqueles obtidos na fábrica. Se

houver diferença, o equipamento será prontamente reparado, sendo que os custos de reparo e transporte devido à rejeição nos ensaios de campo ficarão por conta da CONTRATADA.

Após o atendimento de todos os comentários decorrentes da análise efetuada pela CONTRATANTE, deverá ser fornecidos Manuais de Instrução para Operação, Manutenção dos equipamentos e componentes dos sistemas.

Os manuais deverão incluir desenhos, diagramas, catálogos, relatórios de inspeção com certificados de testes e ensaios (incorporados posteriormente), etc., redigidos em português.

O manual de operação deverá conter, no mínimo, a descrição funcional do sistema e a descrição detalhada de todos os procedimentos operacionais do sistema.

O manual de manutenção deverá ser dividido conter a descrição funcional do sistema (descrição detalhada do funcionamento do sistema tomando como base um diagrama de blocos geral e um diagrama unifilar de instalação), a descrição detalhada dos procedimentos e das instruções de montagem / desmontagem de todos os componentes do sistema e a descrição detalhada dos procedimentos, da periodicidade e das ferramentas necessárias para executar as manutenções preventivas.

#### **26.1.4 Treinamento**

Deverá ser fornecido treinamento completo para os técnicos responsáveis pela manutenção do prédio sobre o funcionamento e operação dos equipamentos instalados;

O treinamento deverá habilitar pelo menos 02 (dois) técnicos a acompanharem eficazmente a operação e a manutenção do sistema;

O contratado deverá estabelecer e informar o período de tempo necessário para o treinamento, data de início e local. O término do treinamento deverá ocorrer pelo menos 15 (quinze) dias antes da data de entrada dos equipamentos em operação;

Todo o material didático necessário (apostilas, materiais de instrução, etc.) deverá ser fornecido pela CONTRATADA em língua portuguesa;

O treinamento de operação e manutenção deverá ser complementado no campo, durante os testes e pré-operação dos equipamentos, quando os instrutores deverão prestar quaisquer esclarecimentos sobre o sistema aos técnicos.

## **27. BARRAMENTOS BLINDADOS**

### **27.1.1 Caracterização técnica**

Os barramentos serão constituídos de calha condutora trifásica com neutro e terra, tensão nominal de 380V, 60Hz, com corrente de curto circuito conforme projeto, grau de proteção IP-31 (sem ventilação), e norma IEC 60439-2.

Os barramentos se constituirão ainda de calha de aço galvanizado que atuará como invólucro que deverá ser fixada às lajes e paredes conforme recomendações do fabricante.

O sistema deverá ser fornecido completo, com barras, calhas, suportes, acessórios, etc., cabendo à CONTRATADA o fornecimento e instalação de todo e qualquer material necessário ao funcionamento do sistema conforme descrito no projeto. Deverá possuir filtros contra harmônicas na saída das barras.

### **27.1.2 Dimensionamento**

Para o dimensionamento dos barramentos blindados foram usados os seguintes critérios:

- Critério do limite da queda de tensão;
- Critério da capacidade de condução de corrente;
- Tensão de isolação: 750 V;
- Frequência: 60 Hz;
- Temperatura ambiente: 40°C;
- Instalação: Abrigada;
- Grau de proteção: IP-31;
- Normas construtivas: ABNT IEC 60439 - 2;
- Posição de montagem: vertical e horizontal;
- Condutores: 3 (três) fases + neutro + terra
- Corrente de curto-circuito de curta duração: 96 kAef;

### **27.1.3 Especificações técnicas**

#### **Condutores**

Os condutores serão constituídos por barras retangulares com cantos arredondados em cobre eletrolítico semiduro de pureza 99,9%, isoladas com poliéster Mylar não propagador de chama, suportadas por pentes isolantes anti-vibratórios, confeccionados em material não higroscópico de alta rigidez mecânica (poliamida com fibra de vidro) classe F de temperatura.

Cada elemento reto de comprimento igual ou superior a 3,0 m será equipado com uma junta de dilatação que deverá absorver a dilatação diferencial das barras e será composta de laminas flexíveis do mesmo material das barras.

A junção elétrica dos elementos será assegurada pelo contato de duas placas estanhadas soldadas nas extremidades de cada barra; a união será feita por meio de parafusos com torque de aperto de 4,5 mkgf.

O condutor de proteção será realizado por meio de barra de cobre instalada no lado externo do invólucro do duto, com sessões de acordo com o projeto.

### **Cofres de derivação**

Os cofres de derivação serão montados sempre na emenda de dois elementos; deverão ser trifásicos com neutro, tipo extraíveis, pintados por processo eletrolítico, cor cinza munsell N6,5 e providos de disjuntores, estes dispositivos devem ser calculados de forma a garantir a seletividade da proteção

### **Disjuntores tipo a ar para correntes nominais acima de 1.250 A**

Os disjuntores de baixa tensão deverão ser fabricados de acordo com a norma IEC 947-2, aferidos a 40°C.

O fabricante do painel será responsável pela seleção dos disjuntores a serem instalados, devendo apresentar previamente à FISCALIZAÇÃO a especificação dos mesmos antes do fornecimento dos mesmos, devendo sempre atender aos requisitos estabelecidos nos desenhos anexos, e aos seguintes requisitos:

- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar
- Capacidade de interrupção de curto circuito: conforme diagrama unifilar
- Tensão Nominal do isolamento: 1000V
- Tensão máxima do serviço: 690V
- Frequência: 60Hz
- Temperatura: 20°C a + 60°C
- Calibração: 40°C
- Contatos Auxiliares Livres: 2NA/2NF
- Contatos de Alarme: 1NAF
- Intertravamento: quando solicitado no diagrama unifilar
- Bobina de Disparo Remoto: quando solicitado no diagrama unifilar
- Bobina de Fechamento: quando solicitado no diagrama unifilar
- Operação a Motor: (todas as chaves de transferência e quando solicitado)
- Execução: extraível ou fixo: ..... ver diagrama unifilar



- Localização: ..... Entrada e saídas dos quadros gerais de baixa tensão.
- Proteção de sobre corrente: ..... Eletrônica/microprocessada
- Unidades de proteção de sobrecarga e curto circuito que garantam seletividade com os disjuntores dos demais circuitos.

#### **Disjuntores para correntes nominais abaixo de 1.250 A**

Os disjuntores de baixa tensão deverão ser fabricados de acordo com a norma IEC 947-2, aferidos a 40° C.

O fabricante do painel será responsável pela seleção dos disjuntores a serem instalados, devendo apresentar previamente à FISCALIZAÇÃO a especificação dos mesmos antes do fornecimento dos mesmos, devendo sempre atender aos requisitos estabelecidos nos desenhos anexos, e aos seguintes requisitos:

- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar
- Capacidade de interrupção de curto-circuito: conforme diagrama unifilar
- Tensão Nominal do isolamento: 690 V
- Tensão máxima do serviço: 690 V
- Frequência: 60 Hz
- Temperatura: 20°C a + 60°C
- Calibração: 40°C
- Contatos Auxiliares Livres (quando solicitado no diagrama unifilar): 2NA/2NF
- Contatos de Alarme (quando solicitado no diagrama unifilar): 1NAF
- Intertravamento : (quando solicitado no diagrama unifilar)
- Bobina de Disparo Remoto (quando solicitado no diagrama unifilar)
- Bobina de Fechamento (quando solicitado no diagrama unifilar)
- Operação a Motor (quando solicitado no diagrama unifilar)
- Execução: fixa, desconectável ou extraível (ver diagrama unifilar)
- Localização: Entrada e saídas dos quadros de baixa tensão.
- Proteção: termomagnética para correntes nominais até 250A, e eletrônica/microprocessada para correntes nominais acima de 400A.
- Será dado preferência para disjuntores que comprovadamente garantam seletividade entre eles.

#### **Calhas / Invólucro**

O invólucro das barras será formado por perfis laterais em forma de “C”, em chapa de aço estrutural, bitola mínima 20 MSG, com tampas de fechamento superiores e

inferiores aparafusadas; as chapas serão galvanizadas a fogo, padrão pesado com espessura média de 36 micras por face tipo ZAR 230.

#### **27.1.4 Fabricantes**

Beghim, Siemens, Schneider ou outro tecnicamente equivalente.

#### **27.1.5 Aplicação**

Transporte e distribuição de energia de grandes potências. Estarão instalados no subsolo e prumada (shaft de elétrica das Salas Técnicas).

#### **27.1.6 Observações**

Caberá à CONTRATADA a realização dos testes conforme indicados nas normas pertinentes, devendo fornecer mão de obra e equipamentos que se façam necessários à perfeita realização dos mesmos.

### **28. PAINÉIS GERAIS DE BAIXA TENSÃO**

#### **Caracterização**

Deverão ser fornecidos e instalados na sala de quadros e grupos geradores do subsolo e serão responsáveis pela distribuição de energia para os demais painéis distribuídos pelo prédio.

Será exigido que a proteção da distribuição do sistema de baixa tensão seja a mais adequada possível e, deverá no mínimo, atender a norma de instalação brasileira de baixa tensão, no que diz respeito à proteção contra sobre corrente, item 5.3 da NBR-5410;

Especial atenção deverá ser dada ao item 5.3.4 da NBR-5410, proteção contra corrente de curto circuito e, deverá ser atendido na íntegra para garantir a proteção dos condutores quanto aos efeitos térmicos.

Deverá ser considerado o estudo de seletividade conforme exigido no item 5.1.3.4.2 da norma NBR 6808 - Conjunto de Manobra de Baixa Tensão, 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. A garantia da seletividade é de responsabilidade do fabricante dos quadros, que deverá refazer o estudo de seletividade, podendo usar filiação de disjuntores apenas nos quadros com circuitos terminais. Para ser aceito o recurso de filiação o fabricante deverá apresentar os ensaios de testes que comprovem os resultados.

Deverão ser do tipo auto-suportantes e serão instalados nos locais indicados nos

desenhos anexos.

Deverão ser fabricados de acordo com a norma NBR - IEC 60.439-1 (TTA ou PTTA). Para alta garantia de segurança, as características construtivas deverão obedecer à norma NBR - IEC 60.439-1, com a compartimentação entre unidades funcionais que atendam a forma 2B para locais com acesso restrito e para locais de acesso não restrito, definida na tabela apresentada a seguir, construída em estrutura auto-suportante em chapa de aço carbono.

#### **28.1.1 Placa de identificação**

- Nome ou marca do fabricante;
- Designação de tipo ou número de identificação, ou quaisquer outros meios de identificação que torne possível a obtenção do fabricante de informações pertinentes;
- IEC 60439-1;
- Tipo de corrente (e frequência, no caso de CA);
- Tensões nominais de operação;
- Tensões nominais de isolamento;
- Tensão suportável nominal de impulso, quando especificado pelo fabricante;
- Limites de operação;
- Corrente suportável de curto-circuito;
- Grau de proteção;
- Medidas para proteção de pessoas;
- Condições de serviço para uso interno, uso externo ou uso especial, se diferente das condições habituais de serviço;
- Tipos de sistema de aterramento para o qual o CONJUNTO é projetado;
- Dimensões indicadas, na ordem altura, largura (ou comprimento), profundidade;
- Peso;
- Forma de separação interna;
- Tipos de conexões elétricas de unidades funcionais;
- Ambiente 1 ou 2.

#### **28.1.2 Identificação**

Dentro do CONJUNTO deve ser possível identificar os circuitos individuais e seus dispositivos de proteção.

Onde são indicados os equipamentos do CONJUNTO, as indicações usadas devem

ser idênticas às usadas nos diagramas de ligações elétricas que podem ser fornecidos com o CONJUNTO e deve estar conforme a IEC 60750.

### **28.1.3 Instruções para instalação, operação e manutenção**

O fabricante deve especificar, em seus documentos ou catálogos, as eventuais condições para instalação, operação e manutenção do CONJUNTO e os equipamentos contidos nela.

Se necessário, as instruções para o transporte, a instalação e a operação do CONJUNTO devem indicar as medidas que são de importância particular para a instalação, o comissionamento e a operação corretos do CONJUNTO.

Onde necessário, os documentos acima mencionados devem indicar a extensão e a frequência recomendadas de manutenção.

Se o CONJUNTO de circuitos não for claro com o arranjo físico dos dispositivos instalados, devem ser fornecidas informações apropriadas, por exemplo, diagramas de ligações elétricas ou tabelas.

### **28.1.4 Temperatura ambiente**

A temperatura ambiente para instalação ambiente não excede + 40°C e a sua média, em um período de 24 h, não excede + 35°C. O limite inferior da temperatura ambiente é - 5°C.

### **28.1.5 Condições atmosféricas para instalações abrigadas**

O ar limpo e sua umidade relativa não excedem 50% a uma temperatura máxima de + 40°C.

### **28.1.6 Altitude**

A altitude do local de instalação 1.100 mm.

### **28.1.7 Projeto e construção**

Os CONJUNTOS devem ser construídos somente com materiais capazes de resistir aos esforços mecânicos, elétricos e térmicos, bem como aos efeitos da umidade, que provavelmente serão encontrados em serviço normal.

Proteção contra corrosão deve ser assegurada pelo uso de materiais apropriados ou pela aplicação de camadas protetoras equivalentes em superfície exposta, levando em conta as condições pretendidas de uso e manutenção.

Todo o invólucro ou divisões, inclusive meios de fechamento das portas, partes extraíveis etc., devem ter uma resistência mecânica suficiente para suportar os

esforços aos quais eles podem ser submetidos em serviço normal.

Os dispositivos e os circuitos de um CONJUNTO devem ser dispostos de maneira que facilite a sua operação e manutenção e, ao mesmo tempo, que assegure o grau necessário de segurança.

Os projetos executivos devem ser apresentados previamente a CONTRATANTE para análise e aprovação dos mesmos antes do início da fabricação dos quadros

#### **28.1.8 Distâncias de isolamento e de escoamento**

Dispositivos que formam parte do CONJUNTO devem ter distâncias que cumprem aos requisitos de suas especificações pertinentes, e essas distâncias devem ser mantidas durante as condições normais de serviço.

Para condutores energizados sem proteção e terminais de conexão (por exemplo, barramentos, conexões entre dispositivos, terminal de cabo), as distâncias de isolamento e de escoamento ou as tensões suportáveis de impulso devem cumprir, pelo menos, com aquelas especificadas para o dispositivo com que eles estão diretamente associados.

#### **28.1.9 Terminais de conexão para condutores externos**

O fabricante deve usar os terminais de conexão apropriados para conexão de condutores de cobre. Os terminais de conexão devem ser tais que os condutores possam ser conectados por meios (parafusos, conectores etc.) que assegurem que a pressão de contato necessária correspondente à corrente nominal e a corrente de curto-circuito do dispositivo e ao circuito, seja mantida.

O espaço disponível para ligações elétricas deve permitir conexão adequada dos condutores externos do material indicado e, no caso de cabos com múltiplos condutores, acomodação adequada dos condutores.

Devem ser providos meios de conexão de neutro de entrada e de saída, de condutores de proteção e de condutores PEN, eles devem ser dispostos próximos dos terminais de conexão dos condutores fase correspondentes.

Aberturas para cabos de entrada, placas de fechamento etc. devem ser projetadas de tal forma que, quando os cabos forem instalados corretamente, as medidas de proteção especificadas contra contato e grau de proteção devem ser obtidas. Isto implica a seleção de meios de entrada apropriados para a aplicação, como especificados pelo fabricante.

Observar a especificação de cabos por circuito de acordo com os diagramas unifilares do projeto executivo da CONTRATADA.

#### **28.1.10 Proteção contra contato direto**

Proteção contra contato direto pode ser obtido por meio de medidas de construção adequada no próprio CONJUNTO.

#### **28.1.11 Proteção por isolamento de partes energizadas**

Partes energizadas devem ser completamente cobertas com um material isolante, que só pode ser removido através de sua destituição.

Esta isolamento deve ser feita de material apropriado, capaz de resistir, de forma durável, aos esforços mecânicos, elétricos e térmicos que a isolamento pode ser submetida em serviço.

Pintura, vernizes, esmaltes e produtos semelhantes, isoladamente, não são, geralmente, considerados para prover uma isolamento adequada para proteção contra choque elétrico, em serviço normal.

#### **28.1.12 Proteção por barreiras ou invólucros**

Todas as barreiras e invólucros devem ser firmemente presos no lugar. Levando em conta a sua natureza, tamanho e arranjo, eles devem ter estabilidade e durabilidade suficientes para resistir às solicitações e aos esforços prováveis de acontecerem em serviço normal.

#### **28.1.13 Proteção contra contato indireto usando circuitos de proteção**

Devem ser tomadas precauções construtivas para assegurar continuidade elétrica entre as partes condutoras expostas do CONJUNTO e entre estas partes e os circuitos de proteção da instalação.

Partes metálicas cobertas com uma camada de verniz ou esmalte, geralmente, não podem ser consideradas que são isoladas adequadamente, para atender estes requisitos.

Continuidade de circuitos de proteção deve ser assegurada diretamente por interconexões efetivas ou por meio de condutores de proteção.

Condutores para certos dispositivos de proteção, inclusive os condutores que os conectam a um eletrodo de terra separado, devem ser cuidadosamente isolados.

#### **28.1.14 Descarga de cargas elétricas**

Se o CONJUNTO contiver equipamentos que podem reter cargas elétricas perigosas depois que eles forem desligados (capacitor etc.), é requerida uma placa de advertência.

Pequenos capacitores, como os usados para extinção de arco, para retardo de desligamento de relés etc., não devem ser considerados perigosos.

**28.1.15 Proteção contra curto-circuito e corrente suportável de curto-circuito**

CONJUNTOS devem ser protegidos contra correntes de curto-circuito por meio de disjuntores, que devem ser incorporados no CONJUNTO.

É desejável que o grau mais alto de proteção para pessoa seja provido no caso de uma falha que conduza a formação de arco dentro de um CONJUNTO, embora o objeto principal seja evitar tal arco por projeto apropriado ou limitar sua duração.

**28.1.16 Coordenação dos dispositivos de proteção contra curto-circuito**

O ajuste ou a seleção dos dispositivos de proteção contra curto-circuito dentro do CONJUNTO seja, onde possível, graduado de tal forma que a ocorrência de curto-circuito, em qualquer circuito de derivação de saída, seja eliminada pelo dispositivo de manobra instalado no circuito de derivação defeituoso, sem afetar os outros circuitos de derivação de saída, assegurando, assim, a seletividade do sistema.

Todos os dispositivos de proteção contra sobrecarga e curto circuito devem ter regulagens, de corrente de sobrecarga, corrente de curto circuito e tempo de atuação destes dispositivos.

**28.1.17 Dispositivos e componentes de manobra instalados em conjuntos**

Dispositivos e componentes de manobra incorporados no CONJUNTO devem cumprir com as normas IEC pertinentes.

Os dispositivos e componentes de manobra devem ser apropriados para aplicação particular com respeito ao tipo do CONJUNTO, tensões nominais, correntes nominais, vida útil, capacidades de estabelecimento e de interrupção, corrente suportável e etc.

Os dispositivos e componentes de manobra que têm uma corrente suportável de curto-circuito e/ou uma capacidade de interrupção que é insuficiente para resistir aos esforços prováveis de ocorrerem no ponto da instalação, devem ser protegidos por meio de dispositivos de proteção limitador de corrente, por disjuntor. Na seleção de dispositivos de proteção limitador de corrente para dispositivos de manobra incorporados, devem ser levados em conta os valores máximos permissíveis especificados pelo fabricante do dispositivo, tendo o devido cuidado para a coordenação.

Coordenação de dispositivos e componentes de manobra devem cumprir as normas

IEC pertinentes

Dispositivos e componentes de manobra devem ser instalados conforme instruções do fabricante (posição de uso, distâncias de isolamento a serem observadas para arcos elétricos ou para a remoção da câmara de extinção de arco etc.).

Devem ser projetadas barreiras para dispositivos de manobra manuais, de forma que os arcos de interrupção não apresentem perigo para o operador.

#### **28.1.18 Conexões elétricas dentro de um conjunto: Barramentos e condutores isolados**

As conexões das partes condutoras de corrente não devem sofrer alterações indevidas, como resultado da elevação da temperatura normal, do envelhecimento dos materiais isolantes e das vibrações que ocorrem em operação normal. Em particular, os efeitos da dilatação térmica e da ação eletrolítica, no caso de metais diferentes, e os efeitos da resistência dos materiais para as temperaturas atingidas devem ser consideradas.

Conexões entre partes condutoras de corrente devem ser estabelecidas por meios que assegurem uma pressão de contato suficiente e durável.

A escolha das seções dos condutores dentro do CONJUNTO é de responsabilidade do fabricante.

#### **28.1.19 Instalação dos condutores**

Os condutores isolados devem ser definidos, pelo menos, em função da tensão nominal de isolamento do circuito considerado.

Cabos entre dois pontos de conexão não devem ter emenda ou junção soldada intermediária. Conexões devem tanto quanto possível, ser feitas em elementos terminais fixos.

Condutores isolados não devem ser apoiados em partes energizadas, de potenciais diferentes ou extremidades afinadas, e devem ser sustentados adequadamente.

Condutores de alimentação de dispositivos e instrumentos de medição montados em fechamentos ou portas devem ser instalados de maneira que nenhum dano mecânico possa ocorrer aos resultados, como resultado de movimento destes fechamentos ou portas.

#### **28.1.20 Ensaios**

Os ensaios para verificação das características de um CONJUNTO incluem:

- Ensaios de tipo;



- Ensaio de rotina;

Os ensaios deverão ser efetuados de acordo com a norma NBR IEC 60439-1. Os ensaios de rotina deverão ser realizados em fábrica e os resultados deverão ser disponibilizados para acompanhamento da CONTRATANTE, os ensaios de rotina de isolamento e fuga devem ser repetidos na obra após a colocação dos quadros nos locais de instalação. Todos os ensaios de tipo deverão ser apresentados para comprovação de certificação dos quadros de acordo com a norma supracitada.

#### **28.1.21 Observações gerais**

- Devem ser apresentados os protótipos ou desenhos executivos detalhados para avaliação da CONTRATANTE antes do início da fabricação dos quadros.
- Os disjuntores dos quadros de entrada devem ter incorporados elementos que permitam leituras de tensão, corrente, potência, fator de potência, em todas as fases, com indicação digital, e devem ter saídas para conexão de pelo menos dois equipamentos externos através de saídas digitais.
- Devem ser previstos espaços para disjuntores na proporção mínima de 10%.
- Os quadros deverão permitir manutenção, modificações e ampliações sem necessidade de ferramentas especiais. Deve ainda manter a padronização de barramentos e cabos de conexão.
- Deve ser realizado o estudo de seletividade/coordenação conforme exigido no item 7.5.4.2 da norma NBR IEC 60439-1 - Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão, 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.
- O fabricante do painel será responsável por qualquer decisão de alteração técnica dos produtos orientados, notadamente nos cálculos de desclassificação térmica, ou seja, não será aceito em nenhuma hipótese que a performance do painel seja inferior às intensidades nominais exigidas. Aos disjuntores de origem e normalização americana deverão ser aplicadas sobre as suas correntes nominais, um fator de desclassificação térmica de 30%.
- Os ensaios de rotina deverão ser realizados na fábrica do fornecedor dos quadros e os resultados deverão ser disponibilizados para acompanhamento da CONTRATANTE.

#### **28.1.22 Estrutura**

A estrutura do painel deverá ser constituída em aço carbono totalmente aparafusada

formando um sistema rígido e de grande resistência mecânica.

Deverão ser previstos dispositivos próprios no rodapé, para fixação dos cubículos por chumbadores rápidos.

#### **28.1.23 Chapas de fechamento**

As chapas de fechamento dos painéis deverão ser em chapa de aço de bitola mínima de 14 USG (2,00mm).

As portas quando necessárias, deverão ser providas de fecho tipo cremona. Grelhas de ventilação compatíveis com o grau de proteção (IP 31) e, deverão ser previstas para limitar a temperatura interna em 55°C.

<b>Grau de Proteção (conforme a norma NBR 6146 / IEC 529)</b>	
IP 31	Protegido contra corpos sólidos superiores a 2,5mm e contra queda vertical de gotas d'água (condensação).

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.

#### **28.1.24 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, a fim 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 micra.

As chapas de aço não pintadas deverão ser eletrozincadas.

### **28.1.25 Características Elétricas**

Os cubículos deverão atender a um sistema elétrico com as seguintes características elétricas:

- Tensão de isolamento	690 V
- Tensão de operação	380 V
- Tensão de Impulso	8 kV
- Corrente no barramento horizontal	ver diagrama geral
- Corrente de curto circuito (Icc simétrico)	ver diagrama geral
- Frequência	60 Hz
- Número de fases	3 (três)

### **28.1.26 Barramentos e Fiação**

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 resultantes de curto circuitos.

Quando for solicitada a montagem do painel encostado na parede, especial atenção deve ser dada 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.

### **28.1.27 Instrumentos de medição**

Na porta dos painéis, onde indicado nos desenhos dos projetos executivos da CONTRATADA, deverão ser instalados Equipamentos de Multimedição Microprocessados (DMMP) que permitirão leitura de medição de corrente e tensão de fases, fator de potencia, distorção harmônica, etc., com as seguintes características:

- Transdutor digital para grandezas elétricas;
- Painel de leitura LCD de duas linhas;
- Parâmetros de medição: tensão entre fase-neutro e fase-fase, corrente por fase, potencia ativa e reativa, fator de potencia, frequência, distorção harmônica;
- Entradas de medição: Tensão nominal de 17,3 a 520 Vac; Corrente Nominal: 5 Aac ou 1 Aac; Corrente nominal: 20 mAca a 7,5 kAac; Frequência: 44 a 72 Hz;
- Alimentação: 24 Vca;
- Montagem: em painel;

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Precisão: A, V, W, Var: 0,5%;  
Frequência: 0,1 Hz;  
FP: 1%
- Saída RS 485 – protocolo Modbus;
- 02 (dois) Relés de alarme programáveis;
- Contador de horas e partidas;
- Software de leitura e configuração RedeMB.

Caberá à CONTRATADA o fornecimento e instalação de todo e qualquer material, acessório, equipamento ou software necessário para a integração dos equipamentos de Multimedição com os sistemas de supervisão e controle e gerenciamento predial.

Deverão ser previstos transformadores de corrente, corrente secundária 5 A, frequência 60 Hz, corrente térmica  $60 \times I_n$ , tensão isolamento 600 V, nível de isolamento 4 kV, classe de temperatura A ( $105^\circ\text{C}$ ) isolação a seco, fator térmico nominal  $1,2 I_n$ , polaridade subtrativo, onde indicado no diagrama unifilar do projeto executivo da CONTRATADA. Referência ISOLET ou tecnicamente equivalente.

**28.1.28 Disjuntores tipo a ar para correntes nominais acima de 1.250A**

Os disjuntores de baixa tensão deverão ser fabricados de acordo com a norma IEC 947-2, aferidos a  $40^\circ\text{C}$ .

O fabricante do painel será responsável pela seleção dos disjuntores a serem instalados, devendo apresentar previamente à FISCALIZAÇÃO a especificação dos mesmos antes do fornecimento dos mesmos, devendo sempre atender aos requisitos estabelecidos nos desenhos anexos, e aos seguintes requisitos:

- Corrente Nominal:.....conforme diagrama unifilar
- Capacidade de interrupção de curto circuito:.....conforme diagrama unifilar
- Tensão Nominal do isolamento:.....  
1000V
- Tensão máxima do serviço:..... 690V
- Frequência:..... 60Hz
- Temperatura:..... $20^\circ\text{C}$  a +  
 $60^\circ\text{C}$
- Calibração:.....  $40^\circ\text{C}$
- Contatos Auxiliares Livres:.....

2NA/2NF

- Contatos de Alarme:..... 1NAF
- Intertravamento:.....quando solicitado no diagrama unifilar
- Bobina de Disparo Remoto:.....quando solicitado no diagrama unifilar
- Bobina de Fechamento:.....quando solicitado no diagrama unifilar
- Operação a Motor:.....(todas as chaves de transferência e quando solicitado)
- Execução: extraível.....ver diagrama unifilar
- Localização:.....Entrada e saídas dos quadros gerais de baixa tensão.
- Proteção de sobre corrente:.....Eletrônica / microprocessada
- Unidades de proteção de sobrecarga e curto circuito que garantam seletividade com os disjuntores dos demais circuitos.
- Quando solicitado comunicação serial, estas deverão ser por protocolo aberto tipo JBUS (mod Bus) - saída RS485.
- Todos os disjuntores de entrada ou acima de 800A deverão possuir unidade de proteção, transformadores de corrente e transformadores de potencial integrados ao disjuntor.
- A integração das funções de proteção num componente eletrônico comum a todas as unidades de controle, será necessária para garantir confiabilidade e imunidade às perturbações eletromagnéticas

#### **28.1.29 Disjuntores para correntes nominais abaixo de 1.250 A**

Os disjuntores de baixa tensão deverão ser fabricados de acordo com a norma IEC 947-2, aferidos a 40° C.

O fabricante do painel será responsável pela seleção dos disjuntores a serem instalados, devendo apresentar previamente à FISCALIZAÇÃO a especificação dos mesmos antes do fornecimento dos mesmos, devendo sempre atender aos requisitos estabelecidos nos desenhos anexos, e aos seguintes requisitos:

- Corrente Nominal: ..... conforme diagrama unifilar
- Capacidade de interrupção de curto-circuito: ..... conforme diagrama unifilar
- Tensão Nominal do isolamento: ..... 690 V

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Tensão máxima do serviço: ..... 690 V
- Frequência: ..... 60 Hz
- Temperatura: ..... 20°C a + 60°C
- Calibração: ..... 40°C
- Contatos Auxiliares Livres (quando solicitado no diagrama unifilar): ..... 2NA/2NF
- Contatos de Alarme (quando solicitado no diagrama unifilar): ..... 1NAF
- Intertravamento ..... (quando solicitado no diagrama unifilar)
- Bobina de Disparo Remoto ..... (quando solicitado no diagrama unifilar)
- Bobina de Fechamento ..... (quando solicitado no diagrama unifilar)
- Operação a Motor ..... (quando solicitado no diagrama unifilar)
- Execução: ..... extraível (ver diagrama unifilar)
- Localização: ..... - Entrada e saídas dos quadros de baixa tensão.
- Proteção: termomagnética para correntes nominais até 250A, e eletrônica / microprocessada para correntes nominais acima de 400A.

Será dada preferência para disjuntores que comprovadamente garantam seletividade entre eles.

**28.1.30 Disjuntores para correntes nominais abaixo de 1.250 A**

Os disjuntores de baixa tensão deverão ser fabricados de acordo com a norma IEC 947-2, aferidos a 40° C.

O fabricante do painel será responsável pela seleção dos disjuntores a serem instalados, devendo apresentar previamente à FISCALIZAÇÃO a especificação dos mesmos antes do fornecimento dos mesmos, devendo sempre atender aos requisitos estabelecidos nos desenhos anexos, e aos seguintes requisitos:

- Corrente Nominal: ..... conforme diagrama unifilar
- Capacidade de interrupção de curto-circuito: ..... conforme diagrama unifilar
- Tensão Nominal do isolamento: ..... 690 V
- Tensão máxima do serviço: ..... 690 V
- Frequência: ..... 60 Hz
- Temperatura: ..... 20°C a + 60°C
- Calibração: ..... 40°C
- Contatos Auxiliares Livres (quando solicitado no diagrama unifilar): ..... 2NA/2NF
- Contatos de Alarme (quando solicitado no diagrama unifilar): ..... 1NAF
- Intertravamento ..... (quando solicitado no diagrama unifilar)
- Bobina de Disparo Remoto ..... (quando solicitado no diagrama unifilar)

- Bobina de Fechamento ..... (quando solicitado no diagrama unifilar)
- Operação a Motor .....(quando solicitado no diagrama unifilar)
- Execução: .....extraível (ver diagrama unifilar)
- Localização: ..... - Entrada e saídas dos quadros de baixa tensão.
- Proteção: termomagnética para correntes nominais até 250A, e eletrônica / microprocessada para correntes nominais acima de 400A.

Será dado preferência para disjuntores que comprovadamente garantam seletividade entre eles.

#### **28.1.31 Fabricantes**

Schneider Eletric, Siemens, ABB ou outro tecnicamente equivalente.

#### **28.1.32 Aplicação**

Na sala de quadros e grupos geradores do subsolo e serão responsáveis pela distribuição de energia para os demais painéis distribuídos pelo prédio

### **29. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA**

#### **Caracterização**

Deverão ser fornecidos e instalados nas salas técnicas, shafts e armários, conforme desenhos do projeto executivo da CONTRATADA, e serão responsáveis pela distribuição de energia de energia para os diversos equipamentos distribuídos na edificação, tais como, luminárias, tomadas e demais cargas previstas no projeto.

Estes quadros devem ser fabricados de acordo com a norma NBR - IEC 60430-3, os quadros deverão ter forma construtiva 2B, o grau de proteção deve ser IP 40 com porta em conformidade com a norma internacional IEC 60529, e grau de proteção contra os impactos mecânicos externos / IK 09 com porta segundo a norma internacional IEC 62262.

Será exigido que a proteção da distribuição do sistema de baixa tensão seja a mais adequada possível e, deverá no mínimo, atender a norma de instalação brasileira de baixa tensão, no que diz respeito à proteção contra sobre corrente, item 5.3 da NBR-5410;

Especial atenção deverá ser dada ao item 5.3.4 da NBR-5410, proteção contra corrente de curto circuito e, deverá ser atendido na íntegra para garantir a proteção dos condutores quanto aos efeitos térmicos.

Deverá ser considerado o estudo de seletividade conforme exigido no item 5.1.3.4.2 da norma NBR 6808 - Conjunto de Manobra de Baixa Tensão, 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.

Deverão ser do tipo sobrepor (ou de embutir quando solicitado) e serão instalados nos locais indicados nos desenhos do projeto executivo da CONTRATADA.

Os quadros de distribuição para montagem de sobrepor, fabricados em chapa de aço esmaltado 14 USG, produzida com tratamento anti-corrosão, serão constituídos de:

- porta com fechadura;
- placas aparafusadas nas partes inferiores e superiores, destinadas a furações para eletrodutos;
- terminal de aterramento na face lateral externa;
- plaqueta identificadora de acrílico, aparafusada no centro superior do quadro com gravação do número do mesmo, com potência, corrente e tensões nominais de equipamentos indicados nos trifilares do projeto executivo da CONTRATADA e, com dimensões adequadas ao alojamento desses equipamentos;
- plaqueta identificadora de acrílico, aparafusada internamente aos quadros com gravação do número do circuito e discriminação dos mesmos;
- barramento de neutro e terra em dimensões que permita a conexão de um cabo por parafuso.
- espelho de acrílico transparente para proteção contra choques/contatos acidentais aos barramentos ou demais partes energizadas.

#### **29.1.1 Disjuntores gerais**

- Tipo: Termomagnético
- Corrente Nominal: conforme diagramas nos desenhos do projeto executivo da CONTRATADA ou indicados nos quadros de cargas;
- Corrente de Curto Circuito: conforme projeto;
- Tensão nominal do isolamento: 500V;
- Tensão máxima de serviço: 440V.
- Freqüência: 60 Hz;
- Temperatura ambiente: 20°C até 60°C
- Relés térmicos fixos, calibrados a 30°C (a desclassificação máxima permitida a 40°C é de 5% da corrente nominal)
- Relés magnéticos fixos com curva tipo C (IEC898);
- Contatos Auxiliares Livres: 1NA/1NF



- Norma de construção - IEC947-2
- Característica de limitação de curto circuito, de forma a assegurar que os valores  $I^2t$ , protejam os cabos que estão sendo utilizados nos diagramas unifilares, conforme exigências básicas de curto circuito na Norma de Brasileira de Instalação de Baixa Tensão - NBR5410, item 5.3.4.3.

### **29.1.2 Disjuntores dos circuitos de terminais**

- Tipo: Termomagnético
- Corrente Nominal: conforme diagramas nos desenhos anexos ou quadros de cargas;
- Corrente de Curto Circuito: No mínimo de 15 KA ou conforme projeto se acima;
- Tensão nominal do isolamento: 500V;
- Tensão máxima de serviço: 440V.
- Frequência: 60 Hz
- Temperatura ambiente: 20°C até 60°C
- Relés térmicos fixos, calibrados a 30°C (a desclassificação máxima permitida a 40°C é de 5% da corrente nominal)
- Relés magnéticos fixos com curva tipo C (IEC898) para circuitos de motores e curva tipo B Pp;
- Norma de construção - IEC947-2
- Característica de limitação de curto circuito, de forma a assegurar que os valores  $I^2t$ , protejam os cabos que estão sendo utilizados nos diagramas unifilares, conforme exigências básicas de curto circuito na Norma de Brasileira de Instalação de Baixa Tensão - NBR5410, item 5.3.4.3.

### **29.1.3 Dispositivos DR**

Deverão ser fornecidos e instalados Dispositivos à Corrente Diferencial-Residual, nos quadros elétricos de distribuição de circuitos de força e tomadas destinados a áreas molhadas, devendo ter as seguintes características técnicas:

Tensão do Serviço (Us)	220 Vca
Temperatura ambiente	25 até + 55°C
Sensibilidade	30 mA para os circuitos terminais 300 mA para os circuitos de alimentação dos bus Way (EN, EM e AC)
Tempo de atuação diferencial	0,04 segundos.

#### **29.1.4 Acessórios Diversos**

Deverão ser fornecidos e instalados internamente bornes, calhas plásticas, barramentos, placas de identificação, chaves de retenção, botões de pulso, etc., enfim todos os acessórios necessários para o perfeito funcionamento do sistema conforme indicado no projeto.

Toda a furação necessária à montagem deverá ser feita com serra-copo, devendo ser lixada para retirar as rebarbas e pintadas com tinta anticorrosiva na cor do armário.

Todos os componentes dos quadros deverão ser identificados com identificadores tipo Aralplas ou Phoenix Contact.

Externamente às portas dos quadros serão fixadas através de parafusos plaquetas em acrílico com fundo branco e letras pretas obedecendo ao lay-out e com os dizeres contidos no projeto executivo da CONTRATADA.

Deverão ser fornecidos com porta-documentos de material plástico instalado internamente, e, para cada quadro, seu respectivo diagrama com a especificação dos seus componentes.

#### **29.1.5 Fabricantes**

Schneider Eletric, Siemens, ABB ou outro tecnicamente equivalente.

#### **29.1.6 Aplicação**

Nas salas técnicas, shafts e armários, conforme desenhos do projeto executivo da CONTRATADA, e serão responsáveis pela distribuição de energia de energia para os diversos equipamentos distribuídos na edificação, tais como, luminárias, tomadas e demais cargas previstas no projeto.

### **30. CONDUTORES**

#### **Caracterização técnica**

Condutores de cobre eletrolítico de alta condutibilidade e isolamento termofixo para 750 V ou 1,0kV conforme indicação do projeto.

Serão utilizados cabos de cobre isolado com EPR, cordoamento classe 5, flexíveis, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos, sem halogênio (LSOH), com isolamento de 750 V para os circuitos terminais até bitola de 10mm<sup>2</sup>. Para bitolas

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

de 16mm<sup>2</sup> e superior e para todos os cabos de circuitos alimentadores, cabos com isolamento 1,0kV.

Referencia: Afumex (Prismian), Afitox (Ficap) ou equivalente técnico;

Só serão utilizados cabos de bitola inferior a 2,5mm<sup>2</sup> nos casos especificados no projeto e nas instalações de controle eletrônico.

Os cabos obedecerão às características especiais de não propagação de chamas e auto-extinção do fogo.

### **Procedimentos**

Só poderão ser enfiados nos eletrodutos condutores isolados para 750V ou mais e que tenham proteção resistente à abrasão.

Antes da enfição, os eletrodutos deverão ser secos com estopa e limpos pela passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina. Para facilitar a enfição, poderão ser usados lubrificantes como talco, ou vaselina industrial.

Para auxiliar a enfição poderão ser usados fios ou fitas metálicas;

As emendas de condutores somente poderão ser feitas nas caixas, não sendo permitida a enfição de condutores emendados, conforme disposição da NBR 5410. O isolamento das emendas e derivações deverá ter, no mínimo, características equivalentes às dos condutores utilizados.

Todos os condutores de um mesmo circuito deverão ser instalados no mesmo eletroduto/eletrocalha.

A fiação será executada conforme bitolas e tipos indicados nos desenhos de projeto e representados nos diagramas trifilares e diagrama unifilar.

Para todos os circuitos alimentadores, existirá um condutor terra para aterramento dos quadros e equipamentos.

Para facilidade de passagem da fiação deverão ser instalados cabos flexíveis para os circuitos de distribuição.

A fiação será instalada nas seguintes cores:

<b>Condutor</b>	<b>Cor</b>
Fase R	Preta
Fase S	Branca
Fase T	Vermelha
Retorno	Amarela
Neutro	Azul Clara
Terra	Verde/Amarela

As conexões e ligações deverão ser feitas nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita isolação e ótima condutividade elétrica.

As emendas em cabos de baixa tensão devem ser evitadas, optando-se sempre por lances inteiros de cabos. Quando necessárias e inevitáveis, devem ser executadas, obrigatoriamente, dentro de caixas de passagem, através de solda estanhada, isolada por fita de alta fusão.

Todas as conexões efetuadas nas extremidades dos circuitos (nos quadros, interruptores, tomadas, bornes, etc.) devem ser executadas com terminais pré-isolados de compressão, de seção compatível com cada condutor e disponível no mercado.

Todos os materiais e conectores serão de cobre de alta condutividade.

Todos os circuitos devem ser anilhados nas extremidades. Devem ser aterrados todos os trechos entre caixas de passagem, conforme detalhes do SPDA.

### **30.1 INSTALAÇÃO DE CABOS EM LINHAS SUBTERRÂNEAS**

Em linhas subterrâneas, os condutores não poderão ser enterrados diretamente no solo, devendo, obrigatoriamente, serem instalados em dutos de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) tipo Kanalex, ainda, outro tipo de duto que assegure proteção mecânica aos condutores e permitam sua fácil substituição em qualquer tempo.

Os condutores que saem de trechos subterrâneos e sobem aparentes ao longo de paredes ou outras superfícies, deverão ser protegidos por meio de eletroduto de aço galvanizado, até uma altura não inferior a 3 metros em relação ao piso acabado, ou até atingirem a caixa protetora do terminal.

Na enfição das instalações subterrâneas, os cabos não deverão estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores. Todos os condutores de um circuito deverão fazer parte do mesmo duto.

Onde houver tráfego de veículos sobre as linhas subterrâneas, deverão ser tomadas precauções para que a tubulação não seja danificada; as caixas de passagem de rede deverão ter tampas de ferro fundido, do tipo pesado.

### **30.2 INSTALAÇÃO DE CABOS EM LEITOS, CALHAS, DUTOS E ELETRODUTOS**

A passagem de cabos deverá ser precedida de conveniente limpeza dos dutos e eletrodutos, com ar comprimido ou com passagem de bucha embebida em verniz isolante. O lubrificante para facilitar a enfição, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de isolamento dos condutores. Podendo ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra, porém, não será permitido o

emprego de graxas.

Emendas ou derivações de condutores só serão aprovadas em caixas de junção. Não serão permitidas, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou dutos.

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixas de junção, chaves e onde mais se faça necessário.

As emendas dos cabos de isolamento até 1000V serão feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão.

As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de auto fusão até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor.

As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

### **30.3 FABRICANTES**

Prysmian, Ficap, Inbrac ou outro tecnicamente equivalente.

### **30.4 APLICAÇÃO**

BLOCO-O e subsolo, conforme circuitos numerados nos projetos.

### **30.5 OBSERVAÇÕES**

Os rabichos para ligação de luminárias deverão ser com cabos 3 x #1,5m2 tipo multipolar (LSOH), com conector fêmea no caso de distâncias até 1,5m e, em eletrodutos flexíveis metálicos (sem capa de PVC) para distâncias maiores.

Para as luminárias embutidas em forro deverão ser utilizados plugs monoblocos 2P+T, deixando uma folga de 1m nos condutores, para que se possa fazer a manutenção necessária com maior flexibilidade.

Todos os rabichos a partir das luminárias deverão ser providos de conector macho.

Para alimentação das luminárias fixadas em perfilados nas áreas de garagens, deverão ser utilizadas caixas com tomadas 2P+T universal fixadas sobre o próprio perfilado.

### **30.6 REDE ELÉTRICA MODULAR SOB O PISO ELEVADO**

Nas áreas de piso elevado a cabeaçoão elétrica deverá ser toda modular, com a

utilização de dutos com blindagem metálica flexível e fornecida montada em fábrica, utilizando-se conectores polarizados e de engate rápido para as conexões padrão; A rede elétrica modular deve possibilitar sua instalação sob o piso elevado sem infraestrutura complementar, assim como o reaproveitamento total dos materiais utilizados nas instalações nas eventuais mudanças de layout ou mudança do local de instalação por quantas vezes forem necessárias, sem prejuízos ao contratante e atendendo a premissas relacionadas à sustentabilidade ambiental, minimizando o impacto de alterações posteriores. A rede elétrica modular é constituída de caixas elétricas de piso, cabos de interligação, cabos de extensão com tomadas e cabos de alimentação. Deverão ser instaladas caixas de tomadas padrão de energia para o atendimento das estações de trabalho, Rack de Equipamentos e outros conforme especificados em projeto;

É vedada a utilização de emendas plásticas ou de compressão na blindagem eletromagnética dos cabos elétricos sendo obrigatórias todas as conexões elétricas principalmente do fio Terra, ser fixado através de processo mecânico, climpado, prensado ou parafusado.

É obrigatório que as caixas de conexão tenham identificação de circuitos elétricos (Ex. C1/C2/C3/C4), para permitir o perfeito balanceamento das cargas ao longo da rede de alimentadores elétricos.

Para a instalação todas as caixas elétricas de piso devem poder ser acessadas e mantidas independentes das placas de piso elevado, permitindo facilidade no remanejamento e acesso aos pontos elétricos e lógicos.

Para efeito de dimensionamento dos circuitos de alimentação de energia estabilizada ou normal dos pontos deverá ser considerada uma carga de 300 VA por ponto (Microcomputador com monitor, ONU, impressora ), e não mais que 06 (seis) pontos por circuito.

Nas áreas de copas/banheiros onde os pontos de tomadas estão embutidos nas paredes, deverá ser efetuada a interligação com as caixas sob o piso elevado.

Deverão ser apresentadas em projeto e executadas as interligações entre os quadros elétricos estabilizados e não estabilizados na área de piso elevado através de eletrocalhas 100x50 e ou eletrodutos de 2”.

O número de disjuntores e o dimensionamento da infra-estrutura de eletrocalha e eletrodutos a serem instalados, serão avaliados em função do projeto apresentado pela CONTRATADA e aprovados pela contratante.

## **30.7 DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DA REDE ELÉTRICA MODULAR**

### **30.7.1 Caixas Elétricas**

As caixas elétricas de piso deverão ser metálicas e fornecidas seladas (tipo tampa e caixa rebitadas), adequadas para aplicação sob o piso elevado baixo perfil de 7cm acabado, contendo de um lado 3 (três) conectores de troca rápida de 9 pólos do tipo fêmea, e do outro, 4 (quatro) tomadas tri polares padrão NBR 14136 . Essas tomadas deverão ser fornecidas em 2(duas) cores: vermelha para a rede estabilizada e ou ininterrupta e preta para a rede não estabilizada.

Internamente na parte selada da caixa elétrica, deverão ser montados circuitos elétricos específicos, definidos em projeto, ou seja, o circuito elétrico que alimenta uma, duas, três ou quatro tomadas poderão ser Circuito 1, Circuito 2, Circuito 3 ou Circuito 4, podendo conter de um a quatro circuitos diferentes em sua montagem.

Esta inteligência, que se demonstra na parte selada, deverá possibilitar várias combinações possíveis, propiciando ao projetista otimizar a carga elétrica para cada um dos circuitos disponíveis;

Os 3(três) conectores de troca rápida de 9 pólos, do tipo fêmea, deverão ter cada pólo especificado, codificado e com posição definida estática, de tal forma que em cada um dos 3 conectores exista um pólo de mesma codificação, que são interligados na parte selada da caixa.

As tomadas elétricas (lado usuário) são tripolares padrão brasileiro

. Material: termo-plástico auto-extinguível;

. Contatos: latão;

. Tensão de isolamento: 250 V;

. Construção conforme norma NBR 14136, tomada padrão, em novo formato de poço, sextavada (talhada em seis faces), minimizando o risco de choques elétricos;

As caixas elétricas poderão conter ainda 4 (quatro) posições para acondicionar os conectores RJ-45 (padrão rede estruturada) ou conectores específicos da rede óptica horizontal GPON.

#### **30.7.1.1 Caixas elétricas de distribuição - 8 vias:**

As caixas elétricas de distribuição - 8 vias deverão ser metálicas com pintura epoxy e fornecidas seladas. As caixas deverão ser composta de tampa e flanges rebitadas, contendo um total de 8 (oito) conectores com 9 pólos, do tipo fêmea, sendo :

02 (dois) primários, um que recebe e o outro que dá seqüência aos circuitos elétricos;

6 (seis) conectores secundários para interligação às tomadas do mobiliário, caixa de

mesa e/ou outro equipamento (Ex.: Câmeras, telas automáticas, pontos de luz, tomada de parede, etc);

Internamente na parte selada da caixa elétrica de distribuição - 8 vias deverão ser montados os circuitos elétricos específicos, de acordo com a necessidade, ou seja :

Cada caixa elétrica de distribuição – 8 vias deverá ser específica a um circuito elétrico, o qual disponibilizará a alimentação à 6 (seis) pontos de energia e/ou estações de trabalho, possuindo capacidade somadas de até 1800 VA's, sendo inicialmente utilizado apenas 5 pontos por caixa, possibilitando reservas futuras.

Pelos conectores “primários” deverão entrar através do cabo de alimentação e/ou interligação (9 vias) a energia, e dar seqüência pelo conector secundário através de cabo de interligação a outra caixa de distribuição – 8 vias.

A primeira caixa de distribuição - 8 vias, alimentará o primeiro grupo de pontos de energia e/ou estações de trabalho com os circuitos C1/C2 e a segunda com os circuitos C3/C4, totalizando a possibilidade da montagem de 2 grupos de 6 equipamentos e/ou estações de trabalho na configuração com 4 tomadas por caixa (2 Estabilizadas + 2 Normal), num total de 12 pontos elétricos de 300VA's e/ou 1800 VA's por circuito, totalizando a capacidade de 3600 VA's;

Para a Sala de Controle localizada no subsolo todos os pontos serão de energia estabilizada e todas as tomadas serão de 20A, sendo uma variação da montagem descrita acima.

### **30.7.2 Cabos de Interligação**

Os cabos de interligação têm a função de interligar as caixas elétricas de distribuição de piso entre si, dispensando o uso de eletrodutos e/ou eletrocalhas metálicas, propiciando isolamento à interferência eletromagnética EMI (eletromagnetic Interference) e RF (Radio Frequência).

Os cabos de interligação atendem a especificação da NBR 7289, sendo compostos por 09 fios: 04 circuitos compostos de fase e neutro de 2,5 mm<sup>2</sup>, e 1 terra de 2,5 mm<sup>2</sup> acondicionados em dutos de blindagem em fita de alumínio/poliéster coberta de termoplástico de PVC flexível com condutor dreno atendendo a NBR NM 280 ou em dutos metálicos.

Os condutores do cabo de interligação são de engate rápido e polarizado.

Os cabos de interligação deverão ser constituídos de 9 (nove) cabos elétricos com conectores de 9 pólos, do tipo macho, um em cada extremidade do cabo, sendo que um prensa-cabos de alumínio injetado deverá fixar o conector e capa externa do cabo



de controle;

Do mesmo modo que a caixa elétrica, as 9 posições dos conectores deverão ter cada pólo especificado, codificado e com posição definida estática. A definição de cada posição deverá representar uma imagem em espelho das posições codificadas da caixa elétrica. Isto deverá ser assim feito para possibilitar o acoplamento em troca rápida do conector de 9 pólos fêmea da caixa com o conector de 9 pólos macho do cabo de interligação.

O cabo de interligação poderá ser configurado nas seguintes opções:

Cabos de interligação de 9 vias:

Cabo elétrico blindado de 9 veias x 2,5 mm<sup>2</sup> - 1 KV / 90 °C com :

Condutor flexível de fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 4;

Cobertura externa e veias em composto termoplástico de PVC flexível, sem chumbo, antichama e livre de metais pesados;

Condutor dreno (aterramento de blindagem) em fio de cobre nu, estanhado, classe 4 (NBR NM 280);

Blindagem em Fita de alumínio / poliéster, aplicada helicoidalmente, com remonte mínimo de 25%;

#### **30.7.2.1 Cabos de interligação de 3 vias:**

Cabo elétrico blindado de 3 veias x 2,5 mm<sup>2</sup> - 1 KV / 90 °C com :

Condutor flexível de fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 4;

Cobertura externa e veias em composto termoplástico de PVC flexível, sem chumbo, antichama e livre de metais pesados;

Condutor dreno (aterramento de blindagem) em fio de cobre nu, estanhado, classe 4 (NBR NM 280);

Blindagem em Fita de alumínio / poliéster, aplicada helicoidalmente, com remonte mínimo de 25%;

Especificação: NBR 7289

Em cada uma das extremidades dos cabos de Interligação, deverá possuir conector e terminais, sendo os terminais em metal estanhado. Os terminais deverão ser crimpados às 9(nove) veias e/ou 03 veias. Ao conjunto cabo/conector, deverá existir um prensa-cabos de alumínio injetado, desenvolvido para apoio circular ao cabo, de tal forma a não causar tensões internas às veias;

Os cabos de interligação deverão ser fornecidos nos comprimentos de 1,5 - 2,5 -3,5 - 5,0 - 7,0 - 10,0 e 15,0 m, conforme especificados em projeto.

### **30.7.3 Cabos de alimentação**

Os cabos de alimentação deverão ter a função de interligar as caixas elétricas de piso aos quadros de distribuição dos circuitos terminais.

Os cabos de alimentação deverão ser constituídos de:

Cabo elétrico blindado de 9 veias x 2,5 mm<sup>2</sup> - 1 KV / 90 °C com :

Condutor flexível de fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 4;

Cobertura externa e veias em composto termoplástico de PVC flexível, sem chumbo, antichama e livre de metais pesados;

Condutor dreno (aterramento de blindagem) em fio de cobre nu, estanhado, classe 4 (NBR NM 280);

Blindagem em Fita de alumínio / poliéster, aplicada helicoidalmente, com remonte mínimo de 25%;

Em cada uma das extremidades dos cabos de Interligação, deverá possuir conector e terminais, sendo os terminais em metal estanhado.

Os terminais deverão ser crimpados às extremidades das 9(nove) veias, seguindo rigidamente às especificações do fabricante;

Ao conjunto cabo/conector, deverá constar um prensa-cabos de alumínio injetado, desenvolvido para apoio circular ao cabo, de tal forma a não causar tensões internas às veias.

Na outra extremidade um prensa-cabos que possibilita à interligação ao quadro de distribuição dos circuitos terminais.

Do mesmo modo que a caixa elétrica, os 9 pólos do conector deverão ter cada pólo especificado, codificado e com posição definida estática. A definição de cada posição deverá representar uma imagem em espelho das posições codificadas da caixa elétrica. Isto deverá ser feito assim para possibilitar o acoplamento em troca rápida do conector de 9 pólos fêmea da caixa com o conector de 9 pólos macho do cabo de alimentação.

#### **30.7.3.1 Cabos de extensão**

##### **30.7.3.1.1 Cabos de extensão sem tomadas (1 circuito)**

Esse cabo de extensão de 01 (um) circuito sairá da caixa de distribuição – 8 vias, que se encontrará sobre o contra piso, passando através do piso elevado através de um conector tampa, que deverá se instalado ao lado do pé da mesa do mobiliário, subindo

por este indo se interligar a qualquer dispositivo monofásico ou para alimentação de tomadas embutidas em parede para alimentação dos sensores dos sanitários e saboneteiras elétricas e ainda das tomadas das áreas de copa.

Deverá ser constituído de :

Cabo elétrico blindado de 3 veias x 2,5 mm<sup>2</sup> - 1 KV / 90 °C;

Condutor flexível de fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 4;

Cobertura externa e veias em composto termoplástico de PVC flexível, sem chumbo, antichama e livre de metais pesados;

Condutor dreno (aterramento de blindagem) em fio de cobre nu, estanhado, classe 4 (NBR NM 280);

Blindagem em Fita de alumínio / poliéster, aplicada helicoidalmente, com remonte mínimo de 25%;

Em cada uma das extremidades dos cabos de Interligação, deverá possuir conector e terminais, sendo os terminais em metal estanhado.

Os terminais deverão ser crimpados às extremidades das 3 (Três) veias, seguindo rigidamente às especificações do fabricante;

Ao conjunto cabo/conector deverá constar um prensa-cabos de alumínio injetado, desenvolvido para apoio circular ao cabo, de tal forma a não causar tensões internas às veias;

Na outra extremidade apenas rabicho, com fase, neutro e terra disponíveis ao modo como o Cliente desejar ligá-los;

#### **30.7.3.1.2 Cabo de extensão com tomadas (1 circuito)**

Esse cabo de extensão de 01 (um) circuito sairá da caixa de distribuição – 8 vias, que se encontrará sobre o contrapiso, passando através do piso elevado através de um conector tampa, que deverá se instalado ao lado do pé da mesa do mobiliário, subindo por este indo se interligar a até 3 Tomadas monofásico (A serem instaladas no mobiliário) através de terminais tipo bandeira ;

Deverá ser constituído de :

Cabo elétrico blindado de 3 veias x 2,5 mm<sup>2</sup> - 1 KV / 90 °C;

Condutor flexível de fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 4;

Cobertura externa e veias em composto termoplástico de PVC flexível, sem chumbo, antichama e livre de metais pesados;

Condutor dreno (aterramento de blindagem) em fio de cobre nu, estanhado, classe 4 (NBR NM 280);

Blindagem em Fita de alumínio / poliéster, aplicada helicoidalmente, com remonte mínimo de 25%;

Cores das veias : Preto (fase), verde (Terra), azul (Neutro);

Em cada uma das extremidades dos cabos de Interligação, deverá possuir conector e terminais, sendo os terminais em metal estanhado.

Os terminais deverão ser crimpados às extremidades das 3 (Três) veias, seguindo rigidamente às especificações do fabricante;

Ao conjunto cabo/conector, deverá existir um prensa-cabos de alumínio injetado, desenvolvido para apoio circular ao cabo, de tal forma a não causar tensões internas às veias;

Na outra extremidade rabichos, com fase, neutro e terra interligados a até 3 (três) tomadas padrão NBR 14136 de **10A para as estações de trabalho e de 20A para as Salas Técnicas e de Controle e para as Copas**, através de conectores bandeira que deverão possuir proteção com relação a choques elétricos não necessitando de qualquer outro meio de isolamento.

#### 30.7.3.1.3 **Tampas De Acesso As Caixas De Piso**

Deverão ser de Nylon 66 com fibra de vidro e V.O. (antichamas), com alta resistência mecânica e isolamento elétrica em formato Retangular basculante 180 x 186mm.

**Aplicação:** Instalação de rede elétrica modular sob o piso elevado, contendo todos componentes e características especificadas neste memorial para atendimento das estações de trabalho e demais pontos de energia dos pavimentos, conforme projeto.

**Fabricante:** Remaster ou tecnicamente equivalente.

### 31. **LUMINÁRIAS E SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO**

O sistema de iluminação será composto por lâmpadas e luminárias definidos e especificados no projeto, e que atendem a características luminotécnicas gerais para ambientes de escritório com modulação flexível para atendimento a futuros layouts.

Com o objetivo de alcançar maior vida útil das lâmpadas e menor consumo de energia foi adotado para o projeto o uso de lâmpadas, luminárias ou painéis de tecnologia de LED.

Caso sejam propostos modelos diferentes dos especificados a CONTRATADA deverá consultar a FISCALIZAÇÃO e apresentar o modelo alternativo com os dados fotométricos e amostras das luminárias propostas, que serão verificadas quanto ao atendimento as condições de equivalência técnica.

### 31.1 LUMINÁRIAS LED

As luminárias LED obedecerão às normas da ABNT, sendo construídos de forma a apresentar resistência adequada e possuir espaço suficiente para permitir as ligações necessárias.

**Caracterização:** Independentemente do aspecto estético desejado serão observadas as seguintes recomendações:

- Todas as partes de aço serão protegidas contra corrosão, mediante pintura, esmaltação, zincagem ou outros processos equivalentes;
- As partes de vidro dos aparelhos deverão ser montadas de forma a oferecer segurança, com espessura adequada e arestas expostas, lapidadas, de forma a evitar cortes quando manipuladas;
- Os aparelhos destinados a ficarem embutidos deverão ser construídos em material incombustível e que não seja danificado sob condições normais de serviço. Seu invólucro deve abrigar todas as partes vivas ou condutores de corrente, condutos, porta - lâmpadas e lâmpadas;
- Aparelhos destinados a funcionar expostos ao tempo ou em locais úmidos deverão ser construídos de forma a impedir a penetração de umidade em eletroduto, porta - lâmpada e demais partes elétricas. Não se deve empregar materiais absorventes nestes aparelhos.

Todo aparelho deverá apresentar, marcado em local visível, as seguintes informações:

- Nome do fabricante ou marca registrada;
- Tensão de alimentação;
- Potências máximas dos dispositivos que nele podem ser instalados (lâmpadas, reatores, etc.)

**Fiação:** as ligações entre os drivers das luminárias e os cabos elétricos dos circuitos alimentadores deverão ser feitas diretamente com **rabichos para ligação externa confeccionados em cabos múltiplos**, mínimo, 3 x 1,5mm<sup>2</sup>.

**Aplicação:** conforme legenda do projeto de iluminação - luminotecnica.

**Fabricantes:** GE, Phillips, Itaim, Osram, Golden ou outro tecnicamente equivalente.

**TIPOS:**

#### 31.1.1 Luminária de embutir em forro modulado (áreas de trabalho):

Modelo de embutir modulação 625x625mm(2x2pés) perfil "T" 25mm Tecnologia LED SMD

Vida útil >= 50.000 horas.

IRC  $\geq 80$

Temperatura de cor da luz:  $\geq 4000^\circ\text{K}$

Medidas 625x625mm altura  $\leq 80$  mm

Potência total elétrica com driver  $\leq 65$  watts

Driver externo eletrônico dimerizável com Interface Digital Endereçável para Iluminação

**Observação: O driver deverá ser plenamente compatível e poderá ser fornecido com o sistema de controle da iluminação.**

Fluxo luminoso:  $\geq 3500$  lumens

Fabricantes: Itaim, GE, Phillips, Osram, Golden ou outro tecnicamente equivalente.

### **31.1.2 Luminárias circulares (banheiros, halls, outros conforme projeto):**

Modelo circular(downlight) de embutir ou sobrepor, tecnologia led SMD

Vida útil  $\geq 30.000$  horas

Temperatura de cor da luz:  $\geq 3000^\circ\text{K}$

Dimensões: diâmetro máximo 230mm, altura máxima 26mm

Fluxo luminoso: mínimo 800 e máxima 1200 lumens

Potência elétrica: mínima 20watts e máxima 30 watts

**Observação: O driver deverá ser plenamente compatível e poderá ser fornecido com o sistema de controle da iluminação.**

Fabricantes: Itaim, GE, Phillips, Osram, Golden ou outro tecnicamente equivalente.

### **31.1.3 Luminárias de Estacionamento, Subestação, Gerador, outros conforme projeto:**

Modelo LowBay LED com pendente

Vida útil 50.000 horas

Temperatura de cor da luz:  $\geq 4000^\circ\text{K}$

Fluxo luminoso mínimo 6000 lumens

Potencia elétrica mínima 70 a 100watts

**Observação: O driver deverá ser plenamente compatível e poderá ser fornecido com o sistema de controle da iluminação.**

Fabricantes: Itaim, GE, Phillips, Osram, Golden ou outro tecnicamente equivalente.

### **31.1.4 Luminárias Refletores para áreas externas:**

Modelo Refletor, tecnologia LED

Vida útil 50.000 horas

Temperatura de cor da luz mínima 2700 e máxima 3100°K

Fluxo luminoso: mínimo 9000 lumens

Potência elétrica: máxima 100 watts

Fabricantes: GE, Phillips, Osram, Golden, Starlamp ou outro tecnicamente equivalente.

## **32. ELETRODUTOS, CAIXAS E ACESSÓRIOS**

### **32.1 ELETRODUTOS METÁLICOS**

**Tipo:** Os eletrodutos metálicos serão em aço galvanizado eletrolítico, tipo pesado, internamente liso e sem rebarbas. Deve receber tampão que identifica bitola, classe de peso e fabricante, além de proteger a rosca.

**Conexões:** A emenda entre os eletrodutos será feita por meio de luvas de ferro galvanizado, de fabricação JEA, Apolo, Zetone ou tecnicamente equivalente.

**Procedimentos:** As curvas para eletrodutos serão pré-fabricadas de ferro galvanizado, de mesmo material e mesmo fabricante dos eletrodutos.

Os eletrodutos deverão ser cuidadosamente vedados, quando da instalação e verificação, e posteriormente limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos, isentos de umidade e detritos, devendo ser deixado arame guia para facilitar a passagem do cabo.

Cada linha de eletrodutos entre caixas e/ou equipamentos deverá ser eletricamente contínua.

Todas as terminações de conduítes em caixas de chapa deverão conter buchas e arruelas galvanizadas.

Os eletrodutos, perfilados, bandejas, dutos de piso, serão instalados de modo a constituir uma rede contínua de caixa a caixa, na qual os condutores possam, em qualquer tempo, ser enfiados e desenfiados, sem prejuízo para seu isolamento e sem ser preciso interferir na tubulação.

Os condutores só deverão ser instalados após conveniente limpeza e secagem dos eletrodutos, perfilados, bandejas e dutos de piso, por meio de uma bucha passada através de instalação e utilização de aspiradores de pó para esta finalidade.

Os conduítes, eletrodutos, perfilados, dutos de piso, etc. deverão ser cuidadosamente vedados quando da construção e, posteriormente limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos e isentos de umidade e detritos, devendo ser deixado arame guia para facilitar futura passagem dos condutores.

Os eletrodutos que se projetam de pisos ou paredes deverão estar em ângulo reto em

relação à superfície. É de inteira responsabilidade da instaladora a previsão da furação exata para a passagem dos eletrodutos.

**Toda perfuração em laje, parede ou viga, deverá ser previamente aprovada pela fiscalização.**

Nas redes externas enterradas, os eletrodutos serão envoltos em concreto ou diretamente enterrados, conforme indicação nos desenhos do projeto.

Os eletrodutos deverão ser emendados, quer por meio de luvas atarrachadas em ambas as extremidades a serem ligadas, as quais serão introduzidas na luva até se tocarem para assegurar continuidade da superfície interna na canalização, ou por outro processo que atenda:

- a) perfeita continuidade elétrica
- b) resistência mecânica equivalente à da luva

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme disposição da NBR 5410.

Não serão permitidos, em uma única curva, ângulos menores que 90° e o número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a três de 90° ou equivalente a 270°, conforme disposição da NBR 5410.

O curvamento dos eletrodutos deverá ser executado de tal forma que não haja enrugamento, amassaduras, avarias do revestimento ou redução do diâmetro interno dos mesmos.

As roscas deverão ser executadas segundo o disposto na NBR 6414. O corte deverá ser feito aplicando as ferramentas na seqüência correta e, no caso de cossinetes, com ajuste progressivo.

O rosqueamento deverá abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca. Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser limpas com escova de aço e escareadas para a eliminação de rebarbas.

Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas sem o mínimo de 5 (cinco) voltas completas ou fios cortados deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na faixa de aperto.

As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem a regularidade da superfície interna. Serão utilizadas graxas especiais nas roscas, a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão.

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e condutores deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas.



Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação. Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza das roscas, deverão ser colocados tampões adequados em ambas as extremidades, com sondas constituídas de fios de aço galvanizado 16 AWG.

Os eletrodutos metálicos, os leitos e eletrocalhas, incluindo as caixas de passagem, deverão formar um sistema de aterramento contínuo.

**Acessórios:** As ligações dos eletrodutos com os quadros e caixas serão feitas através de buchas e arruelas, sendo todas as juntas vedadas com adesivo "não secativo"; serão exclusivamente metálicas, de ferro galvanizado, sendo que quando expostas ao tempo serão em material cadmiado. Só serão aceitos eletrodutos que tragam impressa etiqueta indicando "norma" e "procedência".

**Aplicação:** Os eletrodutos utilizados para as instalações elétricas deverão ser de ferro galvanizado eletroliticamente pesado, quando expostos externamente, quando aparentes ou sobre forros.

**Fabricação:** JEA, Apolo, Zetone ou tecnicamente equivalente.

## 32.2 ELETRODUTOS DE PVC

**Tipo:** Os eletrodutos de PVC serão utilizados somente nos embutidos em alvenaria, piso ou parede, conforme indicado em projeto. Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado, auto-extinguível, rosqueáveis, conforme NBR 6150.

Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da Classe "A".

**Procedimentos:** As luvas deverão ser roscadas de mesmo fabricante dos eletrodutos. A mudança de trajetória só será permitida o uso de condutes, ficando proibido submeter o eletroduto a aquecimento.

Os eletrodutos só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, abrindo-se nova rosca na extremidade e retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e de abertura de rosca.

Os tubos poderão ser cortados com serra sendo, porém, escariados a lima para remoção das rebarbas.

Não deverão ser empregadas curvas com deflexão maior que 90°. Em cada trecho de tubulação, entre duas caixas, ou entre extremidades ou entre extremidade e caixa, poderão ser empregadas, no máximo, 3 curvas de 90° ou seu equivalente até no máximo 270°.

A instalação dos eletrodutos será feita por meio de luvas e, as ligações dos mesmos

com as caixas através de arruelas, sendo todas as juntas vedadas com o adesivo "não secativo".

**Fabricante:** Tigre, Fortilit, Brasilit ou tecnicamente equivalente.

**Aplicação:** nas tubulações embutidas nas alvenarias, pisos ou paredes, conforme projetos. Nas áreas externas deverão ser utilizados eletrodutos de PVC rígido protegidos por envelope de concreto.

**Obsevações:** em paredes de gesso ou divisórias de madeira, devem ser utilizados eletrodutos galvanizados eletroliticamente.

### 32.3 ELETRODUTOS METÁLICOS FLEXÍVEIS

**Caracterização:** Serão em tubo flexível blindado, constituído por tubo metálico de cobre espiralado, flexível, revestido de polivinil clorídrico, com comprimento adequado a interligação do sistema rígido com o elemento atendido.

A interligação entre os elementos rígidos será sempre por meio de conectores macho-femea com resistência assegurada contra intempéries, calor, vibrações e explosão, fator de proteção IP-65; serão fabricados em ferro nodular ou liga de alumínio fundido, composto de corpo, contra-corpo, arruela, porca de aperto, fixador e anel de vedação.

**Procedimentos:** As curvas nos tubos metálicos flexíveis não deverão causar deformações ou redução do diâmetro interno, nem produzir aberturas entre as espiras metálicas de que são constituídos. O raio de qualquer curva em tubo metálico flexível será no mínimo 12 vezes o diâmetro interno do tubo.

A fixação dos tubos metálicos flexíveis não embutidos será feita por suportes ou braçadeiras com espaçamento não superior a 30cm.

Não serão permitidas emendas em tubos flexíveis, formando trechos contínuos de caixa a caixa.

**Fabricação:** JEA, Abaflex, Zetone, ou tecnicamente equivalente.

**Aplicação:** Serão utilizados nas instalações de motores e outros equipamentos sujeitos à vibração ou que tenham necessidade de sofrer pequenos deslocamentos e nas ligações entre leitões e os quadros de distribuição; serão utilizados também nas instalações sob o piso elevado, conforme indicado nos projetos, visando dar mobilidade aos pontos elétricos instalados no piso. Nas conexões entre caixas e postes das luminárias, onde houver, deverão ser utilizados eletrodutos corrugados flexíveis de 1.1/4", no mínimo.

**Observações:** Não é permitida a utilização de tubos flexíveis em PVC.

#### **32.4 ELETROCALHAS E ACESSÓRIOS**

**Caracterização:** Serão do tipo "U" em chapa de aço galvanizado eletrolítico, lisa ou perfurada conforme indicado em projeto, com tampa, com dimensões apresentadas nos desenhos dos projetos executivos da CONTRATADA.

A bitola da chapa deverá ser de acordo com as dimensões de projeto, sendo aceito a bitola mínima de 14 USG.

Todas as derivações, fechamentos, curvas deverão ser de mesmo fabricante das eletrocalhas devendo sempre a conexão entre as partes realizadas conforme recomendações do fabricante das mesmas.

**Procedimentos:** As eletrocalhas deverão ser suportadas por tirantes não sendo permitida uma distância de fixação superior a 2,0m, independentemente da dimensão das eletrocalhas.

As eletrocalhas, leitos e calhas de todos os sistemas a serem instalados deverão ser limpas, e as partes que possuírem algum tipo de corrosão deverão ser tratadas com pintura anticorrosiva e ou substituídas caso o problema não seja sanado.

A instaladora deverá fazer a inspeção em todo o sistema de eletrocalhas, perfilados e eletrodutos metálicos ou não, que serão instalados e fazer os ajustes e ou substituições necessárias para o bom aproveitamento e segurança da instalação como um todo.

As tampas das calhas deverão ter sessão de 1 (um) metro com fixação normal.

As bandejas deverão suportar perfeitamente as condições ambientais, sendo instaladas de modo a não submeter os condutores elétricos a esforços mecânicos e térmicos.

As bandejas só poderão conter condutores elétricos isolados e com cobertura.

Os leitos deverão ser instalados de maneira a apresentar um conjunto mecanicamente consistente e com boa aparência, observando-se para que em nenhuma condição possam danificar os condutores neles contidos.

A CONTRATADA será responsável pela pintura de toda a infraestrutura exposta (eletrocalhas, dutos, eletrodutos), quadros, caixas de passagem, etc., nas cores abaixo relacionadas:

- Baixa tensão: cinza escuro

Fica a cargo da CONTRATADA a colocação de placas nas tubulações, com a identificação de cada sistema específico.

As identificações deverão ser colocadas em locais estratégicos ou onde possa haver dúvidas dos sistemas instalados.

No caso dos equipamentos, os mesmos devem ser fornecidos pintados pelo próprio fabricante.

**Fabricante:** JEA, MEGA, MOPA, REAL PERFIL ou tecnicamente equivalente;

**Aplicação:** O caminhamento dos perfilados, eletrodutos, eletrocalhas e leitos deverão atender aos detalhes do projeto.

**Observações:** Buchas, arruelas, caps, adaptadores, cruzetas, reduções, niples, "tees", joelhos, curvas, braçadeiras e outros acessórios, serão da linha e da mesma fabricação dos dutos, leitos de cabos, eletrodutos e etc., respectivamente.

### 32.5 PERFILADOS

**Caracterização:** Os perfilados metálicos deverão ser em chapa de aço galvanizado eletrolítico, chapa 14 USG, lisos ou perfurados conforme indicado em projeto, fornecido em barras de 3,0m.

A fixação dos perfilados deverá ser por juntas internas de mesma fabricação dos perfilados.

Para utilização em sistemas de iluminação deverão ser fornecidas caixas para tomadas de mesmo fabricante dos perfilados.

Todos os demais acessórios como "T", juntas "L", acessórios de saída lateral e superior, etc., deverão ser de mesmo fabricante dos perfilados.

**Procedimentos:** Nas emendas dos perfilados, eletrodutos, eletrocalhas e leitos serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes.

Os eletrodutos metálicos, perfilados, bandejas e dutos de piso expostos deverão ser adequadamente fixados, de modo a constituírem um sistema de boa aparência e de firmeza suficiente para suportar o peso dos condutores e os esforços quando da enfição e suas dimensões devem seguir os desenhos de detalhes do projeto.

**Fabricante:** JEA, MEGA, MOPA, REAL PERFIL ou tecnicamente equivalente;

**Aplicação:** O caminhamento dos perfilados, eletrodutos, eletrocalhas e leitos deverão atender aos detalhes do projeto.

### 32.6 CONDULETES DE ALUMÍNIO

**Caracterização:** O condutele deverá ser executado em liga de alumínio fundido sem rebarbas internas que possam danificar a fiação e/ou o equipamento.

A tampa será em chapa de alumínio estampado e atarrachado por meio de parafusos de aço inox, com junta de material resistente ao calor, às intempéries e ao envelhecimento precoce, proporcionando vedação e estanqueidade.

Deverá ser fornecido nas quantidades e modelos indicados em projeto: C, E, T, X, LB,

LL, LR, TA ou TB, grau de proteção IP-50.

**Aplicação:** Todas as mudanças de direção em eletrodutos metálicos serão em condutes de alumínio, sendo aceito curvas. Nas derivações e conexões de eletrodutos deverão ser utilizados caixas de alumínio fundido tipo condutele, exceto onde indicadas caixas de passagem com dimensões indicadas em desenho.

**Fabricação:** Tramontina, JEA, Daysa, Wetzel ou tecnicamente equivalente

### 32.7 CAIXAS

**Caracterização:** Caixas comuns, estampadas em chapa de ferro, esmaltadas a quente interna e externamente, com orelhas para fixação e olhais para colocação de eletrodutos, quadrada 4" x 4", retangular 4" x 2" e octogonal 4" x 4" fundo móvel.

A espessura mínima das caixas de derivação será equivalente à da chapa n.º 16 MSG.

**Fabricação:** Forjasul, Tramontina, JEA ou tecnicamente equivalente.

**Aplicação:** Deverão ser utilizadas caixas nos pontos em que sua utilização for indicada no projeto; nos pontos de emenda ou derivação dos condutores; nos pontos de instalação de aparelhos ou dispositivos; nas divisões dos eletrodutos; em cada trecho contínuo, de quinze metros de eletroduto, para facilitar a passagem ou substituição de condutores;

**Procedimentos:** As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente às estruturas, presas as pontas dos condutos por meio de arruelas de fixação e buchas apropriadas, de modo a obter uma ligação perfeita e de boa condutibilidade entre todos os condutos e respectivas caixas;

Deverão também ser providas de tampas apropriadas, com espaço suficiente para que os condutores e suas emendas caibam folgadoamente dentro das caixas depois de colocadas as tampas.

As caixas de passagem deverão ser instaladas nas posições indicadas nos desenhos e nos locais necessários a correta passagem de fiação. As caixas deverão ser de chapa de ferro e todas as terminações de eletrodutos nestas deverão conter buchas e arruelas.

Nas instalações embutidas, as caixas terão dimensões indicadas nos desenhos.

As caixas com equipamentos, para instalação aparente, deverão seguir as indicações de projeto. As caixas de tomadas serão instaladas de acordo com as indicações do projeto, ou, se este for omissivo, em posição adequada, a critério da FISCALIZAÇÃO.

As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas

de forma a apresentar uniformidade no seu conjunto.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear a alvenaria depois de concluído o revestimento e, serão niveladas e aprumadas.

As caixas usadas em instalações subterrâneas serão de alvenaria, (revestidas com argamassa ou concreto, impermeabilizadas e com previsão para drenagem).

Não será permitida a colocação de pedaços de madeira ou outro material qualquer, dentro das caixas de derivação para fixação de blocos de madeira.

As caixas serão cobertas com tampas convenientemente calafetadas, para impedir a entrada d'água e corpos estranhos.

As caixas terão vinténs ou olhais para assegurar a fixação de eletrodutos, só sendo permitida a abertura dos que se tornarem necessários.

As caixas estampadas (4"x 2", e 4"x 4") deverão ser todas de chapa galvanizada e pintadas eletrostaticamente na cor padrão do fabricante, quando em aplicações de sobrepor.

As caixas de passagem deverão ser instaladas onde indicado nos desenhos e nos locais necessários à correta passagem da fiação.

Nas ligações expostas, as caixas terão as dimensões indicadas nos desenhos.

**Observações:** Para garantir perfeita continuidade elétrica serão usados rabichos de condutores nas caixas de passagem e acessórios de emenda, os quais deverão ser executados no menor tamanho possível e sem curvas ou espiras.

### 32.8 INTERRUPTORES

**Caracterização:** Serão simples ou paralelos, conforme indicado em projeto, 10 A – 250 V. Para áreas técnicas em geral como garagens, galerias, etc. deverão ser da linha LIGHT da Bticino ou tecnicamente equivalente, devendo os modelos/fabricantes ser apresentados para aprovação da FISCALIZAÇÃO. Em áreas expostas ao tempo deverão ser de padrão industrial, PRIMELÉTRICA ou tecnicamente equivalente.

**Fabricante:** PIAL, Bticino, Fame ou tecnicamente equivalente.

**Aplicação:** Deverão ser fornecidos e instalados interruptores nos locais indicados nos desenhos do projeto executivo da CONTRATADA, conforme a compatibilização com o projeto de controle da iluminação onde for o caso.

### 32.9 CONTROLES DE ILUMINAÇÃO

**Tipo:** Conforme projeto de automação e controle da iluminação poderão ser fornecidos tipo teclado de parede com função de dimerização e cenas de ambiente ou do tipo controle remoto função de dimerização.

**Fabricante:** Lutron ou tecnicamente equivalente

**Aplicação:** Deverão ser fornecidos e instalados controles de iluminação conforme projeto de automação da iluminação.

### **32.10 TOMADAS**

**Normas:** As tomadas deverão ser construídas conforme especificações da NBR 6147.

**Caracterização:** Serão do tipo 2P+T 250 V padrão brasileiro ABNT NBR 14136, 10 A para as estações de trabalho e 20 A para as Salas Técnicas e de Controle e para as Copas, conforme indicado em projeto.

**Aplicação:** deverão ser fornecidas completas, com espelho, miolo e acessórios de fixação, nos locais indicados nos desenhos do projeto executivo da CONTRATADA. Para áreas técnicas em geral como garagens, galerias, etc., deverão ser da linha LIGHT da Bticino, ou tecnicamente equivalente, devendo os modelos/fabricantes apresentados para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

**Fabricante:** PIAL, Bticino, Fame ou tecnicamente equivalente.

**Observações:** Em instalações aparentes deverão ser montadas em condutores de alumínio fundido.

### **32.11 TOMADAS DE PISO PARA ESTAÇÕES DE TRABALHO EM PISO ELEVADO**

**Caracterização:** Serão do tipo 2P+T 250 V padrão brasileiro ABNT NBR 14136, 10 A, instaladas em caixa própria, conforme projeto de rede elétrica modular (item 30.6).

**Fabricante:** Remaster ou tecnicamente equivalente.

## **33. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA**

### **33.1 NORMAS E CÓDIGOS**

Deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e a legislação vigente dos órgãos de administração pública competentes serão consideradas como elementos de referência para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos.

Onde estas faltarem ou forem omissas, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações normas e regulamentos de órgãos/entidades internacionais reconhecidos como referência técnica, bem como as recomendações dos fabricantes dos equipamentos e materiais que compõem o sistema.

Em forma específica serão observadas as seguintes normas:

- ✓ NBR 5419 - Proteção de Edificações Contra Descargas Atmosféricas;
- ✓ NBR 5410 - Execução de instalações elétricas de baixa tensão;
- ✓ NFPA78 de 1986 - Lightning Protection code;
- ✓ IEC 1024 - Protection of Structures Against Lightning.

### **33.2 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA**

As instalações de pára-raios serão constituídas de malha de cordalhas de cobre nú fixadas na cobertura, com descidas naturais pela estrutura metálica do prédio, eletrodos de terra e malha de cordalhas de cobre nú enterradas. Foram adotados os métodos de gaiola de Faraday e Captor tipo Franklin.

O sistema de proteção previsto ao longo de toda a cobertura é constituído de uma gaiola de Faraday. Foi prevista a instalação de para Raios tipo Franklin distribuídos na cobertura do prédio, conforme indicação em desenho próprio.

Todas as estruturas metálicas existentes nas coberturas deverão ser conectadas ao sistema.

O aterramento da caixilharia da edificação deve ser feita e interligada ao sistema de aterramento.

Todas as conexões serão executadas com solda exotérmica, com moldes e acessórios adequados a cada caso, à exceção das conexões efetuadas em caixas de medição, conforme projeto.

Os barramentos de equipotencialização deverão ser fornecidos com rabichos pré-soldados, com as mesmas seções dos respectivos cabos de equipotencialização as conexões cabo-rabicho devem ser executadas com solda exotérmica.

A utilização da estrutura metálica dos pilares como descidas naturais deverá ser precedida de ensaio de continuidade com emissão de laudo assinado e com ART registrada, conforme norma ABNT NBR 5419.

As conexões das cordalhas aos pilares de descida da estrutura metálica deverão ser efetuadas através de solda exotérmica com tratamento da ferragem superior exposta dos respectivos pilares, e posterior recomposição da área de concreto na área de intervenção.

Procedimento similar ao item anterior deverá ser adotado para as ferragens inferiores de todas as descidas do prédio, para acesso aos eletrodos de aterramento.

A malha de captação horizontal (cobertura) será feita com cabos de cobre de seção 35mm<sup>2</sup>.



Os condutores de equipotencialização têm seção indicadas, quando não houver indicação terão seção 25mm<sup>2</sup>.

Na execução das instalações, além dos pontos mais elevados, deverá ser considerada também a distribuição das massas metálicas, tanto exteriores como interiores, bem como as condições do solo e do subsolo.

As interligações entre as massas metálicas e o SPDA serão tão curtas quanto possível. Para efeito destas especificações as massas metálicas são os conjuntos metálicos contínuos tal como instalações de água, de ar condicionado, rede de eletrodutos, máquinas, torres, antenas e outros semelhantes; Estas conexões serão feitas nos Quadros de Equipotencialização QEPs existentes nas SALAS TÉCNICAS e nos shafts dos andares.

Não havendo interligações possíveis entre o SPDA e as massas metálicas da edificação, qualquer ponto da instalação deverá estar afastado, pelo menos 1,5 metros dessas massas metálicas.

As descidas foram definidas considerando-se o perímetro, a área e a altura da edificação, bem como o afastamento máximo definido por norma para o nível de proteção adotado em projeto.

As esquadrias metálicas e brises a serem instalados nas fachadas do prédio deverão ter sua continuidade garantida verticalmente e horizontalmente, e serem ligadas ao sistema de proteção contra descargas atmosféricas, tornando-se parte do mesmo, e ligadas à terra a fim de evitar o acúmulo de eletricidade estática.

A interligação das esquadrias e brises à estrutura deverão ser espaçadas horizontalmente no máximo de 10 em 10m e estas conexões deverão ser realizadas por materiais bimetálicos e/ou aço inox para evitar formação de par eletrolítico.

O raio das curvas dos condutores será de no mínimo 25cm.

O conjunto das diferentes ligações far-se-á de maneira durável e empregando-se os materiais especificados e indicados no projeto.

### **33.2.1 Caracterização Técnica**

#### **33.2.1.1 Gaiola de Faraday**

**Normas:** Os projetos foram baseados na NBR-5419 adotando-se Nível de Proteção II, com eficiência de 95%, para as edificações.

**Tipo:** Para tanto foi utilizado Gaiola de Faraday, em função da concepção arquitetônica das estruturas.

O sistema de aterramento adotado parte da concepção de malhas perimetrais

interligadas, e caixas de equalização de potencial com protetores de surto. As malhas projetadas prevêem uma resistência máxima de 10 Ohms.

No plano horizontal a gaiola de Faraday deverá ser executada em cordoalha de cobre nu de 35 mm<sup>2</sup>, emendadas através de soldas exotérmicas, com quadrícula conforme projeto, e nunca superior a 10 x 20m, para subdivisão das malhas.

Todas as cordoalhas serão fixadas nas placas de concreto da cobertura através de abraçadeiras de ferro galvanizado a fogo, padronizados, específicos para cada tipo de estrutura, atentando-se para os detalhes do projeto. Todos os cabos serão perfeitamente esticados, utilizando-se presilhas e esticadores, não sendo admitidas cordoalhas frouxas.

As descidas serão efetuadas por meio dos pilares da estrutura metálica do prédio, conforme detalhes de projeto.

Nos casos que por ventura não tenham sido detalhados, tais como curvas horizontais ou verticais, cantos, por sobre telhado ou outras, deverão ser utilizadas, sempre que possível, soluções pré-fabricadas, do fornecedor de equipamentos para SPDA.

**Procedimento:** As estruturas não cotadas no projeto deverão ser instaladas de maneira harmônica, ou seja, centralizadas, niveladas e aprumadas, utilizando-se como referência os elementos fixos estruturais da arquitetura.

Todas as partes metálicas tais como antenas, telhas, tubulações e equipamentos deverão ser rigidamente aterrados à gaiola de Faraday, em tantos pontos quantos forem necessários.

Os materiais (captos, hastes, acessórios de fixação, etc.) deverão atender os desenhos de projeto.

**Fabricante:** Cadweld, Intelli, Paraklin, Termotécnica ou equivalente técnico.

**Aplicação:** Proteção externa do prédio.

#### 33.2.1.1.1 **Captor Tipo Franklin**

Pára-raios Franklin em aço inox com 04 (quatro) pontas e descida para 1 ou 2 cabos com tamanhos de 350mm. Para ser usado em **mastros**.

#### 33.2.1.1.2 **Aterramento**

**Caracterização:** As malhas de aterramento deverão ser executadas de acordo com a representação, especificação e os detalhes do projeto, em cordoalha de cobre nú de 70 e 50mm<sup>2</sup>, e hastes cooperweld de 3m x 5/8", com no mínimo 250µm de camada de cobre, cravadas no solo por percussão a uma profundidade mínima de 0,5m.

A malha de aterramento perimetral, projetada, pressupõe por cálculo, resistência não superior a 7,5 Ohms em terreno seco. A resistência máxima admissível, em qualquer época do ano, não poderá ser superior a 10 Ohms, devendo ser medida com todos os conectores das caixas de medição suspensa abertos.

**Procedimentos:** Não será permitido o uso de cabos que tenham quaisquer de seus fios partidos.

**Todas as ligações mecânicas devem ser feitas pelo processo de solda exotérmica. As ligações entre cordoalhas e estruturas metálicas deverão ser efetuadas através de solda phoscopper.**

Todas as conexões aparafusadas, onde permitidas, por exemplo, no interior das caixas de medição suspensas e nas caixas de equalização de potencial, deverão ser feitas por conectores de bronze com porcas, parafusos e arruelas de material não corrosível.

A CONTRATADA deverá acrescentar tantas hastes quantas necessárias para atingir o valor desejado da resistência de aterramento.

A CONTRATADA deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO as hastes de terra, antes de serem instaladas, para análise e aprovação do material.

O aterramento só poderá ser fechado após vistoria da FISCALIZAÇÃO e inspeção de todas as soldas.

Todas as áreas afetadas pelas escavações, tais como gramados, jardins, calçadas, pistas, etc., serão recuperadas com materiais e replantios idênticos aos existentes.

Em todos os shafts as prumadas metálicas que serão instaladas deverão ser interligadas em uma caixa de equalização de potencial em todos os pavimentos, inclusive o aterramento do sistema elétrico de telefonia ou de dados.

A CONTRATADA deverá instalar as caixas de equalização em todos os shafts em todos os andares.

As caixas de equalização deverão ser interligadas verticalmente por um condutor de cobre isolado de 70mm<sup>2</sup> tipo afumex ou tecnicamente equivalente, que deverá ser interligada a malha de aterramento do subsolo com solda exotérmica.

A CONTRATADA deverá aterrar caso existam postes e mastros metálicos, corrimões metálicos ou outras estruturas metálicas quaisquer, devem ser igualmente aterradas.

**Os trilhos metálicos dos carrinhos de limpeza das fachadas, caso instalados na cobertura, deverão ser vinculados com o sistema de aterramento a cada 10 metros de percurso.**

Para garantir uma boa qualidade da malha e evitar ligações incorretas, o aterramento

só poderá ser fechado após vistoria por parte da FISCALIZAÇÃO e inspeção de todas as soldas.

Todas as conexões no solo deverão ser reduzidas ao mínimo possível, executadas obrigatoriamente com solda exotérmica ficando proibida toda a conexão mecânica.

Para a confecção de emendas entre cabos e entre cabos e ferragens para o sistema de aterramento e proteção contra descargas atmosféricas deverão ser utilizados soldas exotérmicas.

Deverão ser utilizados moldes e cartuchos de solda apropriados para cada caso específico.

Os moldes deverão ser de grafite semi-permanente e o metal de solda uma mistura de óxido de cobre e alumínio.

O fabricante dos materiais deverá garantir para a conexão uma capacidade de condução de corrente igual a do condutor.

**Fabricante:** Cadweld, Intelli, Paraklin, Termotécnica ou equivalente técnico.

**Aplicação:** Quando no texto são comentadas todas as estruturas metálicas, são consideradas todas, sem exceção tais como bus-way, eletrocalhas, perfilados, eletrodutos, guia dos elevadores, dutos de ar, portas metálicas, tubulações metálicas em geral, etc.

#### 33.2.1.1.3 Pára-raios

**Caracterização:** Os mastros serão de tubo galvanizado de 1.1/2" com altura determinada no projeto, solidamente fixados e se necessário estaiados à cobertura do prédio.

O captor será do tipo Inox ou latão cromado, de 4 pontas, uma descida, 350mm.

Cada captor será ligado à terra por meio de cordoalha de cobre nu de 50 mm<sup>2</sup> conectada as descidas naturais da Gaiola de Faraday.

**Procedimentos:** As descidas não naturais caso existam deverão ser ligadas à cordoalha de aterramento no subsolo por meio de solda exotérmica.

A montagem dos pára-raios deverá ser feita de acordo com os detalhes indicados no projeto e as informações complementares do fabricante dos respectivos equipamentos.

As conexões exotérmicas entre as hastes de aterramento e os cabos de descida dos pára-raios deverão ser feitas limpando-se previamente os condutores e hastes de aterramento com uma escova de aço a fim de serem retiradas as impurezas e a oxidação do cobre.

**Fabricante:** Cadweld, Intelli, Paraklin, Termotécnica ou equivalente técnico.

#### 33.2.1.1.4 **Proteção contra Choques Elétricos**

Para a proteção contra choques elétricos de contatos indiretos, deve ser instalado um protetor DR (diferencial residual) para cada circuito crítico, em áreas úmidas como banheiros e outros similares. Os DR's serão de alta sensibilidade, 30mA.

Deverá, também, fazer Ligação equipotencial, ou seja, as tubulações metálicas tanto de instalações elétricas como os de hidráulica e de ar condicionado, devem ser interligadas a um condutor de proteção mais próximo. Qualquer parte metálica com área superior a 5m<sup>2</sup> também deverá ser ligada a rede equipotencial.

Deverá ser instalada barra de equipotencial na sala técnica dos Quadros Gerais e nos shafts dos pavimentos, para interligação de todos os sistemas de aterramento.

**Fabricantes:** Siemens, GE, WEG ou tecnicamente equivalente.

### 33.3 **TESTES E ENSAIOS**

Todos os ensaios, testes e verificações no campo a serem executados pela CONTRATADA, terão acompanhamento da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE. Portanto, a CONTRATADA deverá providenciar um ou mais especialistas com conhecimento do sistema, equipamentos e componentes e todos os demais itens do fornecimento, para supervisionar todas as tarefas que serão executadas para um perfeito funcionamento do sistema;

De um modo geral, todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos aos ensaios de funcionamento conforme definidos nas normas técnicas aplicáveis;

A CONTRATADA deverá incluir na sua proposta o fornecimento e utilização, sob sua supervisão e ônus, os instrumentos e demais dispositivos necessários, durante a execução dos ensaios;

Todos os instrumentos e demais aparelhagens necessárias à realização dos ensaios e testes deverão ter precisão/exatidão exigidas pelas normas e aferidas em Institutos Oficiais, em data nunca superior a seis (seis) meses, e serão fornecidos temporariamente pela CONTRATADA, sob sua própria supervisão, sem ônus para a CONTRATANTE;

Os resultados destes ensaios deverão corresponder àqueles obtidos na fábrica. Se houver diferença, o equipamento será prontamente reparado, sendo que os custos de reparo e transporte devido à rejeição nos ensaios de campo ficarão por conta da CONTRATADA;

Após o atendimento de todos os comentários decorrentes da análise efetuada pela CONTRATANTE, deverão ser fornecidos Manuais de Instrução para Operação, Manutenção dos equipamentos e componentes dos sistemas;

Os manuais deverão incluir desenhos, diagramas, catálogos, relatórios de inspeção com certificados de testes e ensaios (incorporados posteriormente), etc., redigidos em português;

O manual de operação deverá conter, no mínimo, a descrição funcional do sistema e a descrição detalhada de todos os procedimentos operacionais do sistema.

**Deverão ser executadas medições de continuidade elétrica de todas as descidas entre o topo da edificação e o ponto mais baixo da edificação conforme anexo E da norma NBR 5419.**

No caso dos testes de continuidade apresentarem valores aceitáveis a estrutura será considerada contínua e apta para ser usada como elemento natural do sistema de **aterramento para escoamento das correntes até o solo.**

Após a execução dos aterramentos e com a equalização aberta deverá ser realizada a medição da resistência de aterramento geral pelo método da queda de potencial com a tabela e gráfico da resistência versus distância.

Após a realização do teste a CONTRATADA deverá emitir o relatório técnico detalhando o procedimento e os valores obtidos e este deve ser entregue a FISCALIZAÇÃO, juntamente com a ART registrada, para avaliação e validação.

#### **34. SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO**

O sistema de detecção e alarme de incêndio será feito a partir de um Painel Central instalado no Térreo junto a Recepção principal de onde serão interligadas as Subcentrais instaladas uma em cada andar na prumada.

A partir das Subcentrais serão ligados os detectores, avisadores, sirenes e demais equipamentos do sistema. Foi prevista a instalação de um Painel repetidor na Sala dos Brigadistas.

Foi utilizado laço tipo A feitos com cabo blindado instalado dentro de eletrodutos metálicos. Abaixo está o diagrama conceitual de blocos que mostra como será concebida de forma geral o sistema de distribuição elétrica (para melhor visualização ver desenhos em anexo):

De uma forma geral foram utilizados detectores de fumaça nas áreas de escritório, detectores termovelocimétricos nas garagens e nas áreas críticas como salas

técnicas, sala de controle, ar condicionado, na área de utilidades técnicas foi previsto o uso de multidetectores (fumaça-termovelocimétricos).

O sistema deverá ser constituído por uma rede de detectores e acionadores manuais inteligentes, sirenes eletrônicas áudio/visuais endereçáveis e de módulos de endereçamento, interligados por eletrodutos, caixas de ligação e fiação.

### **34.1 NORMAS E CÓDIGOS**

Deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e normas abaixo relacionadas serão consideradas como elementos base para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos.

Onde estas faltarem ou forem omissas, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações normas e regulamentos internacionais reconhecidos pelos profissionais do setor como referência técnica, bem como condições de instalação de equipamentos que compõem os sistemas.

De forma específica devem ser observados os seguintes normativos:

- ✓ Decreto Lei Nº 11.258 do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal;
- ✓ Decreto Nº. 21.361/2000 do CBMDF – Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal – “*Regulamento de Segurança contra Incêndio e Pânico no Distrito Federal*”;
- ✓ Norma Técnica No. 001/2002 do CBMDF – Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal – “*Exigências de Sistemas de Proteção contra Incêndio e Pânico das Edificações do Distrito Federal*”;
- ✓ ANSI – AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE;
- ✓ NFPA - NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION;
- ✓ ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATIONAL FOR STANDARDIZATION;
- ✓ NBR 9441 – Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio;
- ✓ NBR 13434 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – formas, cores e dimensões;
- ✓ NBR 13435 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico;
- ✓ NBR 13437 – Símbolos gráficos para sinalização de segurança contra incêndio e pânico;
- ✓ ANSI/NFPA 2001 – Clean Agent Fire Extinguishing Systems;
- ✓ NFPA No. 72 – National Fire Alarm Code;
- ✓ ISO 14520-1 – Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design;

- ✓ ISO 14520-9 – Part 9: HFC 227 ea (APROPRIADO E NÃO LETAL) extinguishant;
- ✓ FENWALL APROPRIADO E NÃO LETAL Model 9300 Engineered Fire Suppression Systems – Design, Instalation, Operation and Maintenance Manual (Part Number) 93-APROPRIADO E NÃO LETALM-007.

### **34.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA**

O sistema fixo-automático de detecção inteligente/endereçável e alarme de incêndio deverá ser totalmente distribuído, de forma que todas as unidades do sistema (painéis, controladores e etc.), se comuniquem sobre uma rede operacional local de incêndio.

Deverá ser fornecido um sistema de detecção e alarme de incêndio, no qual existirá uma rede entre os painéis a fim de trocar informações entre estes para uma total integração do sistema. Esta rede deve possibilitar o download de todos os aplicativos da rede a partir de um único ponto de conexão do computador de configuração. A rede entre os painéis deverá ser do tipo classe “A”. A quantidade e localização dos dispositivos estão indicadas no projeto específico.

Além das centrais de alarmes, o sistema de detecção e alarme de incêndio é composto por detectores de fumaça, de temperatura, multidetectores, acionadores manuais, alarmes audiovisuais e módulos monitores endereçáveis instalados conforme projeto.

As centrais monitoram, além dos sensores e acionadores, as chaves de fluxo do sistema de sprinkler, de modo a informar à central de monitoramento do complexo a atividade do sistema de chuveiros automáticos, indicando o pavimento e setor que foi acionado.

Todas as centrais do complexo se conectam entre si através de uma rede classe “A”. A Central instalada na Recepção Principal do Térreo deverá ser conectada ao centro de automação predial do edifício(Sala de controle) no subsolo. O sistema de detecção enviará para a Central de Automação informações sobre o seu Status Operacional e as ações de comando tomadas no edifício, tais como: desligamento dos elevadores (à exceção do elevador de emergência) e ar condicionado, acionamento da Pressurização das Escadas, habilitação do Sistema de Sprinkler. A Central de Automação faz o monitoramento do funcionamento das bombas de pressurização dos hidrantes e dos chuveiros automáticos e envia estas informações para a Central de



Detecção. O acionamento dos sistemas de combate a incêndio é feito pela Central de Detecção.

A central de detecção será programada de maneira a atender as necessidades de projeto, para o acionamento de alarmes audiovisuais de incêndio, sistema de supervisão e sinalizações remotas, desligamento de quadros de energia e máquinas de ar condicionado.

O sistema deverá ser do tipo analógico/endereçável, de forma que todos os elementos de detecção do sistema possuam um endereço eletrônico próprio. Dessa forma em qualquer situação (alarme/pré- alarme/falha) o operador/usuário do sistema poderá saber de forma imediata o local onde o elemento está instalado.

Deverá funcionar com laço (cabearamento) do tipo classe "A", onde os elementos de detecção podem ser supervisionados, alimentados e comandados pelos dois lados do laço de detecção.

Todos os detectores, acionadores e módulos do sistema deverão possuir um micro-processador e deverão ser capazes de armazenar informações como número de série, endereço, data e hora do último alarme, data da última manutenção, nível de limpeza. Deverão ser previstos módulos isoladores de laço para garantir o funcionamento do sistema, caso um corte ou um curto-circuito ocorra na linha de sinalização.

O sistema de detecção e alarme para a proteção contra incêndio compõe-se da instalação de detectores de fumaça, termovelocimétricos e multidetectores analógicos endereçáveis, distribuídos estrategicamente nas áreas a serem protegidas, levando-se em consideração as condições de ventilação (trocas do ar), altura de vigas e outros aspectos relevantes, a fim de que o sistema de detecção possa atingir 100% de sua eficiência/eficácia.

O sistema de detecção e alarme deverá ser totalmente automático, sendo prevista a instalação de acionadores manuais endereçáveis, que funcionarão como dispositivos auxiliares ao sistema, possibilitando o acionamento manual, caso necessário, e serão localizados internamente às áreas protegidas nas saídas das rotas de fuga conforme as normas vigentes.

Cada central deverá apresentar todos os eventos de defeitos, falhas e alarmes através de visor de cristal líquido, possuindo interface homem-máquina amigável, composto de teclado alfanumérico e teclas de navegação para as rotinas de operação, configuração e programação. Todos os eventos sinalizados pela central de detecção deverão ficar registrados em sua memória com as seguintes informações: tipo de evento, hora e data do evento.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

A central de detecção e alarme de incêndio deverá ser interligada fisicamente a todos os componentes periféricos do sistema por meio de uma linha de sinalização contínua através de cabo de comunicação elétrica, percorrido por corrente mantida por tensão de 24Vcc, conforme as normas nacionais e internacionais. É através da linha de sinalização que trafegam bi-direcionalmente todas as informações e dados do sistema, que em conjunto compõem as rotinas de sinalização, alarme e comando.

Deverão ser previstos módulos isoladores de laço para garantir o funcionamento do sistema caso corte ou curto-circuito ocorra na linha de sinalização.

A proteção física, isto é, mecânica, da linha de sinalização deverá ser provida por uma rede de eletrodutos metálicos pesados galvanizados ao fogo, que se encaminha a partir da central de detecção e alarme, por toda a área coberta pelo sistema e retorna à central por caminho distinto. A rede é totalmente aérea, suportada por fixadores adequados aos elementos construtivos e estruturais da edificação.

A alimentação elétrica do sistema de detecção e alarme resume-se ao fornecimento pelo Contratado de Instalações Elétricas de um ponto de força essencial (oriundo de UPS), a partir de um circuito que terá origem no quadro elétrico de rede no-break do pavimento.

A CONTRATADA deverá instalar todos os equipamentos, conectores, fontes, etc. destinados ao perfeito funcionamento do sistema proposto. Será também responsável pela montagem de toda infraestrutura necessária (eletrodutos, suportes, etc.).

O CONTRATANTE poderá participar, mediante solicitação, dos testes/ensaios de operação dos equipamentos.

Nesse caso, a critério da CONTRATANTE, poderá ser exigida após a fase de lances ou na fase de execução contratual, a comprovação de similaridade. Essa comprovação dar-se-á mediante apresentação, pela licitante detentora do melhor lance ou pela CONTRATADA, conforme o caso, e com ônus para estas últimas, de laudo técnico expedido por laboratório ou instituto idôneo a ser escolhido pelo CONTRATANTE.

As Centrais de Detecção deverão possuir uma fonte de alimentação de emergência constituída por baterias, destinadas a manter o funcionamento do sistema na falta de energia elétrica normal.

Todas as unidades do sistema deverão operar mesmo se a conexão com a rede operacional local de incêndio estiver totalmente desativada.

O sistema deverá ser operado utilizando várias Centrais de Detecção e operam normalmente interligadas entre si, porém tem a capacidade de operarem isoladamente.

Todas as unidades do sistema deverão ser chamadas de zonas, durante a configuração. Isto permitirá um controle hierárquico da detecção à ativação de alarmes. Deverá haver 03 (três) zonas: Zona de Detecção, Zona de Alarme e Zona de Operação.

O sistema deverá ser monitorado por detectores inteligentes e de alta sensibilidade e acionadores manuais inteligentes.

Em caso de incêndio, serão atuados um ou mais elementos, que enviarão um sinal elétrico ao painel central inteligente de detecção e alarme, que imediatamente identificará e sinalizará o local exato do sinistro e sinalizará o evento, enviando um sinal elétrico aos alarmes sonoros dispostos estrategicamente, alertando os ocupantes do local da “EMERGÊNCIA”, para evacuação e a brigada de incêndio para as providências necessárias.

O painel central deverá emitir comando de forma a efetuar o desligamento do sistema de ar condicionado e ventilação, bem como acionar o sistema de pressurização de escadas, desbloquear as válvulas de pré ação do Sprinkler e enviar mensagem para o brigadista bloquear a alimentação de gás GLP, caso houver, para a edificação.

O sistema de supervisão também deverá enviar sinal de comando para o sistema elevadores que encaminhará os mesmos até a parada principal (térreo).

O Painel Central monitorará também a chave de fluxo de cada pavimento/ala das zonas de atuação dos chuveiros automáticos, conforme é mostrado nos desenhos anexos e emitirá quando necessário sinal para habilitar as válvulas deste sistema.

Da mesma forma serão supervisionados os conjuntos moto-bomba responsáveis pela pressurização do sistema de combate por hidrantes pressurizados e chuveiros automáticos, sendo que as chaves de fluxo deverão ser instaladas na tubulação de recalque dos mesmos.

Foram observadas as Normas e Códigos de Obras aplicáveis e a prescrição das Normas Brasileiras consideradas como elementos base para quaisquer serviços, ou fornecimento de materiais e equipamentos.

O sistema contratado deverá ser altamente integrado com o sistema de automação predial em um software único, em rede corporativa, trafegando com protocolos Modbus, Bacnet ou Bacnet/IP de domínio público aberto.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Na falta ou no caso de insuficiência de normas específicas da ABNT ou Inmetro, foram adotadas as recomendações da IEEE, CE, FCC, EIA, JPEG, NTSC, PAL e UL como referência de qualidade dos serviços, fornecimento e testes.

A integração da plataforma integrada de segurança deve ser feita pela CONTRATADA, mediante a atuação de profissionais especializados, com experiência comprovada através de exigências de acervo técnico junto ao CREA.

O sistema de detecção e combate a incêndio deverá ser integrado com a plataforma integrada de segurança, devendo, para tanto, utilizar apenas o seu software de operação.

Para a execução do sistema de detecção e combate a incêndio não será aceito sistema híbrido, devendo ser do mesmo fabricante, assim o uso de equipamentos de determinado fabricante que não estejam homologados pelo fabricante dos painéis não deverá ocorrer, evitando-se assim conflitos de operação.

Os equipamentos deverão ser fornecidos, instalados e integrados sob responsabilidade da CONTRATADA, a qual se responsabiliza também por manter a garantia, efetuar a manutenção e o fornecimento de peças de reposição durante o prazo da garantia contratual.

A instalação e “start up” do sistema serão feitos pela CONTRATADA, mediante utilização de mão-de-obra qualificada e treinada de acordo com as recomendações do fabricante.

A CONTRATADA, no final da execução, deve providenciar o projeto “AS BUILT”, com as devidas correções sobre o projeto original, através do fornecimento de jogo de cópias e do arquivo eletrônico gerado em CAD. Deverão ser deixados na dependência manuais completos, em português, de operação de todos os equipamentos do sistema.

Todo e qualquer dispositivo do sistema deverá ser alimentado por fonte redundante e ininterrupta tipo no-break. Toda distribuição deverá ser de seção mínima de 2,5mm<sup>2</sup> e estar devidamente protegida contra descargas atmosféricas, surtos e picos.

Será instalado quadro próprio para cada sistema de segurança. Os condutores e condutos deverão seguir o código de cores definido pela FISCALIZAÇÃO.

As conexões dos condutores aos componentes elétricos devem ser feitas por meio de terminais de compressão apropriados. Nas ligações devem ser empregadas arruelas lisas de pressão ou de segurança (dentadas), além dos parafusos e/ou porcas e contra porcas, onde aplicáveis.

Será obrigatória a instalação de prensa-cabos em toda passagem de cabos por furos em caixas, evitando o contato com rebarbas metálicas ou quinas vivas.

Toda distribuição de rede e de elementos de campo deverão ter seus condutores com seção e proteção mecânica adequada, blindados contra interferência eletromagnética e devidamente aterrados e protegidos. Todos os componentes do sistema deverão ser integrados ao servidor em protocolos abertos.

### **34.3 PROTÓTIPO**

O participante do certame deverá montar e apresentar, antes do início da instalação do Sistema, o protótipo do sistema a ser fornecido com amostras dos principais equipamentos (das marcas e modelos a serem entregues) e com as facilidades mais importantes ativas neste protótipo para avaliação e verificação do CONTRATANTE das especificações técnicas descritas neste memorial. Tal fato não isenta o fornecedor de eventualmente ser identificada alguma inconsistência no sistema ofertado da necessidade de substituição de modelo e marca a critério do CONTRATANTE. Poderá ainda ser exigida do participante a execução de teste em laboratório de renome nacional para comprovação de alguma característica específica.

### **34.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO SISTEMA**

#### **34.4.1 Funcionamento do Sistema**

O sistema de detecção e alarme de incêndio será ativado sob as seguintes circunstâncias:

- Detecção de fumaça ou alteração do sistema de controle de acesso de calor em determinado ambiente, sendo detectado por detectores específicos;
- Acionamento de acionadores manuais, que estão dispostos conforme projeto;
- Recebimento de sinal da chave de fluxo que monitora a rede de sprinkler, ou de hidrantes, esta última, se dá pelo monitoramento das bombas de pressurização.

Por meio dos sinais descritos, a central de alarme do respectivo andar será acionada, enviando a informação tanto para as centrais dos andares, como para a central principal, localizada no Térreo, na Recepção principal, onde, através de sinal sonoro (beeper interno) e visual (leds e visor de cristal líquido, na parte frontal da central), o operador saberá de imediato e com precisão a localização da ocorrência e quais dispositivos foram ativados.

Após o intervalo de 30 segundos, caso não haja nenhuma interferência de abortagem de alarme, ou quando ativado um segundo detector de fumaça ou

temperatura, ou quando um detector de fumaça acionado em conjunto com acionador manual de alarme, ou quando o sistema de pressurização dos sprinklers e hidrantes não for abortado, serão acionadas as sirenes de alarme de incêndio em som intermitente. O acionamento é realizado por módulos de alarme endereçáveis comandados pela central.

Após o acionamento de alarme Áudio Visual de incêndio, pela central de alarme, a central de automação dará início aos procedimentos de emergência como, por exemplo: destravamento de portas e roletas, acionamento de iluminação de balizamento, desligamento dos elevadores sociais, entre outras descritas no item referente à automação predial.

#### **34.4.2 Aprovações e Certificações**

O sistema **deverá obrigatoriamente** ter certificações apropriadas e estar inscrito nas seguintes agências:

- a) UL Underwriters Laboratories Inc.
- b) Factory Mutual.

O painel de controle de alarme de incêndio deverá estar em concordância com a UL Padrão 864 (Unidades de Controle) e UL Padrão 1076 (Sistemas de Alarme).

Identificação modular.

O painel de controle de alarme de incêndio deverá satisfazer às exigências de inscrição modular da UL, para facilitar mudanças no sistema e expansões.

A **CONTRATADA** deverá apresentar documentação pertinente, atestados, certificações acima descritas com vistas a comprovar que o sistema a ser fornecido atende integralmente ao item acima.

#### **34.4.3 Função de auto-verificação**

O sistema deverá apresentar uma função de Auto-Verificação, que torna o sistema capaz de se auto-inspecionar e auto-verificar.

Todos os dias, o sistema deverá verificar integralmente todos os detectores, interfaces, conexões e cabos – começando pela câmara do detector até a saída de alarme.

No caso de alguma irregularidade, o display do painel operacional deverá localizar a fonte de problema, de forma clara e concisa.

A função de Auto-Verificação não só deverá testar se o detector é capaz de provocar um alarme, como também verificar a sensibilidade de cada detector individual com um sinal calibrado.

O sistema deverá assegurar que cada detector irá sempre responder ao nível de alarme correto.

#### **34.4.4 Detectores com Filtragem Dinâmica**

Cada detector do sistema deverá contemplar a tecnologia de filtro digital, isto é, cada detector individual processará os sinais com uma precisão ainda maior do que antes, e detectará as variações de temperatura e fumaça mais rápido do que nunca.

Cada detector deverá ter três diferentes funções de filtro:

- Filtro de Fumaça – deverá fornecer uma detecção rápida e precisa no caso de um fogo lento, sem chama, ou seja, em uma situação em que um fogo potencial sem chama se desenvolve durante um período longo;
- Filtro transitório – virtualmente elimina alarmes falsos causados por fenômenos que não estão relacionados a um fogo real. Tais fenômenos podem ser pulsos curtos causados, por exemplo, por vapor, fumaça de cigarro etc.;
- Filtro de poluição – mantém a sensibilidade selecionada durante todo o tempo de vida útil do detector, mesmo em um detector poluído. O detector dispara um aviso de falha quando a poluição atinge o limite pré-ajustado.

#### **34.4.5 Adaptabilidade ambiental**

Os detectores deverão ser programados para uma de três Classes de Desempenho distintas, com ajustes de sensibilidade cobrindo os seguintes ambientes:

- Ambientes limpos – Salas Técnicas e Sala de Controle;
- Ambientes normais – Áreas de escritórios;
- Ambientes industriais – Centrais de instalações prediais e áreas técnicas

afins.

Ao escolher um ajuste de sensibilidade que seja adequado ao ambiente, é possível se obter um sistema preciso e confiável, que forneça uma detecção ótima, ao mesmo tempo praticamente eliminando alarmes falsos.

O sistema poderá ainda ser potencializado com a implementação de algoritmos adaptativos. Tais algoritmos farão com que os detectores sejam capazes de se adaptar automaticamente às “condições de fundo” e avaliar constantemente as mudanças no ambiente. Desta forma, os detectores apresentarão uma sensibilidade ótima o tempo todo.

#### **34.4.6 Função “à prova de falha”**

Cada Cartão de Laço deverá conter uma função “*À prova de falha*”. Esta função assegurará que os alarmes serão direcionados para uma unidade externa no caso de falha (falhas de hardware ou software no Painel Principal de Alarme de Incêndio / Painel Controlador, ou uma falha de comunicação interna).

A lógica de funcionamento desta função deverá ser a seguinte:

Quando um detector entra em condição de alarme, este transmitirá um sinal de alarme para o Painel de Controle de Alarme de Incêndio.

Quando o detector não receber um reconhecimento do sinal de alarme transmitido no caso de uma falha, ele deverá enviar uma mensagem “avisando” ao sistema que existe uma falha.

A mensagem deverá ser detectada por um receptor distinto dentro do Painel de Controle de Alarme de Incêndio, que, então, deverá ativar uma saída de controle separada (F/S). Esta saída de controle enviará, então, o sinal de alarme para uma unidade externa.

#### **34.4.7 Laços de detecção**

O laço de detecção deverá ser conectado diretamente ao Cartão de Laço;

O laço de detecção será do tipo CLASSE A (formando um anel fechado); o cabo para o laço deverá respeitar as regulamentações nacionais/locais.

Todos os tipos e séries de detectores, acionadores manuais, sirenes e unidades de I/O (entrada e saída) deverão ser conectados ao mesmo laço de detecção.

Os detectores, acionadores manuais e unidades de entrada/saída deverão ser programáveis durante a configuração do sistema.

#### **34.4.8 Zonas hierárquicas**

Na configuração do sistema, todas as unidades deverão estar dentro de zonas. Utiliza-se o termo “zona” para descrever a hierarquia funcional do sistema.

A designação de componentes do sistema a zonas possibilitará o controle hierárquico da detecção à ativação do alarme. Esta hierarquia deverá consistir das seguintes zonas:

- Zona de Detecção;
- Zona de Alarme;
- Zona de Operação.



#### **34.4.9 Zona de detecção**

Uma Zona de Detecção será definida como uma zona com um ou mais pontos (detectores ou acionadores manuais) que pertencem a uma mesma categoria lógica, determinada por parâmetros geográfico-funcionais.

Um ponto só pode ser designado a uma Zona de Detecção, e só pode se referir a uma localização específica no sistema.

Uma Zona de Detecção será o gatilho para gerar saídas para a Zona de Alarme.

#### **34.4.10 Zona de alarme**

Uma Zona de Alarme deverá ser ativada por uma ou várias Zonas de Detecção.

As sirenes de alarme soarão o mesmo sinal sonoro dentro da mesma zona de alarme.

Zonas de alarme geograficamente associadas podem ser definidas como zonas vizinhas, de forma que podem operar saídas para zonas de alarme adjacentes ao incidente.

#### **34.4.11 Zona de operação**

Uma Zona de Operação definirá o escopo do Painel Operador.

Uma Zona de Operação deverá cobrir um andar ou um prédio, e será projetada para restringir a esfera de influência dos operadores no sistema como um todo.

Pelo menos um Painel de Controle de Alarme deve deter o controle geral do sistema.

Zonas de operação em níveis mais altos podem englobar várias outras zonas de operação.

### **34.5 ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

#### **34.5.1 Painel Central de Detecção Inteligente/Endereçável e Alarme de Incêndio**

1. A Central de Detecção e Alarme de Incêndio acionará as funções de monitoramento e acionamento de dispositivos de entrada / saída (detectores, estações de alarme, etc.);

2. Capacidade para atender, como mínimo 125 detectores e 125 módulos de monitoramento e controle, com uma capacidade de expansão de no mínimo 100%, somente agregando o hardware necessário para o laço de controle de dispositivos;

3. A Central será de tecnologia digital, modular e amplitude, dotada de microprocessador e totalmente programada mediante os controles e os teclados alfa numéricos disponíveis sobre o painel, bem como mediante utilização de um

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

computador tipo PC, que se conecta a central. Em caso de ser necessário um software ou hardware especial para a programação da central e/ou para o direcionamento dos detectores, os mesmos deverão estar instalados na CPU do painel;

4. O hardware da estação de operação deve ser um computador aprovado pelas normas UL 864 (Control Units for Fire-Protective Signaling Systems) sob as categorias UOJZ, APOU e UUKL; UL 1076, (Proprietary Burglar Alarm Units and Systems);

5. A unidade central de processo terá sistemas de auto-verificação e emissão de alarme correspondente em caso de falha. O programa da Central será armazenado em uma memória de características tais que a programação não se altere em caso de desconectar-se das fontes de alimentação primária e secundária, permitindo a atualização a partir de um PC. A unidade central não aceitará equipamentos nos quais as memórias dos sistemas operativos terão que ser substituídos;

6. Deverá ser possível ativar as funções dos controles e do comando em forma manual ou automaticamente, em resposta ao estado das senhas de entrada e segundo a programação realizada;

7. O painel de controle incorporará a possibilidade de programar a denominada “seqüência positiva do alarme”, segundo definido em NFPA 72;

8. Registros detalhados do estado de cada sensor ou elemento conectado ao circuito de sinalização (SLC), mediante uma unidade de apresentação alfanumérica que consiste na hora e data do último evento registrado em relação a cada sensor e identificação do evento. O acesso a essa informação poderá ser de forma seqüencial; nesse caso existirão distintas listas com categorias de eventos registrados, tais quais, relatórios normais, relatórios de falhas, relatórios de alarmes, etc.;

9. Fonte de alimentação secundária (baterias) com capacidade estabelecida pela NFPA 72 (2002), artigo 4.4.1.5.3.1. (24 horas de operação normal seguidas de 5 minutos em condição de alarme, com todos os dispositivos de notificação de alarme acionados);

10. O software da Central deverá permitir configurar pelo menos 999 equações de lógica booleana;

11. A Central deverá emitir, como mínimo, alarmes diferenciados em caso de aviso de alarme de Incêndio, Supervisão, Segurança e Defeito;

12. A central de detecção ou a rede de centrais deverá suportar várias

interfaces para troca de informações e integrações com outros sistemas;

13. Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

#### **34.5.2 Detector Inteligente de Fumaça**

1) O detector de fumaça deve ser capaz de, através de um sensor óptico acoplado em seu interior, detectar partículas de fumaça em uma quantidade mínima e, através de um histórico de situações e uma certa variação de tempo informar ao painel central uma possível condição de alarme com confiabilidade. Essas decisões devem ser tomadas pelo microprocessador interno do detector antes de ser direcionada ao painel central;

2) Os circuitos deverão possuir proteção contra transientes elétricos e interferências magnéticas usuais;

3) O detector de fumaça deverá permitir a sua inserção ou retirada da respectiva base, por meio de encaixe rápido, de forma a facilitar a sua manutenção e limpeza;

4) Os detectores de fumaça devem indicar no painel um sinal quando o nível de sujeira acumulada o impossibilitar de garantir uma detecção segura de um princípio de incêndio sem que este se mostre um alarme falso;

5) O detector de fumaça deverá ter a possibilidade de ajustar automaticamente sua sensibilidade de acordo com variações climáticas e ambientais e deverá possuir no mínimo 5 níveis de sensibilidade para ajuste via painel;

6) Os detectores de fumaça devem possuir 2 LEDs; um na cor verde indicando condição normal de funcionamento e varredura e outro vermelho indicando condição de alarme;

7) O detector deverá armazenar dados das leituras histórica, quantidade de horas em operação e características de sinistros, essas informações servirão para controles internos, úteis em controle de manutenções preventivas, análises de performance e investigações de sinistros;

8) Homologação: UL, devidamente comprovados pelo Instalador, conforme recomendações do Fabricante;

9) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

#### **34.5.3 Detector Inteligente Termo-velocimétrico**

1) O detector termo-velocimétrico deve ser capaz de, através de um termo-sensor acoplado em seu interior, detectar um valor de temperatura elevado ou um aumento de temperatura brusco e, através de um histórico de situações e uma certa variação de tempo, informar ao painel central uma possível condição de alarme com

confiabilidade. Essas decisões devem ser tomadas pelo microprocessador interno do detector antes de ser direcionada ao painel central;

- 2) O detector termo-velocimétrico deverá ter a possibilidade de ajustar automaticamente sua sensibilidade de acordo com variações climáticas e ambientais e deverá possuir no mínimo 5 níveis de sensibilidade para ajuste via painel;
- 3) Os detectores termo-velocimétrico devem indicar no painel um sinal quando o nível de sujeira acumulada o impossibilitar de garantir uma detecção segura de um princípio de incêndio sem que este se mostre um alarma falso;
- 4) O detector termo-velocimétrico deverá ser hermeticamente encapsulado, de forma a protegê-lo contra agentes corrosivos e a umidade (de acordo com a especificação do fabricante);
- 5) O detector deverá armazenar dados das leituras históricas e quantidade de horas em operação, essas informações servirão para controles internos, úteis em controle de manutenções preventivas, e análises de performance;
- 6) Os detectores de fumaça devem possuir 2 LEDs; um na cor verde indicando condição normal de funcionamento e varredura e outro vermelho indicando condição de alarme;
- 7) Os circuitos deverão possuir proteção contra transientes elétricos e interferências magnéticas usuais;
- 8) O detector termo-velocimétrico deverá permitir a sua inserção ou retirada da respectiva base, por meio de encaixe rápido, de forma a facilitar a sua manutenção e limpeza;
- 9) Homologação: UL devidamente comprovados pelo Instalador, conforme recomendações do Fabricante;
- 10) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

#### **34.5.4 Detector Inteligente Multi-sensor – (Multi-detector)**

- 1) Os detectores analógicos de fumaça denominados de “Detectores Multi-Sensor”, deverão utilizar a varredura por efeito fotoelétrico e sensor de temperatura para realizar o sensoriamento das alterações ambientais;
- 2) O módulo detector MULTI-SENSOR deverá possuir habilidade para processar e analisar separadamente as informações provenientes de cada um dos seus elementos sensores (e fotoelétrico, termo-velocimétrico), utilizando-se de filtros dinâmicos a fim de obter otimização na precisão de detecção das condições de alarme;

- 3) O detector MULTI-SENSOR deverá ser hermeticamente encapsulado, de forma a protegê-lo contra agentes corrosivos e contra a umidade (de acordo com a especificação do fabricante);
- 4) O detector MULTI-SENSOR deverá permitir a sua inserção ou retirada da respectiva base, por meio de encaixe rápido, de forma a facilitar a sua manutenção e limpeza;
- 5) Homologação: UL devidamente comprovados pelo Instalador, conforme recomendações do Fabricante;
- 6) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

#### **34.5.5 Base de Montagem para Detector**

- 1) Deverão ser de plástico na mesma cor do detector;
- 2) Deverão aceitar indistintamente detectores de fumaça e/ou temperatura;
- 3) Os contatos elétricos deverão ser em material não corrosível.

#### **34.5.6 Módulo de Controle para Indicadores Audiovisuais de Alarme**

- 1) O módulo de sinal para indicadores audiovisuais de alarme deverá possuir a configuração de um elemento endereçável, conectado à rede de comunicação com o painel central de controle, possibilitando controle supervisionado desses elementos;
- 2) A aplicação de cada módulo deverá ainda ser definida através de códigos selecionados e transferidos pela rede de comunicação entre o módulo e o painel central de controle;
- 3) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

#### **34.5.7 Módulo de Relé de Controle**

- 1) O módulo de Relê de Controle deverá possuir a configuração de um elemento endereçável, conectado à rede de comunicação com o painel central de controle, com dois contatos secos tipo SPDT, possibilitando controle externo de equipamentos tais como atuadores de válvulas, contatores, etc.;
- 2) O controle do relê deverá ser realizado através da rede de comunicação e o próprio módulo deverá assegurar o comando para o relê;
- 3) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

#### **34.5.8 Módulo Monitor**

- 1) O módulo de Entrada deverá possuir a configuração de um elemento endereçável, conectado à rede de comunicação com o painel central de controle,

possuindo uma entrada Classe B para contatos normalmente abertos de indicação de alarme, bem como monitorar contato seco proveniente dos elementos iniciadores de alarme;

- 2) A função do módulo de entrada será determinada através da transferência de código durante o processo de configuração;
- 3) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

#### **34.5.9 Acionadores Manuais de Incêndio**

- 1) Acionadores manuais de incêndio serão do tipo PULL STATION dupla ação, equipados com chave, de forma que eles possam ser testados sem a necessidade de quebrá-los. Acionadores manuais tipo “Quebra Vidro” não serão aceitos;
- 2) Devem ser capazes de armazenar informações como número de série, endereço, data e hora do último alarme;
- 3) Os acionadores manuais devem ser do tipo endereçável, micro-processado e inteligente a fim de informar ao painel de incêndio sua exata localização em campo;
- 4) Devem ser projetados para que depois de uma ativação, eles não possam ser restabelecidos, exceto pelo uso do reset através de chave apropriada;
- 5) Um acionador operado condicionar-se-á automaticamente para ser descoberto visualmente, como operado, a uma distância mínima de 100 pés (30,5m) de frente ou de lado;
- 6) Deverão ser construídos para resistir a alto impacto, com instruções operacionais descritas em seu corpo. A palavra “FOGO” ou “FIRE” aparecerá no corpo do acionador em letras de 1/2” (12,7mm) ou maior;
- 7) Deverá possuir LED’s para indicação de status;
- 8) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

#### **34.5.10 Módulo Isolador**

- 1) Módulos Isoladores para isolar um curto-circuito de fio a fio, automaticamente, em uma Classe de SLC A ou B. O módulo isolador limitará o número de módulos ou detectores que possam estar inoperantes por um curto-circuito no laço. Pelo menos um módulo isolador será provido para cada pavimento ou zona do edifício;
- 2) Se um curto-circuito acontecer, o módulo isolador deverá abrir o circuito automaticamente (desconectar) dentro do tempo máximo de 25ms. Quando a condição de curto-circuito for corrigida, o módulo isolador reconectará a seção isolada automaticamente;

- 3) O módulo de isolador não requererá nenhuma configuração de endereço, e suas operações serão totalmente automáticas. Não será necessário substituir ou reajustar um módulo isolador depois de sua operação normal;
- 4) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

#### **34.5.11 Sirene Eletrônica Áudio-Visual**

- 1) As sirenes operarão em 24 VDC, valor nominal;
- 2) As sirenes deverão possuir ajuste de intensidade de luminosidade e no mínimo 3 tipos de toque, a um nível de pelo menos 85 dBA, medido a 1,5m do dispositivo;
- 3) Será montada em superfície (sobrepota), como mostrado nas plantas;
- 4) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

#### **34.5.12 Chave de Fluxo para Água**

- 1) As chaves de fluxo serão integralmente mecânicas, sem codificação e sem nenhum tipo de retardo não cumulativo;
- 2) As chaves de fluxo terão ajuste de retardo de alarme de 0 a 60 segundos, ajustadas para 30-45 segundos;
- 3) Todas as chaves de fluxo virão de uma única série, de um fabricante único, devidamente homologado e certificado para sistemas de alarme de incêndios, cuja certificação deverá ser comprovada pelo Instalador;
- 4) Onde possível, a localização das chaves de fluxo deverão ter uma distância mínima de 30cm de conexões onde ocorra mudança de fluxo e um mínimo de 1,0m de uma válvula;
- 5) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

#### **34.5.13 Fonte de Alimentação**

- 1) A fonte de alimentação principal deverá ser endereçável, chaveada, com configurações de entrada de 120 ou 240 VAC, 60 Hz, sendo plenamente capaz de atender toda a carga elétrica do painel, seus acessórios e periféricos;
- 2) A saída da fonte deverá ser de 24VDC por 7,0A (mínimo). O circuito da fonte deverá incorporar um carregador de baterias inteligente de 24VDC de até 65Ah;
- 3) O circuito da fonte principal proverá uma frequência muito baixa de varredura de terra no circuito, capaz de descobrir faltas de terra nos SLCs;
- 4) A fonte de alimentação deve ser capaz de realizar um teste automático de carga das baterias e retornar um problema se as baterias não responderem em um

intervalo pré-determinado;

- 5) O circuito da fonte principal será limitado pelas exigências do Padrão UL, as quais deverão ser apresentadas à Fiscalização com vistas a comprovar que o circuito da fonte atende às exigências do Padrão UL descritas acima;
- 6) Aplicação: Dispositivo do Sistema de detecção.

#### **34.5.14 Fonte de Alimentação Auxiliar de Campo**

- 1) A fonte de alimentação auxiliar endereçável deverá alimentar a 24 Vcc, remotamente, os Dispositivos de Notificação e os dispositivos de campo que requeiram 24Vcc. A fonte também incluirá e carregará baterias secundárias;
- 2) A saída da fonte deverá ser de 24Vcc por 6,0A (mínimo). O circuito da fonte deverá incorporar um carregador de baterias inteligente de 24Vcc com carregamento de baterias de até 10Ah;
- 3) O circuito da fonte auxiliar será limitado pelas exigências do Padrão UL, as quais deverão ser apresentadas à Fiscalização com vistas a comprovar que o circuito da fonte atende às exigências do Padrão UL descritas acima;
- 4) Fabricante de Referência: GE, APS ou tecnicamente equivalente;
- 5) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

#### **34.5.15 Baterias**

- 1) Serão de 12 volts, tipo Chumbo ácido estacionário;
- 2) O conjunto de baterias terá capacidade suficiente para alimentar o sistema de alarme de incêndio para não menos de vinte e quatro horas mais 15 minutos de alarme, em uma deficiência de força de AC normal;
- 3) As baterias deverão ser completamente livres de manutenção. Nenhum líquido será requerido, assim como a verificação de nível dos mesmos;
- 4) Fabricante de Referência: GE Security ou tecnicamente equivalente;
- 5) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

#### **34.5.16 Work Station para Monitoramento**

- 1) Tipo: Workstation com a seguinte configuração mínima:
  - Processador: 2.0Ghz
  - Memória: 8.0 GB de memória DRAM dual-channel.
  - Placa de vídeo: Dedicada com 1.0 GB de memória incorporada e sinal de saída de vídeo para TV.(BNC).
  - Rede: Interface de Rede 10/100/1000 Gigabit



Integrada.

- Disco rígido: 320GB.
- Gravador de DVD-RW.

#### **34.5.17 Painel Controlador e Detecção Inteligente/Endereçável e Alarme de Incêndio**

Este painel atua como uma unidade de expansão do painel central, para conexão de cartões de laço, módulos de I/O e fonte de alimentação;

Deverá ser interligado ao painel principal através da rede operacional local de incêndio;

Esta unidade deverá acomodar no mínimo 12 módulos e já possuir um módulo de alimentação de 220 Vca/3A para carga de baterias e para um conjunto de baterias de emergência embutida;

Características técnico-operacionais:

- Registro histórico em memória não volátil: 2.700 últimos eventos.
- Alimentação: 220 Vac.
- Frequência: 44 – 440Hz.
- Dimensões: 350 x 350 x 194mm.
- Peso: 8,5 Kg (sem os módulos e as baterias).
- Grau de proteção: IEC-529 / IP-30.
- Homologação: FM (Factory Mutual).

#### **34.6 INFRA-ESTRUTURA**

Caberá à CONTRATADA o fornecimento e instalação de infra-estrutura completa para a implantação do sistema devendo fornecer e instalar todo e qualquer material ou acessório que se fizer necessário ao perfeito funcionamento do sistema sem qualquer custo adicional para a CONTRATANTE.

A infra-estrutura será composta por eletrocalhas, eletrodutos rígidos, painéis elétricos, caixas de passagem, condutes, eletrodutos flexíveis, parafusos, arruelas, suportes e fixações, fita isolante, fita de auto-fusão, terminais, cabeamento, etc., enfim tudo o que se fizer necessário para o perfeito funcionamento do sistema.

A infra-estrutura a ser implantada deverá seguir as especificações técnicas e recomendações técnicas apresentadas neste caderno de especificações itens 8.9.1 a 8.9.7.

### **34.7 TESTES, ENSAIOS, ASSITÊNCIA TÉCNICA E GARANTIAS**

A contratada deverá prestar assistência técnica/manutenção preventiva dos bens/sistemas, durante o período de garantia, no local de instalação dos mesmos, sendo que a contratada deverá apresentar o plano completo de manutenção dos bens/sistemas, a qual deve ser efetuada por mão-de-obra qualificada e treinada de acordo com as recomendações do fabricante, visando prover a totalidade de serviços preventivos e preditivos de manutenção, testes e reparos. A periodicidade da manutenção e testes deverá ser conforme recomendado pelos fabricantes dos bens/sistemas.

Todos os equipamentos e softwares adquiridos deverão possuir garantia contra defeitos de fabricação e de instalação de no mínimo 24 meses, a contar a da assinatura do termo de recebimento definitivo dos bens/serviços. Caso um item específico tenha tempo de garantia maior que na descrição de sua especificação, valerá o maior tempo de garantia.

O custo total por conta da necessidade de substituição de materiais, equipamentos e ou reparo de serviços deverão correr por conta da CONTRATADA, para corrigir quaisquer defeitos apresentados no período de garantia.

A determinação anterior abrange os itens cuja garantia não foi explicitada nessa especificação.

Todos os ensaios, testes e verificações no campo, a serem executados pela CONTRATADA, terão acompanhamento da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE. Portanto, a CONTRATADA deverá providenciar um ou mais especialistas com conhecimento do sistema, equipamentos e componentes e todos os demais itens do fornecimento, para supervisionar todas as tarefas que serão executadas para um perfeito funcionamento do sistema. Deverá ser contemplado os custos de transporte e estadia dos fiscais designados para realização dos testes caso os mesmos sejam realizados fora do Distrito Federal.

De um modo geral, todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos aos ensaios de funcionamento conforme definidos nas normas técnicas aplicáveis.

A CONTRATADA deverá incluir na sua proposta o fornecimento e utilização, sob sua supervisão e ônus, os instrumentos e demais dispositivos necessários, durante a execução dos ensaios.

Todos os instrumentos e demais aparelhagens necessárias à realização dos ensaios e testes deverão ter precisão/exatidão exigidas pelas normas e aferidas em Institutos

Oficiais, em data nunca superior a seis (seis) meses, e serão fornecidos temporariamente pela CONTRATADA, sob sua própria supervisão, sem ônus para a CONTRATANTE.

Os resultados destes ensaios deverão corresponder àqueles obtidos na fábrica. Se houver diferença, o equipamento será prontamente reparado, sendo que os custos de reparo e transporte devido à rejeição nos ensaios de campo ficarão por conta da CONTRATADA.

Após o atendimento de todos os comentários decorrentes da análise efetuada pela CONTRATANTE, deverão ser fornecidos Manuais de Instrução para Operação, Manutenção dos equipamentos e componentes dos sistemas.

Os manuais deverão incluir desenhos, diagramas, catálogos, relatórios de inspeção com certificados de testes e ensaios (incorporados posteriormente), etc., redigidos em português.

O manual de operação deverá conter, no mínimo, a descrição funcional do sistema e a descrição detalhada de todos os procedimentos operacionais do sistema.

O manual de manutenção deverá ser dividido conter a descrição funcional do sistema (descrição detalhada do funcionamento do sistema tomando como base um diagrama de blocos geral e um diagrama unifilar de instalação), a descrição detalhada dos procedimentos e das instruções de montagem / desmontagem de todos os componentes do sistema e a descrição detalhada dos procedimentos, da periodicidade e das ferramentas necessárias para executar as manutenções preventivas.

#### **34.8 TREINAMENTO**

Deverá ser fornecido treinamento completo para os técnicos responsáveis pela manutenção do prédio sobre o funcionamento e operação dos equipamentos instalados.

O treinamento deverá habilitar pelo menos 05 (cinco) técnicos a acompanharem eficazmente a operação e a manutenção do sistema.

O contratado deverá estabelecer e informar o período de tempo necessário para o treinamento, data de início e local. O término do treinamento deverá ocorrer pelo menos 15 (quinze) dias antes da data de entrada dos equipamentos em operação.

Todo o material didático necessário (apostilas, materiais de instrução, etc.) deverá ser fornecido pela CONTRATADA em língua portuguesa.

O treinamento de operação e manutenção deverá ser complementado no campo, durante os testes e pré-operação dos equipamentos, quando os instrutores deverão prestar quaisquer esclarecimentos sobre o sistema aos técnicos.

O conteúdo do curso deverá ser:

- Introdução ao sistema instalado no edifício;
- Teoria de operação;
- Modos de operação;
- Operação;
- Especificações;
- Manutenções Preventivas e Corretivas;
- Aula prática.

## **35. SISTEMA DE SOM AMBIENTE**

### **35.1 NORMAS E CÓDIGOS**

Deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e normas abaixo relacionadas serão consideradas como elementos base para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos.

Onde estas faltarem ou forem omissas, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações normas e regulamentos internacionais reconhecidos pelos profissionais do setor como referência técnica, bem como condições de instalação de equipamentos que compõem os sistemas.

De forma específica devem ser observados os seguintes normativos:

- NBR 5410 - Execução de instalações elétricas de baixa tensão
- NBR 5474 - Eletrotécnica e Eletrônica – conectores elétricos
- NBR 5471 – Condutores elétricos.

### **35.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA**

O sistema de som ambiente foi projetado para garantir um ambiente agradável e seguro aos seus usuários com a difusão de música ambiente bem como permitir a distribuição de mensagens sonoras e avisos em toda a edificação, auxiliando na divulgação de eventos, alarmes, mensagens gerais e setorizadas, com economia e praticidade.

O sistema foi concebido de forma que cada zona de áudio poder receber uma das fontes de áudio desejada. Desta forma foi utilizado o recurso de controles através de

processadores digitais de áudio que comandam cada um dos setores de áudio da edificação através da central técnica na sala de controle.

### **35.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO SISTEMA**

Todo o sistema será controlado via software dedicado, de forma que todos os comandos estarão disponíveis na tela do computador do operador do sistema.

Será em linha de 70V de forma a garantir uma distribuição sonora igual em todos os locais de instalação, independente de sua distância da central do sistema.

O sistema permitirá a difusão de chamadas, por pavimento da edificação ou em toda a edificação (chamada geral), de forma que a chamada em determinado pavimento não interfira nos demais (recurso de setorização). Desta forma a chamada pode ser realizada em um ou mais pavimentos, conforme a combinação mais desejada.

Serão disponibilizados nas Recepções do Prédio no Térreo, microfones tipo paging station baseados na tecnologia cobranet que podem ser conectados na rede cobranet do andar. Desta forma os próprios usuários podem gerar avisos e chamadas para cada setor da edificação. Devem ser previstos vários setores de sonorização a serem indicados no projeto executivo da CONTRATADA, com flexibilidade de layout e previsão de expansibilidade de acordo com a ocupação futura da edificação.

### **35.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DAS INSTALAÇÕES**

Todos os potenciômetros serão instalados diretamente no corpo dos sonofletores e caixas acústicas de forma a facilitar remanejamentos futuros de layout.

Os transformadores de linha e relés de by-pass deverão ser montados junto com os sonofletores e caixas acústicas de forma a constituir uma única peça.

Toda emenda deverá ser feita utilizando-se solda; o isolamento da emenda deverá ser feito utilizando-se tubo termo retrátil.

A conexão entre os cabos de alimentação (4,00mm<sup>2</sup>) e os de distribuição (2,5mm<sup>2</sup>), deverão ser feitas por meio de conectores SINDAL.

Nos shafts de cada pavimento deverão ser instalados bornes de contato aparafusáveis tipo "SINDAL", para a derivação entre a fiação de áudio que chega da central e sai para o respectivo pavimento. Os bornes deverão ser instalados no interior dos shafts das Salas técnicas, dentro de quadros, em local que permita facilidade de acesso e manutenção.

Os alto-falantes, montados em configuração tipo baffle deverão ser fixos no forro conforme detalhe de projeto, juntamente com suas telas de acabamento externo, com parafusos, arruelas de pressão e porcas, de modo a evitar vibrações mecânicas de qualquer espécie. As telas fixas na parte frontal do alto-falante deverão ter cor branca. Todos os cabos, no interior das eletrocalhas, deverão ser amarrados, a cada dois metros, com abraçadeiras de nylon.

Após a montagem final, a CONTRATADA deverá fornecer todos os diagramas de montagem dos equipamentos da central de som.

A locação da central de som e dos sonofletores, distribuição da fiação, detalhes de instalação, vistas dos racks e esquemas de ligação deverão ser observados conforme projeto executivo da CONTRATADA.

Todos os cabos deverão ser identificados na matriz de áudio, amplificadores, monitores de sinal de saída e nas derivações nos conectores SINDAL.

Os amplificadores deverão estar identificados de forma a indicar qual conjunto de caixas acústicas alimentam.

Todos os cabos deverão ser identificados através de marcadores ou anilhas plásticas identificadoras, em cada ponta de cabo que chegar ou sair do quadro de distribuição.

A Identificação dos circuitos deverá estar de acordo com a nomenclatura apresentada no projeto executivo.

Todos os cabos ligados aos conectores SINDAL deverão ser anilhados com os seus respectivos números de circuito.

Toda a identificação deverá ser executada por intermédio de letras e números inscritos em baixo relevo, em placas de acrílico para os equipamentos e em anilhas para os cabos.

## **35.5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **35.5.1 Software de Gerenciamento de Áudio**

O software de gerenciamento do áudio possuirá interface personalizada e poderá ser executado em qualquer microcomputador e esteja devidamente conectado e com livre acesso até a rede lógica da Sala de Controle.

A interface permitirá escolher a fonte de áudio, ajustar o nível de volume e monitorar o nível de áudio de cada zona de áudio de forma independente. Toda a interface será na língua portuguesa com ícones e botões nomeados para facilitar a operação por parte dos usuários.

### **35.5.2 Caixa Acústica Para Fixação Em Forro**

Arandela na cor branca com as seguintes características:

- Formato: redonda;
- Diâmetro da arandela: 287mm;
- 01 alto falante full range de 8" (200mm) 6W RMS;
- Resposta de frequência 60Hz a 16KHz;
- Transformador de linha 70,7 V integrado com potência selecionável de 0,75W a 6W RMS;
- Sensibilidade: 97dB.

A licitante deverá apresentar em sua proposta comercial atestado de garantia emitido pelo fabricante onde declare que o equipamento ofertado possui garantia de 12 (doze) meses no Brasil e que se compromete a fornecer no território brasileiro assistência técnica e peças de reposição pelo período de 05 (cinco) anos, conforme determina o Código Civil Brasileiro.

Referência: JBL, Bose, Selenium ou tecnicamente superior.

### **35.5.3 Caixa Acústica Para Fixação Em Parede**

- Potência: 40W;
- Impedância: 8 Ohms;
- Resposta de Frequência: 95 ~ 20.000 Hz;
- SPL: 89 dB;
- Alto-falante: 5" full range;
- Acabamento: Plástico injetado;
- Cor: Preta;
- Com suporte articulável que garanta fixação pelo fundo da caixa;
- Acompanhada de 01 transformador de linha 70,7V / 10WRMS.

A licitante deverá apresentar em sua proposta comercial atestado de garantia emitido pelo fabricante onde declare que o equipamento ofertado possui garantia de 12 (doze) meses no Brasil e que se compromete a fornecer no território brasileiro assistência técnica e peças de reposição pelo período de 05 (cinco) anos, conforme determina o Código Civil Brasileiro.

Referência: JBL, Bose, Selenium ou tecnicamente superior.

#### **35.5.4 Amplificador De Áudio De 2400W Com Interface Cobranet e 06 Placas De Amplificação Independentes**

- Amplificador de áudio modular com suporte para até 08 placas de amplificação;
- Controlável remotamente através do protocolo Cobranet;
- Monitoramento via software;
- Interface de áudio digital padrão Cobranet (32 canais);
- Placas de amplificação configuráveis com potência de 100 a 600W;
- Potência máxima do chassi: 2400W;
- Compatibilidade direta com sistemas de sonorização em linhas de 70 ou 100V e sistemas de baixa impedância com 4 ou 8 ohms;
- Deve ser fornecido com 06 placas de amplificação já instaladas no chassi.

A licitante deverá apresentar em sua proposta comercial atestado de garantia emitido pelo fabricante onde declare que o equipamento ofertado possui garantia de 12 (doze) meses no Brasil e que se compromete a fornecer no território brasileiro assistência técnica e peças de reposição pelo período de 05 (cinco) anos, conforme determina o Código Civil Brasileiro.

Referência: Biamp, Electrovoice ou tecnicamente superior.

#### **35.5.5 Microfone Tipo Paging Com Interface Cobranet**

- Botão push-to-talk com indicação de status;
- Oito níveis de prioridade;
- Processamento digital local;
- Operar com protocolo Cobranet;
- Deve ser fornecido com fonte de alimentação (injetor) PoE externa caso não seja alimentado por switch com interface PoE;
- Resposta em frequência: 150 a 20.000Hz;
- Nível máximo de entrada: 115dB SPL.

A licitante deverá apresentar em sua proposta comercial atestado de garantia emitido pelo fabricante onde declare que o equipamento ofertado possui garantia de 12 (doze) meses no Brasil e que se compromete a fornecer no território brasileiro assistência técnica e peças de reposição pelo período de 05 (cinco) anos, conforme determina o Código Civil Brasileiro.

Referência: Biamp, MediaMatrix ou tecnicamente superior



### **35.5.6 Processador Digital de Áudio Com Interface Cobranet**

- 12 Entradas de áudio com processamento digital;
- 08 Saídas de áudio com processamento digital;
- Porta Ethernet RJ45 para configuração e controle;
- Deve possuir interface de áudio no padrão cobranet;
- Todos interfaces acima devem estar disponíveis em um único chassi;
- Configuração e controle através de software compatível com o sistema operacional Windows XP ou superior;
- Funções configuráveis e selecionáveis por software: mixers, combinadores, matrizes, equalizadores, filtros, crossovers, dinâmicos, roteadores, delays, controles, medidores ou geradores, diagnósticos;
- Deve vir acompanhado de software de gerenciamento com as seguintes funções:
- O software deverá controlar as saídas setorizadas e de chamada geral para o áudio;
- O software de gerenciamento;
- Deverá apresentar em tela os seguintes ícones:
- Das fontes de programa (cd, sintonizador, PC e entradas auxiliares);
- Dos setores;
- Da chamada geral.
- Todas as funções deverão ser ativadas / desativadas por um clique sobre o ícone;
- Deverá controlar os níveis de volume de áudio das fontes de programa;
- Deverá permitir acesso remoto de outros computadores fora da central de som, através de senhas de acesso.
- A licitante deverá apresentar em sua proposta comercial atestado de garantia emitido pelo fabricante onde declare que o equipamento ofertado possui garantia de 12 (doze) meses no Brasil e que se compromete a fornecer no território brasileiro assistência técnica e peças de reposição pelo período de 05 (cinco) anos, conforme determina o Código Civil Brasileiro.
- Referência: Biamp, MediaMatrix ou tecnicamente superior.

### **35.5.7 Unidade De Gerenciamento Do Sistema De Áudio: Configuração mínima**

- Processador 2.0GHz;
- Memória RAM: 4GB;
- Disco rígido: 320GB;

- Tela touchscreen 19” integrada ao corpo do equipamento formando uma peça única;
- MTBF 50.000 horas;
- Resolução nativa: 1440x900 pixels.
- Referência: Elotouch, Smart Technologies ou tecnicamente superior.

#### **35.5.8 Monitor De Áudio Para Sala Técnica**

- Monitor de estúdio ativo;
- Amplificadores classe A/B com circuitos ativos de proteção: 55W nos graves / 30W nos agudos;
- Controles acústicos de HF e LF para correção conforme a sala;
- Entradas XLR balanceada, P10 e RCA desbalanceado;
- Transdutor de graves (alto-falante) de 5.25” com distorção ultra baixa e armação de aço;
- Transdutor de agudos (tweeter) de 1” com guia de ondas e altíssima resolução;
- Blindagem anti-magnética permite uso seguro próximo a monitores de vídeo e computador.

Referência: JBL, Mackie, Selenium ou tecnicamente superior.

#### **35.5.9 Microcomputador Com Software Para Geração De Listas De Reprodução De Áudio**

- Processador 2.0GHz ou superior;
- Memória RAM: 4 GB;
- Unidade de disco rígido: 320 GB;
- Unidade ótica: SATA DVD+/-RW 16X;
- Interface de rede: 10/100Mbps;
- Traseira: 6 USB 2.0, 2 PS/2, 1 RJ-45, 1 VGA, entrada/saída de áudio, entrada de microfone;
- Frontais: 2 portas USB 2.0, portas de áudio;
- Teclado standard;
- Mouse óptico com 2 Botões e scroll;
- Monitor LCD widescreen 17”;
- Deve acompanhar software instalado com os seguintes recursos:
- Execução da programação com mídia nos formatos MP-3, WAV e WMA
- Execução de hora certa automática e temperatura ambiente

- Permite executar avisos de emergência pré-definidos
- Permite executar avisos e chamadas
- Início e desligamento do sistema com horário programado
- Desempenho de funções totalmente automático, bastando o PC estar ligado.
- Referência: HP, DELL ou tecnicamente superior.

#### **35.5.10 Sintonizador AM/FM Padrão Rack 19"**

- Tipo digital: sintetizado a quartzo;
- Memórias: 16, para AM ou FM;
- Distorção Harmônica: (THD) < 0,5 % (mono) e < 0,8 % (estéreo);
- Sensibilidade: 15 dBf (mono) - 20 dBf (estéreo);
- Resposta de frequência: 30 Hz/15 KHz.
- Referência: TASCAM, MARANTZ ou tecnicamente superior.

#### **35.5.11 Cd Player Profissional Com Suporte Para 05 CD's**

- Deverá possibilitar a utilização de controle remoto, concentrando as seguintes funções:
  - acionamento de reprodução;
  - interrupção de reprodução;
  - avanço e retrocesso;
  - seleção de faixa;
  - seleção de seqüência programada ou aleatória;
- Deverá ter capacidade de reprodução de pelo menos 5 discos, de modo a prover acesso randômico a qualquer faixa de qualquer disco inserido;
- Deverá possuir capacidade para programação de seqüências com até 20 faixas selecionadas, no mínimo;
- Resposta de frequência: 20Hz a 20KHz;
- Distorção harmônica total: < 0,05%;
- Deverá possuir seleção automática da tensão de alimentação.
- Referência: TASCAM, MARANTZ ou tecnicamente superior.

#### **35.5.12 Rack Metálico Padrão 19" 40UR**

- 40 unidades rack (UR) de altura;
- Profundidade: 870mm;
- Rack fechado composto por estrutura monobloco soldada;

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Acabamento cor preta;
- Placas laterais e traseira removíveis por fecho rápido e porta em aço com fechadura e vidro cristal temperado;
- Placas laterais e traseira removíveis;
- Conjunto de 4 rodízios composto por: 2 rodízios sem trava; 2 rodízios com trava;
- Bandejas fixas e móveis em número suficiente à acomodação de todos os equipamentos ofertados que pertençam ao padrão 19”;
- Painéis frontais cegos, para os espaços vagos, em aço de 1,5 mm de espessura e com acabamento em preto;
- Calhas de Tomadas com 08 tomadas e cabo com 2,5m, suficientes para alimentação dos equipamentos;
- Sistema de ventilação, com sinalização luminosa;
- Passa-cabos com tampa encaixável construído em aço SAE 1010/20 e com acabamento preto;
- Kit de fixação, composto por: porca gaiola M5, parafuso Philips M5x15 e arruelas lisas M5, suficiente para todos os equipamentos e acessórios do rack.
- Referência: Emerson, Netplus ou tecnicamente superior.

### **35.5.13 Cabo flexível polarizado para áudio**

Constituído de 02 cabos flexíveis elétricos trançados, nas cores vermelho e preto com as seguintes características:

- Tipo: cabo antichama flexível - 750 V;
- Construído conforme NBR 6148.
- Condutor:
  - fios de cobre nú eletrolítico, têmpera mole;
  - forma: redonda;
  - classe 4 de encordoamento;
  - composto termoplástico de PVC anti-chama (BWF) 70°C;
  - Bitolas: 2,5mm<sup>2</sup> e 4,0mm<sup>2</sup>.

**Fabricantes:** FICAP, CONDUMAX, MEGATRON, MEGAMAX ou tecnicamente equivalente.

### **35.5.14 Eletrodutos, caixas e acessórios**

Caberá à CONTRATADA o fornecimento e instalação de infraestrutura completa para a implantação do sistema devendo fornecer e instalar todo e qualquer material ou

acessório que se fizer necessário ao perfeito funcionamento do sistema sem qualquer custo adicional para a CONTRATANTE.

A infraestrutura será composta por eletrocalhas, eletrodutos rígidos, painéis elétricos, caixas de passagem, condutores, eletrodutos flexíveis, parafusos, arruelas, suportes e fixações, fita isolante, fita de auto-fusão, terminais, cabeamento, etc., enfim tudo o que se fizer necessário para o perfeito funcionamento do sistema.

#### **35.5.15 Testes e Ensaios**

Todos os ensaios, testes e verificações no campo, a serem executados pela CONTRATADA, terão acompanhamento da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE. Portanto, a CONTRATADA deverá providenciar um ou mais especialistas com conhecimento do sistema, equipamentos e componentes e todos os demais itens do fornecimento, para supervisionar todas as tarefas que serão executadas para um perfeito funcionamento do sistema.

De um modo geral, todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos aos ensaios de funcionamento conforme definidos nas normas técnicas aplicáveis.

A CONTRATADA deverá incluir na sua proposta o fornecimento e utilização, sob sua supervisão e ônus, os instrumentos e demais dispositivos necessários, durante a execução dos ensaios.

Todos os instrumentos e demais aparelhagens necessárias à realização dos ensaios e testes deverão ter precisão/exatidão exigidas pelas normas e aferidas em Institutos Oficiais, em data nunca superior a seis (seis) meses, e serão fornecidos temporariamente pela CONTRATADA, sob sua própria supervisão, sem ônus para a CONTRATANTE.

Os resultados destes ensaios deverão corresponder àqueles obtidos na fábrica. Se houver diferença, o equipamento será prontamente reparado, sendo que os custos de reparo e transporte devido à rejeição nos ensaios de campo ficarão por conta da CONTRATADA.

Após o atendimento de todos os comentários decorrentes da análise efetuada pela CONTRATANTE deverão ser fornecidos Manuais de Instrução para Operação, Manutenção dos equipamentos e componentes dos sistemas.

Os manuais deverão incluir desenhos, diagramas, catálogos, relatórios de inspeção com certificados de testes e ensaios (incorporados posteriormente), etc., redigidos em português.

O manual de operação deverá conter, no mínimo, a descrição funcional do sistema e a descrição detalhada de todos os procedimentos operacionais do sistema.

O manual de manutenção deverá ser dividido conter a descrição funcional do sistema (descrição detalhada do funcionamento do sistema tomando como base um diagrama de blocos geral e um diagrama unifilar de instalação), a descrição detalhada dos procedimentos e das instruções de montagem / desmontagem de todos os componentes do sistema e a descrição detalhada dos procedimentos, da periodicidade e das ferramentas necessárias para executar as manutenções preventivas.

### **36. SISTEMA DE RELÓGIO SINCRONIZADO**

O sistema de Relógio Sincronizado foi idealizado para sinalizar a hora certa em todos os andares junto às entradas principais de acesso e em locais críticos como auditórios, elevadores e outros.

Foi adotado relógio com endereço IP e será utilizada a rede de dados da edificação para trafegar as informações deste sistema.

Caberá a CONTRATADA a confecção de projeto executivo de acordo com as diretrizes elencadas nas especificações abaixo.

#### **36.1 NORMAS E CÓDIGOS**

Deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e normas abaixo relacionadas serão consideradas como elementos base para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos.

Onde estas faltarem ou forem omissas, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações normas e regulamentos internacionais reconhecidos pelos profissionais do setor como referência técnica, bem como condições de instalação de equipamentos que compõem os sistemas.

De forma específica devem ser observados os seguintes normativos:

NBR 5410 - Execução de instalações elétricas de baixa tensão

NBR 5474 - Eletrotécnica e Eletrônica – conectores elétricos

EIA/TIA 568A - Commercial Building Telecommunication Wiring Standard;

ANSI/EIA/TIA 568-B – Commercial Building Telecommunications Cabling Standard;

EIA/TIA – 568-B.1 – Requerimentos Gerais;

EIA/TIA 568-B.2 – Cabeamento de par trançado balanceado de 100 ohms;

EIA/TIA-568-B.3 – Padronização de componentes de Fibra óptica para cabeamento estruturado;

EIA/TIA-569: Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces;

EIA/TIA-606: The Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings.

EIA/TIA 607 - Grounding and Bonding Requeriments for Telecommunications in Commercial Building;

EIA/TIA TSB-67 – Transmission Performance Specification for Field Tests;

Prática Telebrás 235-510-600 – Projeto de redes Telefônicas em Edifícios;

NBR 14565 – Procedimento Básico para Elaboração de Projetos de Cabeamento de Telecomunicações para Rede Interna Estruturada;

### **36.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA**

O sistema de relógio sincronizado terá como finalidade fornecer informação horária unificada e precisa para os funcionários, usuários e sistemas de informática;

A Central de Hora Sincronizada será instalada na Sala de Controle do Prédio, localizada no subsolo e a ela serão subordinados os relógios distribuídos pela edificação;

Uma rede de comunicação ethernet permitirá que uma mudança de horário ocorra simultaneamente nos relógios independentemente da distância entre eles e a central.

Cada relógio além de se atualizar através da central de hora sincronizada, deverá ser capaz de se sincronizar com servidores de NTP (Network Time Protocol) pré definidos para quando a central não se fizer presente.

### **36.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO SISTEMA**

#### **36.3.1 Central de Hora Sincronizada**

A Central de Hora Sincronizada será localizada na Sala de Controle do Prédio no Subsolo e será constituída por 01 (um) software a ser instalado em micro-computador;

Por meio de protocolo TCP/IP os seguintes parâmetros poderão ser configurados:

Fuso horário;

Horário de Verão;

Intensidade do brilho do mostrador;

Endereço de até 5 (cinco) servidores alternativos para sincronismo de hora;

Programação horária para sincronismo;

Definir usuários e senha de acesso;

Visualizar o estado de todos os relógios instalados;

Copiar configuração de um relógio para os demais;  
Realizar a configuração de um relógio e aplicar aos demais;  
Informar graficamente o estado de cada relógio, com no mínimo os seguintes estados:  
on-line e sem comunicação;  
Informar data/hora da última sincronização de cada relógio;  
Informar falhas de sincronização com os relógios.

### **36.3.2 Relógios**

Os relógios serão distribuídos pela edificação e instalados em locais “estratégicos” permitindo a visualização a distância da hora/data pelos funcionários e visitantes.

Os relógios serão digitais, luminosos, de simples face ou dupla-face, montados em caixa de poliuretano rígido de alta qualidade ou chapa de aço com pintura eletrostática, de 12 (doze) dígitos tipo LED, com apresentação intermitente de temperatura em graus Celsius e data.

Deverão ter bateria interna que permitirá a operação interna, ininterrupta por 24 horas sem energia elétrica.

Deverão ter uma visibilidade de no mínimo 30 metros.

Deverão possuir até 10 níveis de brilho programável.

Deverão ser capazes de receber mensagens e exibi-las quando se fizer necessário.

Deverão ter memória não volátil para salvar as configurações, a fim de preservar os dados mesmo em caso de falha elétrica.

Deverão possuir interface física ethernet, com protocolo de comunicação TCP, UDP, ARP e DHCP, e aplicações internas de HTTP Server, Telnet Server e DNS Resolver.

Deverão possuir o protocolo SNTP (Simple Network Time Protocol) em seu modo nativo, possibilitando o sincronismo através de servidores de tempo, quando a central de hora sincronizada não estiver disponível.

Deverão permitir que suas configurações sejam alteradas através de browser, mediante palavra chave de autenticação.

Deverão possuir sensores de temperatura com precisão de no mínimo 0,5°C.

As mensagens enviadas pela rede devem ser criptografadas, prevenindo que pessoas não autorizadas alterem a configuração do relógio.

Possuir agendamento de horário para sincronização com a central, buscando sem a intervenção humana se auto-ajustar com base na central de hora ou em servidores de tempo pré-definidos.



#### **36.4 Fabricantes**

Notoriun, Symmetricom, Meinberg Funkhrehn ou tecnicamente equivalente.

#### **36.5 APLICAÇÃO**

Prédio Principal e subsolo, conforme projeto do Sistema de Relógio.

#### **36.6 INFRAESTRUTURA**

De uma forma geral será utilizada a infraestrutura prevista nos sistemas elétricos de cabeamento para a rede de dados e caberá à CONTRATADA a complementação desta infraestrutura.

#### **36.7 TESTES E ENSAIOS**

Todos os ensaios, testes e verificações no campo, a serem executados pela CONTRATADA, terão acompanhamento da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE. Portanto, a CONTRATADA deverá providenciar um ou mais especialistas com conhecimento do sistema, equipamentos e componentes e todos os demais itens do fornecimento, para supervisionar todas as tarefas que serão executadas para um perfeito funcionamento do sistema.

De um modo geral, todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos aos ensaios de funcionamento conforme definidos nas normas técnicas aplicáveis.

A CONTRATADA deverá incluir na sua proposta o fornecimento e utilização, sob sua supervisão e ônus, os instrumentos e demais dispositivos necessários, durante a execução dos ensaios.

Todos os instrumentos e demais aparelhagens necessárias à realização dos ensaios e testes deverão ter precisão/exatidão exigidas pelas normas e aferidas em Institutos Oficiais, em data nunca superior a seis (seis) meses, e serão fornecidos temporariamente pela CONTRATADA, sob sua própria supervisão, sem ônus para a CONTRATANTE.

Os resultados destes ensaios deverão corresponder àqueles obtidos na fábrica. Se houver diferença, o equipamento será prontamente reparado, sendo que os custos de reparo e transporte devido à rejeição nos ensaios de campo ficarão por conta da CONTRATADA.

Após o atendimento de todos os comentários decorrentes da análise efetuada pela CONTRATANTE, deverão ser fornecidos Manuais de Instrução para Operação, Manutenção dos equipamentos e componentes dos sistemas.

Os manuais deverão incluir desenhos, diagramas, catálogos, relatórios de inspeção com certificados de testes e ensaios (incorporados posteriormente), etc., redigidos em português.

O manual de operação deverá conter, no mínimo, a descrição funcional do sistema e a descrição detalhada de todos os procedimentos operacionais do sistema.

O manual de manutenção deverá ser dividido conter a descrição funcional do sistema (descrição detalhada do funcionamento do sistema tomando como base um diagrama de blocos geral e um diagrama unifilar de instalação), a descrição detalhada dos procedimentos e das instruções de montagem / desmontagem de todos os componentes do sistema e a descrição detalhada dos procedimentos, da periodicidade e das ferramentas necessárias para executar as manutenções preventivas.

### **36.8 TREINAMENTO**

Deverá ser fornecido treinamento completo para os técnicos responsáveis pela manutenção do prédio sobre o funcionamento e operação dos equipamentos instalados;

O treinamento deverá habilitar pelo menos 02 (dois) técnicos a acompanharem eficazmente a operação e a manutenção do sistema;

O contratado deverá estabelecer e informar o período de tempo necessário para o treinamento, data de início e local. O término do treinamento deverá ocorrer pelo menos 15 (quinze) dias antes da data de entrada dos equipamentos em operação;

Todo o material didático necessário (apostilas, materiais de instrução, etc.) deverá ser fornecido pela CONTRATADA em língua portuguesa;

O treinamento de operação e manutenção deverá ser complementado no campo, durante os testes e pré-operação dos equipamentos, quando os instrutores deverão prestar quaisquer esclarecimentos sobre o sistema aos técnicos.

## **37. SISTEMA DE ANTENA COLETIVA**

Caberá a CONTRATADA a confecção de projeto executivo do Sistema de Antenas Coletivas de acordo com as diretrizes elencadas nas especificações abaixo.

### **37.1 NORMAS E CÓDIGOS**

Deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e normas abaixo relacionadas serão consideradas como elementos base para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos.

Onde estas faltarem ou forem omissas, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações normas e regulamentos internacionais reconhecidos pelos profissionais do setor como referência técnica, bem como condições de instalação de equipamentos que compõem os sistemas.

De forma específica devem ser observadas os seguintes normativos:

NBR 5410 - Execução de instalações elétricas de baixa tensão

NBR 5474 - Eletrotécnica e Eletrônica – conectores elétricos

NBR 5471 – Condutores elétricos.

### **37.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA**

O projeto do sistema de antena será constituído por um conjunto de antenas de TV VHF, UHF, PARABÓLICA e FM e rede de distribuição de sinais.

Os equipamentos a serem abrigados em um rack padrão 19" a ser instalado na Sala de Controle do Edifício localizada no subsolo e será responsável pela filtragem e equalização dos sinais, amplificando-os e distribuindo-os concentrados em uma única linha de distribuição utilizando cabo coaxial de 75 ohms de impedância.

Em cada pavimento está prevista a instalação de um painel de distribuição e amplificação/atenuação de sinais; caberá à CONTRATADA a instalação de atenuador/amplificador para cada andar em função da quantidade efetiva de aparelhos de TV a serem instalados na edificação.

O sistema foi dimensionado de forma a propiciar a distribuição de sinais de TV e FM com alta qualidade e de forma homogênea em todas as áreas de uso coletivo/terceirizado da edificação, independentemente da distância que os pontos estiverem do ponto central de distribuição.

O sistema de antena será interligado ao sistema de distribuição de som e vídeo do prédio a partir da Sala de Controle do Prédio no subsolo permitindo aos funcionários a visualização de sessões/eventos que forem captados pelo sistema de vídeo da edificação.

Caberá à CONTRATADA a seleção final dos equipamentos a serem fornecidos devendo os mesmos atender às características de desempenho estabelecidas nos itens seguintes.

### 37.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO SISTEMA

#### 37.3.1 Antenas

As antenas de VHF, UHF, PARABÓLICA e FM serão instaladas em 04 (quatro) mastros diferentes, com altura de 3,0m cada, na cobertura do Prédio Principal.

A antena de TV VHF será do tipo externa, multibanda, possuir 15 elementos e ter frequência de trabalho na faixa de VHF (54 a 216 MHz).

A antena de TV de UHF será do tipo "hight GD" com misturador de VHF e apropriada para toda banda UHF.

A antena de frequência modulada será do tipo circular com frequência de trabalho na faixa de 88 a 108 MHz;

Os mastros das antenas deverão ser em tubo de aço inox de 1" e serão interligados ao sistema de proteção contra descargas atmosféricas conforme indicado nos desenhos;

A fixação dos mastros será por meio de tirantes, fixados a 1/3 da altura do mastro e em ângulo de 120°.

A antena parabólica será do tipo universal apta a rastrear todos os satélites geoestacionários existentes no seu campo de visão, diâmetro de 2,5m, fornecida com receptor de satélite. Será fornecida completa com suporte metálico e sistema de ajuste de direção.

##### 37.3.1.1 Antena externa para TV VHF

Número de elementos		15
Frequência de trabalho		54 a 216 MHz
Faixa:		larga
Impedância		300-75 ohms
R.O.E		<1,8
Banda		B I B III
Canais	2 a 6 7 a 13	
Ganho	6dB 9dB	
Relação frente-costa		14dB 22dB

##### 37.3.1.2 Antena externa para TV UHF

Frequência de trabalho	470 a 890 MHz
Entrada VHF	Sim
Relação frente costas	20 a 22 dB
Ângulo horizontal	45°

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Ângulo vertical	53°
R.O.E	<1,8
Impedância	75 a 300 Ohms
Ganho	9 a 10 dB

**37.3.1.3 Antena FM circular**

Frequência de trabalho	88 a 108 MHz
Número de elementos	1
Ganho	0 dB
Largura de faixa	larga
Banda	20 MHz
Ângulo horizontal	360°
Ângulo vertical	360°
Impedância	75 ou 300 ohms
R.O.E	<1,4

**37.3.1.4 Antena parabólica universal**

Tipo de refletor	Sólido
Diâmetro do prato	1.200mm
Frequência de trabalho	10,75 a 12,75 GHz
Ganho	
10,75 GHz	40,7 dBi
11,75 GHz	41,3 dBi
12,75 GHz	41,6 dBi

**37.3.2 Amplificador de VHF e UHF**

Será instalado no rack padrão 19" e deverá apresentar as seguintes características técnicas:

Faixa de frequência	50-220 MHz
Ganho	50dB
Ajuste de ganho	-18dB
R.O.E. entrada e saída	-10dB
Figura de ruído	<5 dB
Nível de saída	1 canal - 120 dBµV 4 canais - 113 dBµV 8 canais - 110 dBµV

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Impedância de entrada e saída:	75 ohms
Conectores de entrada e saída:	tipo "F"

### 37.3.3 Amplificadores de linha

Serão instalados nos painéis de distribuição dos pavimentos e deverão apresentar as seguintes características técnicas:

Faixa de frequência	50-220 MHz
Ganho	30dB
Ajuste de ganho	-18dB
R.O.E. entrada e saída	-10dB
Figura de ruído	<5,5 dB
Nível de saída	1 canal - 120 dBμV 4 canais - 113 dBμV 8 canais - 110 dBμV
Impedância de entrada e saída	75 ohms
Conectores de entrada e saída	tipo "F"

### 37.3.4 Encoder Para Digitalização De Áudio E Vídeo HD

Processador: Intel Quad-Core Xeon E5504 ou superior

Memória Padrão: 4GB

Disco Rígido Padrão: 1TB

Interface de Disco: SATA Non-Hot

Controladora: SATA

Drive de DVD RW

Placa de Rede (Mbps): Gigabit Ethernet

Porta USB: 05

Fonte de Alimentação: Fonte Fixa

Deve acompanhar placa de captura profissional com suporte a digitalização de áudio e vídeo na resolução 720p (1280x720). Os conectores de áudio e vídeo existentes nesta placa devem ser compatíveis com o sistema de áudio e vídeo.

Referência: HP, Dell ou tecnicamente superior

### 37.3.5 Tomadas

Própria para uso como tomada e extensão

Com 01 entrada + 01 saída para TV + 01 saída para o próximo ponto

Montada em caixa de alumínio fundido

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Frequência (MHz):	10 (mín) – 1000 (máx)
Atenuação (dB):	4,0 ± 0,5 (mín) – 0,5 ± 0,2 (máx)
Acoplamento (dB):	3,5 ± 0,5 (mín) – 16 ± 1,0
(máx)	
Isolação (dB):	15 (mín) – 35 (máx)
Conector:	F – fêmea

### 37.3.6 Divisor com 02 (duas) saídas

Montagem	em caixa selada e blindada
Frequência (MHz)	5 (mín) – 1000 (máx)
Atenuação (dB)	3,5 ± 0,3 (mín) – 3,5 ± 0,5 (máx)
Isolação (dB)	18 (mín) – 22 (máx)
Conector	F – fêmea

### 37.3.7 Divisor com 03 (três) saídas

Montagem	em caixa selada e blindada
Frequência (MHz)	5 (mín) – 1000 (máx)
Atenuação (dB)	7 ± 0,5 (mín) – 7 ± 1,0 (máx)
Isolação (dB)	18 (mín) – 22 (máx)
Conector	F – fêmea

### 37.3.8 Modulador Sintetizado

Canal de saída	2 ao 13
Frequência (MHz)	55,25 (mín) - 211,25 (máx)
Nível de saída (dB $\mu$ V)	90 a 95
Ajuste do nível de saída	-8dB
Largura de faixa	6MHz
Modulação	AM DSB
Conector / impedância de saída	tipo "F" / 75 ohms
Frequência da subportadora de áudio	4,5MHz
Nível da subportadora de áudio	-12 +/- 1 dBc
Entrada de vídeo	ajustável de 0,5 a 1,5 Vpp
Conector / impedância de entrada de vídeo	tipo "F" / 75 ohms
Entrada de áudio	ajustável de 1 a 4 Vpp
Conector / impedância entrada de áudio	tipo "F" / 600 ohms

### 37.3.9 Misturador de canais

Número de entradas	8
Faixa de freqüência	VHF (banda I, III + FM)
Impedância de entrada – saída	75 ohms
R.O.E	≤ 1,5
Atenuação entre banda I e banda III	>35dB
Atenuação entre canais não adjacentes	> 25dB
Atenuação ajustável	de 0 a 20 dB

### 37.3.10 Cabo coaxial 75 Ohms

Tipo	RGC-59
Condutor	fio em cobre nu – diâmetro: 0,81 mm (20 AWG)
Isolamento	Polietileno Expanso - cor: Natural
	diâmetro: 3,66 ± 0,12mm
1a. Blindagem	fita de poliéster aluminizada aplicada longitudinalmente, com a face metalizada voltada para fora
2a. Blindagem	trança em fios de cobre mole estanhado com 60% de cobertura
Capa Externa	PVC 70°C
Cor de Acabamento	Preto
Diâmetro Externo	6,00 ± 0,10mm
Impedância Característica	75 ± 3 Ohms
Capacitância Nominal	53 pF/m
Velocidade de Propagação Relativa	82%
Atenuação Máxima	30 MHz 6dB / 100m
	100 MHz 10dB / 100m
	300 MHz 15dB / 100m

**Fabricantes:** FICAP, TELCABOS, MEGATRON, CONDUMAX ou tecnicamente equivalente.

### 37.4 FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA

Thevear, TECNOSAT ou tecnicamente equivalente.



### **37.5 APLICAÇÃO**

Prédio Principal e subsolo, conforme projeto das antenas coletivas.

### **37.6 ELETRODUTOS, CAIXAS E ACESSÓRIOS**

Caberá à CONTRATADA o fornecimento e instalação de infraestrutura completa para a implantação do sistema devendo fornecer e instalar todo e qualquer material ou acessório que se fizer necessário ao perfeito funcionamento do sistema sem qualquer custo adicional para a CONTRATANTE;

A infraestrutura será composta por eletrocalhas, eletrodutos rígidos, caixas de passagem, condutores, eletrodutos flexíveis, parafusos, arruelas, suportes e fixações, fita isolante, fita de auto-fusão, terminais, cabeamento, etc., enfim tudo o que se fizer necessário para o perfeito funcionamento do sistema.

A infraestrutura a ser implantada deverá seguir as especificações técnicas e recomendações técnicas apresentadas neste caderno de especificações itens 8.9.1 a 8.9.7.

### **37.7 TESTES E ENSAIOS**

Todos os ensaios, testes e verificações no campo, a serem executados pela CONTRATADA, terão acompanhamento da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE. Portanto, a CONTRATADA deverá providenciar um ou mais especialistas com conhecimento do sistema, equipamentos e componentes e todos os demais itens do fornecimento, para supervisionar todas as tarefas que serão executadas para um perfeito funcionamento do sistema;

De um modo geral, todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos aos ensaios de funcionamento conforme definidos nas normas técnicas aplicáveis;

A CONTRATADA deverá incluir na sua proposta o fornecimento e utilização, sob sua supervisão e ônus, os instrumentos e demais dispositivos necessários, durante a execução dos ensaios;

Todos os instrumentos e demais aparelhagens necessárias à realização dos ensaios e testes deverão ter precisão/exatidão exigidas pelas normas e aferidas em Institutos Oficiais, em data nunca superior a seis (seis) meses, e serão fornecidos temporariamente pela CONTRATADA, sob sua própria supervisão, sem ônus para a CONTRATANTE;

Os resultados destes ensaios deverão corresponder àqueles obtidos na fábrica. Se houver diferença, o equipamento será prontamente reparado, sendo que os custos de

reparo e transporte devido à rejeição nos ensaios de campo ficarão por conta da CONTRATADA;

Após o atendimento de todos os comentários decorrentes da análise efetuada pela CONTRATANTE, deverão ser fornecidos Manuais de Instrução para Operação, Manutenção dos equipamentos e componentes dos sistemas;

Os manuais deverão incluir desenhos, diagramas, catálogos, relatórios de inspeção com certificados de testes e ensaios (incorporados posteriormente), etc., redigidos em português;

O manual de operação deverá conter, no mínimo, a descrição funcional do sistema e a descrição detalhada de todos os procedimentos operacionais do sistema.

O manual de manutenção deverá ser dividido conter a descrição funcional do sistema (descrição detalhada do funcionamento do sistema tomando como base um diagrama de blocos geral e um diagrama unifilar de instalação), a descrição detalhada dos procedimentos e das instruções de montagem / desmontagem de todos os componentes do sistema e a descrição detalhada dos procedimentos, da periodicidade e das ferramentas necessárias para executar as manutenções preventivas.

### **37.8 TREINAMENTO**

Deverá ser fornecido treinamento completo para os técnicos responsáveis pela manutenção do prédio sobre o funcionamento e operação dos equipamentos instalados;

O treinamento deverá habilitar pelo menos 02 (dois) técnicos a acompanharem eficazmente a operação e a manutenção do sistema;

O contratado deverá estabelecer e informar o período de tempo necessário para o treinamento, data de início e local. O término do treinamento deverá ocorrer pelo menos 15 (quinze) dias antes da data de entrada dos equipamentos em operação;

Todo o material didático necessário (apostilas, materiais de instrução, etc.) deverá ser fornecido pela CONTRATADA em língua portuguesa;

O treinamento de operação e manutenção deverá ser complementado no campo, durante os testes e pré-operação dos equipamentos, quando os instrutores deverão prestar quaisquer esclarecimentos sobre o sistema aos técnicos.

### **38. SISTEMA DE SEGURANÇA PATRIMONIAL (CONTROLE DE ACESSO E CFTV)**

O sistema de Segurança Patrimonial é composto por dois Sistemas interdependentes: O Sistema de Controle de Acesso e o Sistema de Central Fechada de TV (CFTV).

O Sistema de Controle de Acesso será responsável pelo controle de entrada e saída de pessoas na edificação. Foi prevista a instalação de catracas nos acessos de pedestres na entrada principal do Térreo e na entrada de acesso para as salas de reuniões no subsolo. Foi projetada a instalação de catracas específicas para deficientes em todos os acessos. Será instalada cancela automática no acesso da garagem junto à guarita.

O sistema de CFTV será responsável pelo monitoramento das imagens e armazenamento das mesmas. Foi prevista a instalação de câmeras nas áreas comuns, corredores, entradas de acesso de pessoas, entrada de salas críticas (salas técnicas, sala de controle, utilidades e outras) e para monitoração do perímetro externo.

Todo o sistema terá seus equipamentos principais e de armazenamento na sala de monitoração/controle localizada no subsolo, de onde será derivado para toda a edificação. Os sinais irão trafegar por rede de fibra ótica para interligar os equipamentos centrais, e por TCP-IP para ligar os equipamentos periféricos. Estas redes serão montadas pelo fornecedor deste sistema e deverá seguir as mesmas especificações da rede de lógica da edificação.

### **38.1 NORMAS E CÓDIGOS**

Deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e a legislação vigente dos órgãos de administração pública competentes serão consideradas como elementos de referência para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos.

Onde estas faltarem ou forem omissas, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações normas e regulamentos de órgãos/entidades internacionais reconhecidos como referência técnica, bem como as recomendações dos fabricantes dos equipamentos e materiais que compõem o sistema.

De forma específica devem ser observados os seguintes normativos:

- NBR 5410 - Execução de instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5474 - Eletrotécnica e Eletrônica – conectores elétricos;
- NBR 5471 – Condutores elétricos;
- EIA/TIA 568A - Commercial Building Telecommunication Wiring Standard;
- ANSI/EIA/TIA 568-B – Commercial Building Telecommunications Cabling Standard;

- EIA/TIA – 568-B.1 – Requerimentos Gerais;
- EIA/TIA 568-B.2 – Cabeamento de par trançado balanceado de 100 ohms;
- EIA/TIA-568-B.3 – Padronização de componentes de Fibra óptica para cabeamento estruturado;
- EIA/TIA-569: Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces;
- EIA/TIA-606: The Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings;
- EIA/TIA 607 - Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications in Commercial Building;
- EIA/TIA TSB-67 – Transmission Performance Specification for Field Tests;
- Prática Telebrás 235-510-600 – Projeto de redes Telefônicas em Edifícios;
- NBR 5419 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas.

Os componentes do sistema proposto devem ser testados e listados por duas ou mais instituições reconhecidas nacional ou internacionalmente para uso como parte de um sistema de proteção contra incêndios, como por exemplo, UL (Underwriters Laboratories) e FM (Factory Mutual). O Contratado deve prover evidências disto para todos os componentes e combinações de equipamentos.

Todos os computadores a serem fornecidos deverão ser obrigatoriamente de fabricante industrial, não sendo aceito computador montado artesanalmente sem procedência determinada. Os computadores deverão também ser fornecidos com softwares autênticos e originais, sendo obrigatório a apresentação do certificado de autenticidade.

### **38.2 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA**

No interior dos racks serão instalados os equipamentos ativos e passivos necessários para a interligação dos equipamentos que irão compor o sistema, como câmeras, controladoras de porta, catracas, etc.

Esta interligação deverá ser realizada por meio de rede de dados e voz utilizando a rede lógica, que deverá ser fornecida conforme as especificações do projeto da Rede Lógica.

A alimentação elétrica dos equipamentos que irão compor o sistema será a partir dos quadros instalados nas diversas Salas Técnicas. Estes painéis serão alimentados com energia essencial, proveniente de nobreaks, conforme deverá ser indicado no projeto executivo da CONTRATADA.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

O sistema de segurança patrimonial a ser implantado tem o objetivo de garantir a segurança física da edificação, bem como dos seus usuários, que por meio de uma Central de Monitoramento a ser instalada na sala de segurança, possibilitará a utilização de câmeras, sensores de alarme, contatos de portas, acionadores e demais dispositivos necessários à total aplicação do sistema.

O sistema é composto no primeiro nível de controle da segurança - controle de acesso físico de visitantes, colaboradores e servidores nas portarias - pela construção de controle mais efetivo de acesso físico às instalações.

Esse controle é apoiado por sistema de gerenciamento específico que visa manter registros mais precisos e eficientes do trânsito de pessoas nas edificações. A implantação de catracas de controle de acesso é a primeira barreira para mitigação do risco, controlando acessos legítimos e coibindo ações que possam prejudicar a integridade patrimonial e das informações.

Para garantir a integridade das dependências das edificações do BLOCO O, serão utilizados não só os benefícios da segurança ostensiva, onde vigilantes são posicionados estrategicamente para guardar e impedir danos ao patrimônio público, como também, serão utilizados os avanços tecnológicos que permitem a utilização de ferramentas informatizadas que contribuem de forma efetiva para melhorar a proteção necessária a garantir o patrimônio, com menores investimentos.

O controle do acesso será feito com dispositivos confiáveis que permitem o gerenciamento do sistema em rede. Com isto, diversos tipos de possibilidades e controles podem ser realizados de forma simples e eficiente. O controle de acesso realizado através de sensores biométricos, catracas eletrônicas, fechaduras eletromagnéticas, todos interligados em rede, têm a vantagem do dinamismo, da facilidade de operação e da centralização da Administração. Para adicionar ao sistema uma pessoa, bloquear seu acesso temporariamente ou em definitivo ou consultar os acessos de uma pessoa, setor ou turno, não é necessário intervir nos equipamentos periféricos, bastando acessar o programa em qualquer ponto da rede. As mudanças são aplicadas instantaneamente e as informações estão disponíveis a qualquer momento, podendo, inclusive, ser acessadas através da *Internet*.

O sistema eletrônico de segurança patrimonial será composto dos seguintes subsistemas:

- Sistema de TV e Vigilância Digital (CFTV);
- Sistema de Controle de acesso.

Os sistemas operarão integrados a partir de uma Central de Segurança a ser instalada no subsolo aonde deverão permanecer 02 (dois) operadores, permanentemente, em turnos determinados pelo Cliente.

O sistema será padrão TCP-IP em plataforma integrada compreendendo a central de monitoramento, controladoras de porta, câmeras, cancelas, além dos demais elementos necessários à operação do sistema como aqui descrito.

Um sistema de dados deverá ser fornecido e instalado para integrar os diversos racks de segurança que serão instalados em todas as salas técnicas da edificação; uma rede óptica montada a partir da Central de Segurança interligará os diversos racks de segurança instalados nas salas técnicas da edificação.

Caberá à CONTRATADA o fornecimento e instalação desta rede, devendo fornecer e instalar todos os materiais, equipamentos e acessórios necessários ao perfeito funcionamento sistema, devendo seguir todas as especificações técnicas apresentadas no projeto da Rede Lógica.

Caberá à CONTRATADA o fornecimento e instalação da infraestrutura e cabeamento, completos, para a alimentação dos diversos equipamentos que irão compor o sistema de segurança patrimonial.

A especificação dos materiais deverá estar de acordo com o estabelecido nos desenhos do projeto executivo da CONTRATADA e conforme este Caderno de Especificações.

### **38.3 SISTEMA DE CIRCUITO FECHADO DE TV**

#### **38.3.1 Especificações Técnicas**

A solução de Digitalização, manuseio e Armazenamento das Imagens, terá a finalidade de atender as necessidades operacionais e de segurança, tais como:

- Necessidade de visualização e gravação simultâneas de todas as câmeras (digitais IP);
- Visualização em tela cheia de qualquer uma das câmeras em qualquer tempo;
- Visualização em tela cheia, Quad-screen e Multscreen, selecionáveis por software, a qualquer tempo e em qualquer um dos sistemas de visualização;
- Liberdade na seleção de imagens a serem visualizadas, tanto em tempo real como gravadas;

- Sistema de controle de acesso rápido de imagens gravadas;
- Qualidade de imagem para plena identificação das cenas;
- Fácil acesso e uso de imagens por outros postos de visualização;
- Integração com outros sistemas tais como, Incêndio, Som , Controle de Acesso, Sistema de Controle, Supervisão e Gerenciamento Predial;
- Facilidades de software e hardware exigidas.

O projeto foi concebido para a utilização de um sistema computadorizado de digitalização de imagens de vídeo, gravação digitalizada em disco rígido/storage (qualidade digital DVD), e gerenciamento e controle das imagens “ao vivo” e “gravadas”.

A interligação do sistema de CFTV com sistemas de controle de acesso e som deve ocorrer usando protocolos abertos de mercado OPC, SQL dentre outros.

### **38.3.2 Características Operacionais**

#### **38.3.3 Sistêmica e Facilidades Operacionais**

O Sistema a ser fornecido e instalado deverá permitir a exibição ao vivo, controle, gravação e recuperação instantânea das imagens de todas as câmeras IP a serem instaladas.

O Sistema deverá ser capaz de trabalhar automaticamente, no mínimo, com o padrão NTSC.

A tecnologia de compressão a ser utilizada pelo Sistema deverá ser H.264.

O Sistema deverá ter uma capacidade de razão de visualização de vídeo, de até 30 quadros/segundo, por câmera, mesmo quando visualizadas várias câmeras ao mesmo tempo (16, 32, etc.) em resolução mínima de 2CIF (704x240 pixel) por câmera.

O sistema de armazenamento (Storage) deverá ter a capacidade de gravação contínua (24x7), ON-LINE de todas as câmeras, na razão de gravação de vídeo de no mínimo 5 quadros/segundo, por câmera, quando gravando todas as câmeras ao mesmo tempo em resolução mínima de 2CIF (704x240 pixel) por câmera, mantendo as imagens gravadas por no mínimo 30 dias, devendo demonstrar o memorial de cálculo comprovando o tamanho dos storages a serem fornecidos.

Deverá dar suporte à seleção de imagens, ou seja, a permissão de alocação de imagens de qualquer uma das câmeras em qualquer uma das Estações de Trabalho, a qualquer tempo.

O Sistema deverá fornecer meios de panoramização das imagens das câmeras, ou seja, após a seleção de uma câmera, o operador terá acesso através do “joystick” apropriado aos movimentos de PAN, TILT, ZOOM da mesma.

O Sistema deverá apresentar tabela de ícones de todas as câmeras, correlacionando-as com as áreas supervisionadas, de forma a facilitar a chamada de qualquer uma.

O Sistema deverá ser capaz de sobrepor os seguintes caracteres à imagem gerada pelas câmeras, para visualização nos monitores:

- Identificação da câmera conforme estabelecido em projeto: número e localização;
- Data na forma de dia, mês e ano.

O Sistema deverá ter uma relação amigável com o operador, ou seja, disponibilizará textos de ajuda e/ou navegável por ícones.

O Sistema deverá ser capaz de posicionar as câmeras numa determinada posição ou “preset”.

No momento da configuração do sistema, serão definidas as posições de “preset”, levando em consideração o seguinte:

- Localização das câmeras;
- Áreas a serem supervisionadas;
- Região a ser monitorada, dentro das várias áreas de maior interesse ou importância e outras considerações;
- Essa configuração de “preset” poderá ser alterada a qualquer tempo, devendo haver restrição de senha para tal operação.

O Sistema deverá promover automaticamente os seqüenciamentos de exibição cíclica das imagens obtidas de um grupo pré-selecionado de câmeras, oferecendo, no mínimo as seguintes facilidades:

- Seleção das câmeras para um seqüenciamento através da ação do operador da console;
- O tempo de exibição de cada imagem deverá ser definido a critério do operador;
- A ordem em que as imagens serão exibidas a critério do operador;
- Os seqüenciamentos poderão ser gerais envolvendo todas as câmeras ou particularizados a critério do operador;
- Deverão ser passíveis de programação e seqüenciamentos por áreas, ou seja, por grupos;



- Cada seqüenciamento por área será feito através de programação pré-estabelecida. Através deste processo, o operador da Estação de Trabalho poderá monitorizar visualmente várias áreas supervisionadas;
- Quando estiver sendo executado um seqüenciamento o operador deverá ter opção de selecionar uma imagem de uma câmera específica.

O Sistema deverá realizar funções de armazenamento e manuseio de imagens gravadas, como também atuar como uma matriz virtual de imagens possibilitando:

- Livre programação na forma de apresentação destas imagens (isolada de uma câmera, Quadscreen e Multiscreen);
- Programação de sequenciamento de imagens em tela;
- Programação do modo de operação de câmeras.

Através dos recursos Multiscreen (nos monitores LCDs) simultaneamente à gravação, o operador deverá visualizar todas as imagens disponíveis, ou seja, todas as câmeras. A gravação poderá ser ativada através de programação, alarmes ou por acionamento manual do operador que selecionará o sinal a ser gravado. Nesse sentido, o sistema deverá ser capaz de gravar segundo uma agenda, onde serão introduzidos os dados referentes à hora, dia, semana e tempo de gravação.

As imagens deverão ser gravadas com um identificador eletrônico que possibilite o acesso instantâneo às informações, através de comandos simples referentes ao dia e horário, ou por correlação com um evento pré-programado.

O sistema deverá ter a capacidade de configurar “Motion Detection” para cada câmera, com ativação da gravação em H.D a partir do momento em que for detectado movimento em um campo previamente configurado pelo operador.

O Sistema deverá permitir a introdução de relatórios referentes a um evento importante.

O sistema deverá obedecer aos seguintes níveis pré-estabelecidos de Acesso:

- Nível de Monitoramento;
- Seleção de qualquer câmera;
- Seleção de qualquer seqüenciamento, com a respectiva determinação do intervalo de cada câmera;
- Programação dos seqüenciamentos;
- Nível de Supervisão:

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Neste nível, o acesso será permitido mediante senha (“password”) somente aos supervisores autorizados. Além da configuração do sistema e mudança de senhas, as seguintes operações serão acessíveis neste nível:
- Todas as operações do nível de operação;
- Conexão de qualquer câmera ao joystick de panoramização, localizado na Estação de Trabalho;
- Configuração das programações diárias;
- Configuração dos modos de gravação.

O sistema deverá efetuar auditoria, ou seja, registrará todos os acessos realizados, informando:

- Identificação do responsável;
- Tipo de intervenção realizada;
- Data e horário da intervenção; e
- Identificação do terminal utilizado.
- O sistema deverá autenticar as imagens de vídeo através de tecnologia que garanta sua veracidade na reprodução das imagens originais dos eventos.
- O sistema deverá ser capaz de efetuar auto-diagnóstico e informar o “status” de todos os seus integrantes. Neste sentido, o sistema deverá supervisionar o estado de funcionamento dos equipamentos do CFTV, identificar aqueles que apresentarem mau funcionamento e tomar as seguintes providências:
- Localização do equipamento através do painel sinóptico apresentado no monitor de vídeo do microcomputador da console;
- Disparo do alarme sonoro/visual.
- O sistema deverá ser capaz de:
- Apresentar o menu de operação do sistema;
- Apresentar os quadros sinópticos representando a localização das câmeras;
- Indicar no monitor de vídeo qual câmera está conectada nele;
- Indicar o “status” de operação dos equipamentos;
- Permitir sua programação através da tela.
- O sistema deverá gerenciar os alarmes, com previsão para:
- Alocar na Estação de Trabalho a sinalização de alarmes a partir das informações.

O sistema deverá permitir comunicação Ethernet (via TCP/IP), para visualização das imagens através de rede local e Internet (via browser Internet Explorer).

As Salas com microcomputadores remotos, também contendo o software de operação do sistema, serão interligados através da rede local (LAN) dedicada (TCP/IP) e, de forma transparente e a qualquer tempo, deverão importar imagens para exposição em tela cheia, em Quad, Quad seqüencial e Multscreen.

O sistema deverá possuir, para as câmeras fixas IP, um sistema de análise inteligente de vídeo. Esta funcionalidade deverá estar incorporada à câmera IP (não serão aceitos sistemas externos de análises e nem câmeras combinadas com encoders) sendo todo o processamento realizado dentro dos dispositivos citados evitando assim sobrecarregar a rede, não serão aceitos dispositivos que utilizem servidores separados para realizar análise inteligente de vídeo.

O sistema deve suportar as seguintes opções de vídeo analise:

- Vídeo motion detection: A detecção de movimento identifica movimentos gerais em vídeo ao vivo e gravados. Isso é extremamente útil na pesquisa de eventos passagens de pessoas e/ou veículos, etc. Deve haver a opção “sem movimento” que permite monitorar objetos que deveriam permanecer em movimento e alertar quando ocorre a interrupção do movimento (Ex.: escadas rolantes e esteiras transportadoras).
- Museum mode: O modo museu pode ser utilizado para detectar furtos de objetos estáticos. Nesse modo, a sensibilidade é configurada e objetos que se movem e que estão em primeiro plano são ignorados. Também pode ser utilizado para revisar seqüências de cenas gravadas. Esse modo é capaz de identificar rapidamente se um item específico foi movido ou removido da cena.
- Congestion: A detecção de congestionamento é utilizada para alertar os usuários em caso de formação de congestionamento em determinada área de interesse, espaços públicos, interligações, filas em pontos de vendas, etc.). Também pode ser utilizada para fornecer dados estatísticos para fins de planejamento de equipes de trabalho.
- Virtual tripwire: Os disparos por cercas virtuais podem ser utilizados com o intuito de proteger as cercas, muros e os perímetros de instalações. O operador é informado quando alguém cruza a cerca virtual. As cercas virtuais podem ser utilizadas para detectar o fluxo de entrada e saída de pessoas de instalações. Até duas cercas virtuais podem ser colocadas em cena e combinadas com sistemas lógicos, programados, como por exemplo, no acionamento do alarme somente quando ambas as cercas forem cruzadas. Com esta opção de Analise pode ser parametrizada a função contagem de fluxo (Counter flow).

Nas estações de operação através do software deve-se poder executar a pesquisa de Museum mode sobre os arquivos gravados, além da função vídeo motion detection, ou seja, realiza-se a análise, posteriormente a ocorrência do evento a ser investigado, sobre os dados arquivados (gravações).

O sistema deverá Garantir a continuidade de gravação em caso de falha dos servidores NVR / storages criando um sistema de servidores NVR / storages de backup em Stand By ou garantindo esta funcionalidade via software redirecionando as câmeras para outro Servidor NVR / storage de maneira automática e sem a necessidade de intervenção dos operadores.

Cada Servidor NVR / Storage deverá ter no máximo por efeitos de performance 32 câmeras conectadas.

#### **38.3.4 Equipamentos e Softwares**

- Captação da imagem
  - Câmeras IP internas e externas.
  
- Gerenciamento e visualização das imagens
  - Estações de trabalho;
  - Monitores LCD de 19”;
  - Painéis LCD de 42”;
  - Joysticks.
  
- Armazenamento das imagens e gerenciamento
  - Servidores;
  - Conjunto para armazenamento das imagens (Storage).
  
- Proteção e alimentação elétrica
  - Filtros protetores contra surtos;
  - No-break's.
  
- Softwares
  - Sistemas Operacionais;
  - Aplicativos.

#### 38.3.4.1.1 **Gabinetes para Equipamentos e Consoles**

– Gabinete tipo Rack

Gabinete padrão 19”, 44 UA (unidades de altura), uma porta frontal em chapa de aço (poderá ser acrílico), ventilada, com chave, venezianas laterais para ventilação, porta traseira e laterais removíveis em aço bitola 18, base soleira em chapa de aço bitola 14.

– Gabinete tipo caixa hermética

Caixa para montagem compatível com equipamentos usados externamente, própria para instalação ao tempo, com placa de montagem, teto protetor, venezianas laterais para ventilação, pintura eletrostática grau de proteção IP54, da Seitel ou equivalente.

– Console de Visualização e Comando tipo Mesa.

Console projetada em conformidade com as normas referentes à ergonomia.

O console deverá ser executada em chapa de aço e ter dimensões e forma compatíveis com as necessidades, levando em consideração as dimensões locais, e deverá conter:

- 02 (duas) estações de trabalho;
- 04 (quatro) Monitores LCD 19”;
- 02 (dois) joystick de controle;
- 02 (duas) cadeiras.

#### 38.3.4.1.2 **Cabos**

– Cabo de Energia

Cabo singelo - 0,6/1kV - 2,5mm<sup>2</sup> – Composto termofixo, sem chumbo, antichama, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos. Ref.: Afitox da Ficap ou equivalente.

– Cabo de Fibra Óptica Monomodo.

Os cabos de fibra óptica devem ser constituídos por fibras ópticas do tipo Monomodo de índice escalonado, 9/125µm, com revestimento “tight buffer” termoplástico de 0,9mm de diâmetro, reunidas helicoidalmente com passo adequado, de forma a permitir elevados esforços de tração e pequenos raios de curvatura.

Sobre o conjunto de fibras ópticas reunidas se aplica uma camada de fibras sintéticas de alto módulo de elasticidade, para absorver os esforços de tração aplicados sobre o cabo, e sobre esta camada um revestimento externo de polímero especial não halogenado e retardante a chamas.

O revestimento externo deverá permitir que o cabo atenda aos parâmetros de comportamento frente à chama, classe COG, conforme a Norma ABNT NBR 14705,

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

deve permitir a operação em temperaturas entre  $-20$  e  $65^{\circ}\text{C}$ , e possuir gravado na superfície externa a identificação do fabricante e do cabo, bem como números indicando o comprimento em espaços de 1 metro, viabilizando a contagem exata do comprimento utilizado na instalação.

Os cabos de fibras ópticas devem observar as seguintes especificações mínimas:

- Revestimento externo na cor preta, com polímero especial não halogenado, impermeável, resistente à propagação de chamas e degradação por raios UV, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos durante sua queima conforme norma TIA/EIA-598-A;
- Construção própria para instalação “indoor/outdoor”, devendo atender integralmente a norma ABNT NBR 14772;
- O fabricante deve apresentar certificado com as características do revestimento externo;
- O produto deverá ter homologação da ANATEL disponível, autorizando o fornecido na data do pregão e será consultado no site da ANATEL;
- O produto deverá possuir o CGQ (Controle de Garantia e Qualidade) apresentado juntamente com a nota fiscal, no dia da inspeção técnica da mercadoria;
- O produto deverá ser projetado, fabricado e fornecido atendendo o padrão ISO 9001;
- O cabo de fibra óptica deverá ser de tecnologia “Tight Buffer” de  $900\mu\text{m}$ , em polímero termoplástico para uso em ambientes interno e externo, tanto na vertical quanto na horizontal;
- Deverá possuir classificação OFNR e não possuir nenhum tipo de meio gelatinoso no seu interior;
- Deverá possuir núcleo protegido contra penetração de água, com características óticas que correspondam ao padrão ISO/IEC 11801 e ao padrão de segurança de incêndio IEC 60332-1;
- O cabo deverá possuir proteção de aramida e capa individual termoplástica retardante a chama;
- O cabo deverá possuir propriedades retardante à chama, classificação COG conforme ABNT NBR 14705;
- O cabo deverá ser protegido contra ação de bactérias, térmitas e roedores, porém sem revestimento de malha metálica e sem produtos agressivos a saúde humana;

- O cabo deverá ser resistente a fungos, água e a radiação UV, conforme norma ASTM-G-55;
- A construção do cabo deverá ser flexível, robusta e altamente resistente para longas distâncias entre caixas de passagens;
- A capa externa deverá ser extrudada sob alta pressão, diretamente sobre as proteções do núcleo do cabo;
- Deverá ser apresentado o catálogo técnico do produto;
- A temperatura de operação deve suportar a faixa de -20°C a +65°C;
- Deverá ter resistência de pelo menos a 25 ciclos de impactos de 4,0kg, resistência a
- compressão de pelo menos 1.200N/10cm e resistência a flexão alternada de pelo menos 50 ciclos;
- O cabo deverá ser marcado ao longo da capa externa, à marcação seqüencial métrica e a designação do cabo na cor branca;
- Deverá possuir atenuação dB/km (1310nm) < ou igual a 0.4 e atenuação dB/km (1550nm) < ou igual a 0.3.
- O cabo deverá possuir diâmetro externo nominal de no máximo 12,5mm, peso de no máximo 130 kg/km, força tração de no mínimo 1.700 N e raio mínimo de curvatura de 125mm.
- Os materiais para construção física da rede para transmissão de dados TCP/IP (cabos, racks, patch painéis e etc)., devem seguir as especificações pertinentes ao projeto de transmissão de dados do edifício, excetuando-se o item de gerenciamento da rede que não será contemplado.

#### 38.3.4.1.3 **Aterramentos**

Estarão disponíveis pontos de aterramentos (força e eletrônica) cujas resistências e adequabilidade deverão ser testadas pelo CONTRATANTE, fazendo as devidas correções, se necessário.

Além das complementações até os pontos de utilização, antes de interligar seus equipamentos, o CONTRATANTE deverá verificar as condições do aterramento, bem como prover as proteções individuais, tipo supressor de transiente, adequadas a cada um.

#### 38.3.4.1.4 **Câmera Fixa Externa (Resolução Tipo HD)**

- Análise de conteúdo de imagem incorporada;
- Sensor: varredura progressiva de 1/3”;

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Pixels ativos: 1280 (H) x 1024 (V);
- Sensibilidade: 2 lux;
- Controle de ganho: ajuste automático ou manual em uma faixa de 36 db;
- Modo de espelhamento: ativar ou desativar;
- Nível de sinal/ruído: superior a 45 dB;
- Resolução horizontal: 825 linhas de TV;
- Modo de obturador (shutter): Rolling shutter;
- Sincronização: interna;
- Compensação da luz de fundo (back light): opção para ativar ou desativar;
- Controle de Iris: acionamento do Iris automático DC;
- Montagem da lente: lente com montagem padrão C ou CS;
- Compactação de vídeo: H.264 (ISO 14496-10);
- Taxa de bits de vídeo (transmissão): taxas de bits configuráveis pelo usuário;
- Resolução: alta definição (HD) 1280 x 800;
- E/S binária: 2 entradas opto-isoladas; 1 saída de relé em estado sólido;
- Interface de rede: IEEE802.3 e IETF 10/100 Base-T Ethernet;
- Firewall: Lista de endereços IP permitidos;
- Conexões simultâneas: até 16 usuários simultâneos em unicast e ilimitado número de usuários em multicast;
- Protocolos de conexão de mídia: TCP, UDP, UDP multicast;
- Horário: relógio em tempo real incorporado e NTP;
- Regulamentação: EN 55022(1994) ITE – Classe A; EN 55024(1998): padrão de imunidade ITE; CFR47 (1995): parte 15, subseção B – Classe A;
- Arquitetura de hardware: baseada em FPGA permitindo a atualização em campo da funcionalidade de compactação;
- Tensão de operação: alimentação sobre Ethernet (802.3AF) ou 24V CA/CC@0,29 A;
- Compactação de áudio: codificação de áudio avançada full duplex em MPEG-4;
- Amostragem de áudio: taxa de amostragem 16 kHz; resolução 16 bits; largura de banda 100 – 7000 Hz;
- Taxa de bits (transmissão) de áudio: opções de 32, 48, 64 kbps;
- Entrada de áudio: LINE IN 1V p-p, Mic 30mVp-p;
- Saída de áudio: LINE OUT 1V p-p, impedância mínima de carga 32 ohms;



- Temperatura de operação: 0 a 45°C;
  - Invólucro próprio para instalação externa grau de proteção IP 66.
- Deverá ser fornecido caixa de proteção e demais acessórios compatíveis com a câmera fornecida.

#### 38.3.4.1.5 Câmera Fixa tipo Dome (Anti-Vandalismo)

- Sensor: Ex View 1/4" entrelaçado;
- Pixels ativos: 768x494(NTSC), 752x582 (PAL);
- Resolução horizontal: 490 linhas de TV no modo colorido, 540 linhas de TV no modo mono Sensibilidade:
  - Dia: 0,5 lux;
  - Dia/Noite: 0,5 lux no modo colorido / 0,05 lux no modo mono com iluminação IR a 850 nm.
- Opções de lente de acordo com o local de instalação:
  - 3,8mm – 9,5mm, ângulo de visualização horizontal de 53,9 (W) 22,3 (T), F1,2, auto iris, varifocal;
  - 9,0mm – 22mm, ângulo de visualização horizontal de 22,8 (W) 9,6 (T), F1,2, auto iris, varifocal.
  - Montagem da lente: M14;
  - Gama: 0,45;
  - Controle automático de ganho ou ajuste manual fixo na faixa de 32 dB;
  - Modo de varredura 4SIF entrelaçada; 2SIF/SIF não-entrelaçada;
  - Modo de espelhamento: opção para ativar ou desativar;
  - Sincronização interna;
  - Compensação da luz de fundo (back light): opção para ativar ou desativar;
  - Modo balanço de branco: automático; fluorescente; interno; externo;
  - Controle da iris: lente com auto iris acionador DC padrão;
  - Velocidades do obturador: 1/60 a 1/100.000 (NTSC), 1/50 a 1/100.000 (PAL) ou Auto\*;
  - Tensão de operação: alimentação sobre Ethernet (PoE) (802.3AF); 24V CA/CC @ 0,29A;
  - Consumo de energia: 7W; 24V CC;
  - Consumo de energia do aquecedor/ventoinha: 36 W; 12V CC;

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Compactação de vídeo em H.264;
- Velocidade total de quadros garantida, em cores: H.264 (ISO 14496-10); 25/30 fps;
- Taxa de bits (transmissão) de vídeo: taxas de transmissão configuráveis pelo usuário de 32 Kbps até 6 Mbps;
- H.264 multi-stream:

	A	B
4SIF	1 stream	1 stream
2SIF	2 streams	2 streams
SIF	3 streams	3 streams
- Resoluções H.264:
  - Resolução D1;
  - SIF: 352 x 288 pixels (PAL); 352 x 240 pixels (NTSC) ;
  - 2SIF: 704 x 288 pixels (PAL); 704 x 240 pixels (NTSC) ;
  - 4SIF: 704 x 576 pixels (PAL); 704 x 480 pixels (NTSC) ;
  - Saída de vídeo NTSC/PAL: vídeo composto, 75 ohms 1Vp-p, conector com bloco de terminais.
- Entrada/Saída binária: 2 entradas opto-isoladas; 1 saída de relé opto-isolada em estado sólido;
- Interface de rede: padrões IEEE 802.3 e IETF: 10/100 Base-T Ethernet, TCP, UDP, ICMP, IGMP, SNMP, HTTP;
- Firewall Linux Incorporado;
- Até 16 usuários de vídeo simultâneos unicast mais usuários ilimitados multicast;
- Regulatório:
  - EN 55022(1994): ITE – Classe A;
  - EN 55024(1998): padrão de imunidade ITE; CFR47(1995): parte 15, subseção B – Classe A.
- Horário: relógio em tempo real incorporado, cliente NTP;
- Dimensões/Peso: 159 mm (diâmetro) x 125 mm (altura) / 0,94 kg;
- Temperatura de operação: 30 a 50°C;
- Caixa de proteção: liga de alumínio fundido com dome de policarbonato;
- Proteção de acesso: IP66.

**38.3.4.1.6 Câmeras móveis do tipo PTZ**

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Possuir movimentos PTZ suaves e precisos;
- Presets com precisão de  $\pm 0,05^\circ$ ;
- Possuir integrado um encoder de vídeo H.264;
- Taxa de 30 quadros por segundo a resolução 4CIF (704 x 480);
- Resolução de stream de vídeo selecionável 4CIF, 2 CIF ou CIF;
- Suporta vídeo streaming TCP e UDP;
- 24 Máscaras de privacidade configuráveis;
- Sensor de Imagem: CCD 1/4";
- Zoom: Óptico 35x, Digital 12x;
- Resolução: 540 TVL (NTSC);
- Sincronismo: Interno/line lock;
- Lentes: F=3.4 mm a 119 mm; F1.4 a F4.2;
- Angulo de visão: (H): 1.7° a 55.8°;
- Sensibilidade: 0,05 lux a 1/4 seg color (NTSC); 0,01 lux a 1/4 seg mono (NTSC);
- Velocidade do Shutter Eletrônico: 1/1 a 1/10.000 seg, (NTSC);
- WDR (wide Dinamic Range);
- Estabilizador de imagem;
- Opção de congelamento de imagem (Picture Freeze Option);
- Resolução Digital: 4CIF: 704 x 480; 2CIF:704 x 240; CIF: 352 x 240;
- Taxa de FPS: 02 streams de vídeo 30 frames/seg. @ resolução de 704 x 480;
- Compressão padrão de vídeo: MPEG-4 part 10 ou H.264;
- Full frame rate ,full color H.264 (ISSO 14496-10) 30fps NTSC guaranteed;
- Ethernet 10/100BASE-T;
- Protocolos: TCP/IP, UDP/IP, IGMP, SNMP, HTTP, Multicast;
- Percurso de Pan: 360° contínuo;
- Percurso de Tilt: -2° (above horizontal) to + 90° (vertically down);
- Velocidade manual de Pan: 0,001 a 360°/seg;
- Velocidade manual de Tilt: 0,001 to 360°/seg;
- Velocidade Máxima Pan/Tilt: 360°/seg;
- Presets: 250;
- Preset tours: 100 each 20 presets;
- Pattern/Mimic Tours: 4 each with up to 1 minute;
- Entradas de Alarme: 2 (opto-isolated);
- Saídas: 1 Rele (solid state opto-isolated);

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Temperatura de Operação (Sem aquecedor/Ventilação): 0 a 40°C;
- Temperatura de Operação (Com aquecedor/Ventilação):- 20 a 50°C;
- Temperatura de operação: 24V AC/DC @ 2,3 A Consumo 55W;
- Surge Protection 24V DC power supply included;
- Classe de Proteção: IP67;
- Dimensões: 241 x 243 mm;
- Peso (Caixa, aquec./vent, PTZ): 5,7 kg;
- Construção caixa de proteção: Resistente a vandalismo (alumínio);
- Construção da bolha: Policarbonato.

#### 38.3.4.1.7 Conversores de protocolos

##### Conversor UTP-Óptico

Conversor de mídia UTP para óptico com as seguintes características mínimas:

- Interface UTP: RJ-45 100Base-TX automático em modo;
- Interface óptica: Conector SC, para fibra monomodo com alcance de até 15KM;
- Operação transparente ao protocolo 802.1Q;
- Suporte a jumbo frames;
- Função de link test;
- Função de detecção de perda de link, de forma que caso um dos links seja perdido, automaticamente a outra interface detecte.

#### 38.3.4.1.8 Estações de Trabalho

- Processador 2.0 GHz (não será aceito Celeron);
- Memória cachê L2 mínima de 512 KB por core;
- Memória principal DDR de 4 GB DDR2 533 MHz – SDRAM – suporte a dual channel;
- Expansível para 8 GB;
- Deverá suportar FSB de 800MHz;
- 1 (uma) interface padrão PCI-Express;
- 2 (duas) interfaces PCI;
- 2 (duas) interfaces de disco rígido padrão Serial ATA;
- 01 porta para teclado padrão PS/2;
- 01 porta para mouse padrão PS/2;
- 04 portas USB, sendo duas frontais;
- 01 porta serial;

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- 01 porta paralela;
- Possuir adaptador de rede padrão PCI, plug & play, 10/100/1000 Mbps, de acordo com as normas ISO 8802-2 (IEEE 802.2) e ISO 8802-3 (IEEE 802-3), com suporte ao padrão;
- CSMA/CD, auto-sense, full duplex, compatível com os protocolos NETBIOS e TCP/IP;
- Possuir software para gerenciamento, configuração e diagnóstico de funcionamento de seus componentes, suportando gerenciamento através do SNMP;
- Possuir Conector 10-BaseT, RJ-45 e LED indicador de atividade da rede e drivers de dispositivo para os sistemas operacionais Windows XP;
- Integrada ou não a placa-mãe;
- Placa Off-board;
- Placa de vídeo de no mínimo 512Mb SDRAM – DDR, no padrão PCI-Express;
- Drivers para Windows XP;
- Possuir controlador de som, como também conector/interface de saída para caixa acústica e entrada de linha e/ou microfone externo;
- Acompanha um par de caixas de som;
- 01 (uma) unidade de DVD-RW (gravador de DVD), interna, da mesma cor da estação cotada, com no mínimo 8x de velocidade de gravação em dupla camada;
- 01 unidade de Disco Rígido (HardDisk), com capacidade mínima de 260 GB e interface tipo Serial ATA;
- 1 (uma) baia interna para disco rígido;
- Botão liga/desliga instalado na parte frontal do gabinete, em posição recuada e proteção contra desligamento acidental;
- Fonte de alimentação ATX gerenciável;
- Fornecer todos os cabos de alimentação elétrica para a fonte;
- Permitir a colocação de dispositivo anti-furto (dispositivo de travamento);
- Teclado padrão ABNT-II com conector USB ou mini-din (não será aceito qualquer tipo de conversor de conector para mini DIN);
- Mouse óptico com 3 botões, sendo um botão para rolagem “scroll”, com conector USB ou PS/2 e resolução mínima de 400 dpi;

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- O teclado e o Mouse devem ser da mesma marca e cor do equipamento a ser fornecido;
- Sistema Operacional: Windows XP Professional SP2 em Português do Brasil;
- Fornecer todos os manuais e drivers dos componentes instalados, tais como placa-mãe, placa de vídeo, DVD RW, etc.;
- Fornecer todos os Cabos de alimentação elétrica;
- O gabinete, monitor de vídeo, teclado e mouse ofertados deverão ser do mesmo fabricante do equipamento ou OEM;
- Todos os equipamentos ofertados e periféricos devem manter o mesmo padrão de cor.

#### 38.3.4.1.9 Monitores

##### Monitores LCD de 42”

Monitor com as seguintes características mínimas:

- cores: 16.8 milhões;
- Tamanho da tela: 42”;
- Resolução nativa mínima : 1920 x 1080 (SXGA);
- Tecnologia: TFT LCD;
- Aspecto: 16:9;
- Contraste: 800:1;
- Brilho: 500 cd/m<sup>2</sup>
- Ângulo de visão: 160° / 160° (Hor./Vert.);
- Sistema de cor: NTSC;
- Conexões: DVI, VGA (D15), RGBHV (BNC), S-Video, Vídeo composto (BNC);
- Tempo de vida mínimo: 50.000h.

**OBS.:** Deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários para sua fixação no teto e/ou parede.

##### Monitores LCD de 19”

Monitor com as seguintes características mínimas:

- cores: 16.7 milhões;
- Tamanho da tela: 19”;
- Resolução mínima: 1280 x 1024;
- Tecnologia: TFT LCD;
- Compatibilidade: PC;
- Contraste: 1000:1;

- Brilho: 250;
- Ângulo de visão: 160° / 160° (Hor./Vert.);
- Conexões: DVI, Analog RGB.

#### 38.3.4.1.10 **Joystick**

- Deve possibilitar a operação da Estação de Trabalho, facilitando ao operador o acesso e manipulação das funções e movimentação das câmeras;
- Ter teclas programáveis e de acesso rápido;
- Potência máxima de consumo menor que 5W.

#### 38.3.4.1.11 **Conjunto para armazenamento das imagens (Storage)**

O NVR (Network Video Recorder) deverá ser um dispositivo standalone ou software instalado e configurado em microcomputador do tipo servidor, com gravação em disco rígido interno.

Incorpora as seguintes características:

- Gravação de vídeo e áudio de transmissores ou câmeras H.264 a até 32 Mbps de largura de banda total;
- Reprodução simultânea de gravações de vídeo e áudio a até 20 Mbps de largura de banda total;
- Capacidade dos dois discos rígidos fixos RAID 5: 3 TB.

Sua administração deverá ser realizada através de uma página da Internet e oferece suporte à configuração dos seguintes parâmetros:

- Nome e localização;
- Tamanho máximo do arquivo do bloco de gravação (500 MB a 2 GB);
- Duração máxima do bloco de gravação (de 1 hora a 999 dias);
- Configuração do endereço IP;
- Velocidade da interface de Ethernet;
- Configuração do horário através da configuração do relógio em tempo real ou protocolo de horário da rede (NTP);
- Configuração do servidor NTP;
- Status do disco incluindo o monitoramento da temperatura do disco.

A administração também poderá utilizar a porta serial do console.

**O NVR standalone ou via software em servidor deverá executar o sistema operacional Linux, permitindo que dispositivos incorporem as características**

**padrão do Linux, incluindo comunicações robustas via TCP/IP, firewall interno, Telnet, FTP e diagnósticos extensivos.**

Especificações técnicas:

- Standalone
    - Especificações elétricas: tensão operacional: entrada 100-240 V a 47-63 Hz, 1 A;
    - Conexões de rede: 2 x 10/100/1000 BaseT RJ-45;
    - Fontes de alimentação redundantes internas;
    - Conexões de rede redundantes;
    - Especificações ambientais: temperatura de operação: 0 a 45°C;
    - Regulatório: E 55022: padrão de emissão ITE – Classe A; EN61000-3-2: harmônicos de corrente – Classe A; EN61000-3-3: flutuação de tensão; EN55024: padrão de imunidade ITE; CFR47 2002: parte 15, subseção B (código federal norte-americano de regulamentos);
    - Configurações: suporta configuração fail over via rede (Recuperação de falhas).
  
  - Software/Servidor
    - Processador: Intel Quad-Core Xeon E5504 ou superior
    - Memória Padrão: 4GB
    - Disco Rígido Padrão: 1TB
    - Interface de Disco: SATA
    - Controladora: SATA
    - Drive de DVD RW
    - Placa de Rede (Mbps): Gigabit Ethernet
    - Porta USB: 05
    - Fonte de Alimentação: Fonte Fixa
- Referência: HP, Dell ou tecnicamente superior

**38.3.4.1.12 Filtro protetor contra surto**

A ser instalado na alimentação dos equipamentos:

- Tensão de entrada: 220 ou 127 VAC, 60 Hz;



MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Tensão e freqüências máximas de operação contínua: 240 VRMS, 40-70 Hz;
- Tempo de resposta;
- Modo normal: menor que 1ns;
- Modo comum: menor que 5 ns;
- Resolução de carga;
- 1% entre sem carga e carga total;
- Corrente de surto em carga;
- 10 ms, até 100 x Valor Nominal;
- 01 s, até 10 x Valor Nominal;
- 10 s, até 05 x Valor Nominal;
- MTBF: maior que 100.000 horas;
- Resposta de Freqüência;
- Pequenos Sinais de EMI/RFI ou grandes sinais de transientes;
- Modo normal: para frente/reverso, 100 KHz a 50 MHz;
- 60 dB min.;
- Modo comum: para frente/reverso, 5 MHz a 50 MHz;
- 60 dB min.;
- Capacidade de energia de surto;
- Total 480 joules;
- Capacidade de corrente de surto (8 x 20 ms) 650 A 39.900 Amperes Total.

**38.3.4.1.13 Teclado.**

Características:

- Conecta-se a estação de trabalho e pode assim controlar as funções de câmera a partir de qualquer ponto da rede IP. Com tradutor de códigos para a maioria dos fabricantes;
- Teclado tipo Desktop joystick com 3 eixos (pan / tilt / zoom);
- Controle de velocidade variável das câmeras - ajustes de velocidades proporcionalmente à posição zoom;
- Tradução (através do Control Center software) automática do protocolo de controle;

- 1 x porta RS232 (conector RJ11) para conexão ao PC e executar o software Controle Center Virtual Matrix (cabo fornecido);
- Controle de Câmera, percursos e teclas Preset;
- Controle de Foco, Auto-íris, auto-sequência e tours chaves;
- Alvos chaves.

#### 38.3.4.1.14 Softwares

Sistema Operacional: conjunto do “software” de base que determina o ambiente sob o qual será utilizado o “software” aplicativo .

Aplicativo: conjunto de softwares aplicativos responsáveis pela funcionalidade e operacionalidade do sistema, tanto nos Servidores como para todas as Estações de Trabalho;

**OBS.:** Deverão ser fornecidas as licenças de uso dos softwares, nos casos em que essas licenças forem requeridas, com seus respectivos manuais originais.

Funcionalidade e Segurança: Software para computador que permite a administração, a operação, e a manutenção do sistema.

Características:

- Vídeo ao vivo:

Visualização de vídeo ao vivo de câmeras IP e transmissores de vídeo nos formato H.264.

Configuração dos tipos de transporte de vídeo (TCP, UDP, multi-transmissão) para cada usuário.

Configuração dos ajustes de stream de vídeo para cada usuário (com opções de ajuste até 6, dependendo do modelo do transmissor).

Modificação do formato de visualização do painel de vídeo em cada uma das telas de forma independente:- Layouts de grade: 1x1, 2x2, 3x3, 4x4, 5x5- Layouts de tela ampla: 2x3, 3x4. - Layouts de ponto de acesso baseados em painel mais amplo de 3x3, 4x3, 4x4, 5x5 na parte superior, à esquerda. - Layouts de ponto de acesso baseados em painel mais amplo de 4x3, 4x4, 5x5 no centro.

Modificação da relação de aspecto em cada uma das janelas de vídeo de forma independente para exibição de vídeos de definição padrão ou alta definição. Selecione entre:- Tela ampla (16:9). - Padrão (4:3)

Maximização de um painel de vídeo para preencher a janela de vídeo.

Maximização de uma janela de vídeo para preencher toda a tela de exibição.

Movimentação de qualquer câmera para um ponto de acesso com o método de arrastar e soltar (alterna com a câmera atualmente no ponto de acesso).

Movimentação de qualquer câmera de um painel de vídeo para outro com o método de arrastar e soltar (alterna com a câmera atualmente exibida).

Visualização de qualquer janela no modo de tela cheia para que somente os painéis de vídeo sejam exibidos e preencham toda a tela.

Visualização de qualquer janela somente no modo de painel de vídeo para que somente os painéis de vídeo sejam exibidos em qualquer tamanho de janela.

Visualização de vídeo ao vivo e revisão de vídeo gravado ao mesmo tempo (até 3 janelas com vídeo ao vivo, 1 para reproduzir o vídeo gravado).

Zoom e navegação em vídeo ao vivo (até 800%)

Armazenamento da posição de zoom/navegação atual como visualização de câmera (pré-ajuste virtual) – Somente para administradores.

Exibição da visualização da câmera (pré-ajuste virtual).

Configuração das zonas ocultas em câmeras fixas.

Revelação da zona oculta em vídeo ao vivo se o usuário tiver a permissão apropriada.

Remoção de artefatos de entrelaçamento em vídeo 4SIF.

Exibição de objetos em movimento no vídeo (até 10 de uma vez).

Exibição de níveis de análise no vídeo.

Captura instantânea da imagem exibida em um painel de vídeo e armazenamento como imagem de bitmap (.BMP).

Captura instantânea da imagem ampliada exibida em um painel de vídeo e armazenamento como imagem bitmap (.BMP).

Capturas instantâneas de imagens de todas as câmeras exibidas em uma janela de vídeo.

Configuração do local de armazenamento das imagens instantâneas (padrão = My Documents [Meus documentos]).

Impressão da imagem instantânea exibida em um painel de vídeo diretamente em uma impressora (colorida ou em escala de cinza, dependendo da impressora).

Reprodução do vídeo de um incidente visualizado recentemente ao vivo – reprodução de 10, 20 ou 30 segundos antes da hora atual.

Execução de um “applet” (programa Java) de terceiros no modo de vídeo ao vivo. O applet é transmitido pelo endereço IP da câmera no painel de vídeo selecionado. Há suporte para até 4 applets diferentes.

Configuração do tamanho do texto e dos ícones exibidos nos painéis de vídeo. O texto e os ícones podem ser de tamanhos fixos ou ajustados automaticamente quando o tamanho do painel de vídeo for alterado.

Visualização de estatísticas sobre todos os streams de vídeo atuais, incluindo as seguintes informações:- Taxa de transmissão de quadros. - Resolução (SIF, 2SIF, 4SIF, HD 720p). - Taxa de bits atuais, em Kbps (média de navegação nos últimos 20 segundos). - Taxa de bits de áudio, em Kbps (média de navegação nos últimos 20 segundos).

Exibição de uma mensagem de erro nítida, em caso de falha na conexão de vídeo, com a opção para exibir também o último quadro de vídeo recebido.

– Contagem de Eventos:

Visualização da contagem de eventos de análise no painel de vídeo enquanto o vídeo está sendo exibido.

Reinicialização da contagem de eventos para uma câmera.

– Vídeo ao vivo em monitores:

Exibição das informações da câmera em OSD (tela de informações) no monitor:

Nome da câmera

Data e hora

Gravação de vídeo para videocassetes analógicos (através de receptores de vídeo).

Configuração de conexões ponto a ponto entre transmissores e receptores de vídeo

Transmissão e recepção de Vídeo

Transmissão e recepção de Serial

Especificação da conexão do receptor a um monitor analógico ou videocassete.

– Controle PTZ:

Configuração de posições pré-ajustadas com texto descritivo opcional.

Configuração de comandos personalizados com texto descritivo opcional. Os comandos podem ser organizados por tipo PTZ ou por câmera, conforme necessário.

Cópia de comandos PTZ personalizados de uma câmera para outra.

Execução das funções de panoramização (pan) e inclinação (tilt) de uma câmera PTZ exibida em um painel de vídeo em qualquer direção e em taxa de transmissão variável movendo o mouse do computador no painel de vídeo.

Aplicação de zoom em câmeras PTZ com aproximação ou afastamento utilizando o mouse do computador.

Execução das funções pan, tilt e zoom simultaneamente em uma câmera PTZ exibida em um painel de vídeo ou monitor utilizando um joystick em um dos teclados para CFTV compatíveis.

Ajuste do foco de câmeras PTZ utilizando os controles PTZ da tela ou de um teclado para CFTV: Foco para perto, foco para longe, foco automático

Ajuste da Iris das câmeras PTZ utilizando os controles PTZ na tela ou de um teclado para CFTV:- Abertura da Iris, fechamento e controle automático

Movimentação de câmeras PTZ para posições predefinidas utilizando os controles PTZ na tela ou de um teclado para CFTV.

Execução de comandos personalizados em câmeras PTZ utilizando os controles PTZ na tela.

Acesso ao menu de câmeras PTZ utilizando os controles PTZ na tela ou de um teclado para CFTV (navegação pelas opções do menu utilizando comandos de pan e tilt).

Desativação automática da conexão a uma câmera PTZ quando não movida nos últimos 5 segundos, para permitir que outros usuários a controlem.

Retenção das conexões às câmeras PTZ para impedir que outros usuários as controlem quando não movidas (sobrepõe-se ao limite de tempo de 5 segundos).

Assumir o controle de câmeras PTZ se o operador possuir prioridade superior à do usuário que estiver movendo a câmera no momento (sobrepõe-se à função de PTZ).

Comunicação ao operador quando não for possível controlar uma câmera PTZ devido ao fato de outro usuário com prioridade superior estar no controle.

Exibir ou ocultar os controles PTZ na tela.

– Matriz Virtual:

O Software de Controle permite que os operadores arrastem os ícones que representam as câmeras, seqüências, salvos e rondas de segurança em painéis de visualização do computador e monitores analógicos. Isso substitui e aprimora a funcionalidade fornecida pela matriz analógica tradicional e é denominada Matriz Virtual.

Para permitir o uso com um teclado para CFTV, o Software de Controle numera automaticamente monitores, câmeras, salvos, seqüências e rondas de segurança. Os usuários são capazes de exibir o vídeo das câmeras numeradas em monitores numerados ou painéis de computador utilizando as mesmas seqüências de botões de CFTV utilizadas para controlar uma matriz analógica tradicional.

Suporta até 9999 câmeras e 9999 monitores, transformando o Software de Controle em uma matriz virtual 9999 x 9999.

– Sequências:

Configuração de seqüências de câmeras, visualizações e/ou pré-ajustes de câmeras (câmeras PTZ), cada câmera pode conter uma seqüência com tempo de permanência específico (1 a 300 segundos).

Reordenação das câmeras dentro de uma seqüência.

Execução de seqüências em painéis de vídeo (até 64 de uma vez).

Execução de seqüências em monitores analógicos.

Pausa de uma seqüência.

Exibição da câmera anterior ou seguinte na seqüência.

– Salvos:

Configuração de salvos contendo câmeras, visualizações e/ou pré-ajustes de câmeras (câmeras PTZ). Opcionalmente, cada salvo pode conter um layout (formato de visualização) de painel de vídeo associado.

Reordenação das câmeras dentro de um salvo.

Exibição de salvos em um conjunto de painéis de vídeo dentro de qualquer janela de vídeo (modificações do layout automaticamente se configurado para tal).

Exibição de salvos em um conjunto de monitores.

Visualização de todas as câmeras de um local como salvo.

Visualização de todas as câmeras a partir de um mapa como salvo.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Rondas de segurança:
  - Configuração de rondas contendo salvos – cada salvo pode conter um tempo de permanência específico (1 a 300 segundos).
  - Reordenação de salvos dentro de uma ronda.
  - Execução de rondas de segurança em um conjunto de painéis de vídeo dentro de uma janela de vídeo (uma por janela).
  - Execução de rondas de segurança em um conjunto de monitores analógicos.
- Tarefas:
  - Configuração de tarefas programadas para usuários que exibem vídeo (seqüências, salvos, rondas de segurança) que seja automaticamente quando o usuário faz o login ou diariamente.
  - Execução de tarefas programadas para o usuário enquanto este está conectado à rede.
  - Desabilitação ou habilitação de tarefas programadas em um computador.
- Numeração da Matriz.
  - Atribuição automática de números lógicos a câmeras, salvos, seqüências, rondas de segurança, para que possam ser iniciadas pelo número utilizando um teclado para CFTV.
  - Confirmação automática de que não há duplicações.
  - Configuração de opções de numeração da matriz- Exibição de números da matriz na interface do usuário
  - Configuração de opções de numeração da matriz- Número de dígitos do esquema de numeração (1-4)
  - Configuração das opções de numeração da matriz- Colocar painéis de computador na Matriz Virtual ou não
  - Renumeração manual de câmeras, salvos, seqüências e rondas de segurança.
- Teclados para CFTV:
  - Configuração do modelo do teclado conectado ao computador.
  - Habilitação do teclado para ser conectado a qualquer porta COM disponível.
  - Controle de câmeras PTZ por meio de um joystick.
  - Direcionamento a posições predefinidas.

Inicialização e interrupção de vídeos no painel de vídeo ou no monitor externo pelo número da câmera e do monitor.

Inicialização e interrupção de seqüências no painel de vídeo ou monitor externo pelo número da seqüência e do monitor.

Manutenção de seqüências por meio do teclado para CFTV.

Visualização da câmera seguinte/anterior na seqüência por meio do teclado para CFTV.

Inicialização de salvos em painéis de vídeo ou monitores externos pelo número do salvo e do monitor.

Inicialização e interrupção de rondas de segurança em painéis de vídeo ou monitores externos pelo número da ronda e do monitor.

Modificação do layout do painel de vídeo utilizando o teclado.

Fechamento de janelas pop-up de mensagens de erro.

– Revisão de Vídeo (Playback):

Visualização da imagem do vídeo gravado de uma câmera juntamente com a linha do tempo. Expansão e contração da linha do tempo para exibir um intervalo de tempo maior ou menor e navegação da linha do tempo em avanço ou retrocesso para exibir diferentes períodos.

A roda do mouse pode ser utilizada para navegar e expandir/contrair a linha do tempo.

Para cada câmera, visualização da informação sobre a quantidade de seqüências de cenas gravadas disponíveis e em qual NVR.

Modificação do NVR de reprodução associado à câmera.

Controles que envolvem um clique de botão para acessar o início ou o término da seqüência de cenas gravadas disponíveis.

Controle do calendário, que permite navegar para qualquer ano/mês/dia na biblioteca de gravação.

Controle “Ir para hoje” para acessar a seqüência de cenas de gravação atual.

Controle “Ir para hora/minuto/segundo”.

Exibição de alarmes juntamente com a linha do tempo incluindo contagens resumidas do número de alarmes de cada período. Os alarmes exibidos na linha do tempo podem ser:- Relacionados à câmera selecionada - Alarmes do histórico de alarmes atualizado exibido na lista de alarmes.



Exibição de marcadores de vídeo na linha do tempo. Marcadores são sempre aqueles provenientes da consulta de marcadores atuais conforme exibido na lista de marcadores.

Reprodução do vídeo gravado no formato H.264.

Reprodução de cada câmera separadamente ou em grupos de forma sincronizada com a reprodução ao mesmo tempo.

Reprodução de vídeo utilizando as seguintes operações padrão do videocassete:- Reprodução, - Pausa, - Avanço rápido em diferentes velocidades (x1/4, x1/2, x2, x4, x8, x16), - Retrocesso em diferentes velocidades (x1/4, x1/2, x2, x4, 8x, x16), - Avanço de um quadro, - Retrocesso de um quadro

Controle de velocidade do jog shuttle para avanço e retrocesso rápido.

Mudança da reprodução para um período diferente utilizando a linha do tempo ou especificando data e hora.

Mudança da reprodução para o período do alarme, marcador ou limite de movimento seguinte.

Mudança da reprodução para o período do alarme, marcador ou limite de movimento anterior.

Zoom e navegação em vídeo reproduzido (até 800%).

Revelação da zona oculta no vídeo gravado se o usuário possuir a permissão apropriada.

Remoção de artefatos de entrelaçamento do vídeo em 4SIF.

Exibição de objetos em movimento no vídeo (até 10 de uma vez).

Exibição de níveis de análise no vídeo.

Captura instantânea da imagem exibida em um painel de vídeo e armazenamento como imagem de bitmap (.BMP).

Captura instantânea da imagem ampliada exibida em um painel de vídeo e armazenamento como imagem de bitmap (.BMP).

Capturas instantâneas de todas as câmeras exibidas na janela de reprodução.

Impressão instantânea da imagem exibida em um painel de vídeo diretamente em uma impressora (colorida ou em escala de cinza, dependendo da impressora).

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Localização de movimento na seqüência de cenas gravada a partir de um horário selecionado e exibição do perfil do movimento na linha do tempo.

Ajuste do limite de movimento, utilizado para miniaturas e para a mudança da reprodução para o movimento seguinte/anterior.

Configuração de uma região de interesse para pesquisa de movimento. Pesquisa geral de movimento. Pesquisa por movimento em qualquer direção.

Pesquisa direcional de movimento.

Pesquisa no modo “detecção de furto”. Inclui também um temporizador e um ajuste de sensibilidade para permitir a especificação de quanto tempo um objeto deve estar ausente antes que o alarme seja ativado.

Pesquisa por tamanho do objeto. Pode ser combinada com qualquer um dos modos de pesquisa de movimento para ajustar ainda mais a pesquisa.

Exibição de imagens em miniatura capturadas da seqüência de cenas do vídeo na linha do tempo atual. As imagens em miniatura podem ser exibidas por: Tempo: em intervalos uniformes no período da linha do tempo definido, dependendo do número de imagens em miniatura definidas para o usuário. Alarmes: uma imagem para cada alarme ocorrido no período. Marcador: uma imagem para cada marcador existente no período. Movimento: uma imagem para cada movimento, que seja acima de um limite configurável, existente no período.

Reprodução da gravação referente à miniatura selecionada.

Adição de um marcador a uma gravação de uma câmera em um horário específico.

Localização de marcadores por:- Local, - Câmera, - Período, - Texto contido

Exclusão de um ou mais marcadores (se criados pelo mesmo usuário).

Exclusão de marcadores criados por qualquer usuário.

Os marcadores são mantidos juntamente com as gravações no NVR, não em um computador do operador.

Visualização do vídeo gravado associado a um marcador.

Exportação de videoclipes de uma câmera ou câmeras selecionadas dentro de um local para determinado incidente.

Adição de clipes extras a incidentes existentes.

Assinatura digital automática e marca d'água de videoclipes ao exportar.

Proteção das gravações originais para preservar a evidência.

Revisão de incidentes em um aplicativo de reprodução de incidentes, diretamente do CD.

Reprodução de incidentes com todas as operações de reprodução fornecidas pelo aplicativo completo do Software de Controle.

Verificação e autenticação de marcas d'água digitais incorporadas aos videoclipes exportados.

Reprodução do vídeo gravado em um monitor a partir da hora e data selecionadas.

Operações básicas de reprodução: reprodução, pausa.

– Gravação

Gravação instantânea do vídeo ao vivo visualizado em um painel de vídeo.

Configuração da programação de gravação para câmeras com a criação de tarefas de gravação em NVRs. A gravação pode ser configurada para que seja: -24/7 (24 horas por dia / 7 dias por semana). - Temporizada (programações de minutos até semanas). - Sob alarme

Especificação do protocolo de transporte a ser utilizado para gravação (TCP, UDP, multicast).

Permitir que a gravação seja protegida quando um alarme ocorrer (a partir do momento especificado antes do alarme).

Habilitação ou desabilitação temporária de tarefas de gravação.

Exclusão de tarefas de gravação.

Cópia de tarefas de gravação de uma câmera para outras câmeras no mesmo NVR.

Cópia de todas as tarefas de gravação de todas as câmeras de um NVR para outro NVR.

Especificação de um NVR alternativo para gravação durante um "bloqueio" de vídeo para uma câmera ou um local. Bloqueio de permissão é uma característica. Ele pode ser utilizado para impedir que

outros usuários visualizem e gravem a partir de uma câmera selecionada ou todas as câmeras de um local selecionado.

Localização de gravações dentro de um período específico.

Proteção de gravações.

Configuração de NVRs de recuperação de falhas (failover) de cada NVR.

NVRs recuperam em falhas (failover) automaticamente quando um NVR está desativado.

Recuperação de falhas manual.

Recuperação de falhas manual para o NVR primário, com a opção de restauração da configuração de gravação do NVR de recuperação de falhas para o primário.

– Alarmes:

Suporte para entradas binárias em câmeras IP, transmissores, receptores e painéis de alarme.

Suporte para alarmes de violação do painel de alarme.

Suporte para alarmes de perda/ganho de vídeo.

Suporte para alarmes de perda/ganho de rede.

Suporte para alarmes de análise: todos os modos de detecção de movimento.

Suporte para entradas de alarme de sistemas de terceiros.

Visualização de uma lista de fontes de alarme e filtragem por tipo de fonte de alarme e se estão atualmente habilitados.

Exibição da janela de visualização de alarme abaixo das janelas de visualização de vídeo ao vivo ou gravado.

Classificação das informações de alarmes de várias maneiras clicando nos cabeçalhos das colunas.

Configuração do período “armado” para cada fonte de alarme – horário de início e término diferente para cada dia da semana.

Especificação de uma prioridade para cada fonte de alarme (1-9).

Configuração do som do alarme para todas as fontes em um local ou para cada fonte de alarme individualmente. O som pode ser originário de qualquer arquivo “.wav” e emitido uma vez ou repetidas vezes, enquanto o alarme estiver ativado.

Configuração das opções de procedimento do alarme para todas as fontes de alarme em um local ou cada fonte de alarme:- Os alarmes devem ser confirmados manualmente. - Os alarmes são confirmados de forma automática e instantânea. - Os alarmes são travados com confirmação automática (após o estado do pino do alarme retornar ao normal). - Definição se uma resposta de texto é necessária quando o alarme for confirmado.

Os alarmes podem ser confirmados automaticamente.

Os alarmes podem ser travados com confirmação automática.

Os alarmes podem ser configurados para exigir texto no ponto de fechamento.

Vinculação de um documento de procedimento de alarme (html, texto ou URL) a um local ou a fontes de alarmes individuais.

Configuração de uma câmera para atuar como intercomunicador especificando a entrada binária para o botão do intercomunicador e uma ação de relé opcional a ser associada ao intercomunicador.

Configuração das ações que devem ser executadas quando um alarme ocorrer: - Exibição do vídeo da câmera, visualização da câmera ou salvos em painéis de vídeo ou monitores especificados.

Interrupção do vídeo quando um alarme é confirmado.

Interrupção do vídeo sob alarme.

Movimentação da câmera para a posição predefinida.

Envio de e-mail para vários destinatários.

Execução automática de uma ação de relé.

Solicitação ao operador para confirmação de uma ação de relé.

Inicialização da gravação de uma ou mais câmeras – gravação durante um período específico.

Proteção automática da gravação de um período específico antes do alarme.

Configuração de autorização para um segundo usuário para confirmação de alarmes e ações de relé – o segundo usuário deve inserir uma senha para autorizar essas funções.

Exclusão de um ou mais alarmes.

Configuração de um número ilimitado de grupos de alarmes, cada um contendo um conjunto de fontes de alarme.

Para cada usuário ou grupo de usuários, associa uma ou mais janelas de visualização a cada grupo de alarmes.

Para cada usuário ou grupo de usuários, associa um ou mais monitores analógicos a cada grupo de alarmes.

Seleção de um modo de exibição para vídeo de alarme. Considerando que vários alarmes são recebidos, o vídeo pode ser exibido em cascata na janela de visualização selecionada ou em fila atrás da janela de visualização selecionada. Os alarmes são confirmados e o vídeo associado é excluído da janela de visualização selecionada.

Marcação clara das janelas de visualização do monitoramento de tela preta de forma diferente das janelas de visualização de vídeo ao vivo normal através da cor do plano de fundo e do ícone.

Remoção de monitores analógicos para o monitoramento de tela preta da hierarquia local normal.

Na janela de visualização de monitoramento de tela preta ou grupo de monitores, se houver mais câmeras que os painéis de vídeo disponíveis, as câmeras excedentes serão intercaladas no último painel disponível.

Roteamento de alarme: controla quais usuários ou grupos de usuários têm acesso à quais grupos de alarmes e quais janelas são utilizadas para exibir o vídeo de alarme.

Alerta sobre novos alarmes com ícone piscando e som.

Execução automática das ações configuradas para a fonte de alarme: Exibe o vídeo da câmera, visualização da câmera ou salvos em painéis de vídeo ou monitores específicos. - Movimentação da câmera para a posição predefinida. - Interrupção do vídeo quando um alarme é confirmado. - Interrupção do vídeo sob alarme. - Envio de e-mails a vários destinatários. - Execução de ações de relé, com opção para solicitação ao operador para confirmação da ação. - Inicialização da gravação de uma ou mais câmeras – gravação durante um período específico. - Proteção automática da gravação a partir de determinado período antes do alarme.

Quando um alarme ocorre, exibe-se o vídeo de uma câmera em um painel e na lateral mostra-se uma reprodução cíclica imediatamente

antes até imediatamente depois do alarme. Pode-se configurar o período “anterior” e “posterior” ao alarme.

Identificação clara da reprodução da visualização cíclica a partir do painel de visualização ao vivo com o uso de um ícone sobreposto.

A partir da reprodução cíclica, um salto rápido para a reprodução contínua com uma seleção de início em 10, 20 ou 30 segundos antes do alarme ou exatamente no momento do alarme.

Exibição do mapa que mostra a localização do alarme.

Visualização de alarmes pendentes e chamadas de intercomunicação em uma lista classificada por prioridades e horários.

Exibição do documento de procedimento do alarme.

Permissão para que os operadores atribuam alarmes a si mesmos para manuseio.

Confirmação de alarmes, inserindo um texto de resposta ao alarme conforme necessário.

Localização do histórico de alarmes de acordo com critérios específicos: - Tipo de alarme. - Condição do alarme (novo, atribuído, reconhecido). – Local (is) de origem. - Fonte(s) de alarme de origem. - Usuário(s) que confirmou. - Intervalo de tempo.

Geração de relatório do histórico de alarmes e exportação para o formato RTF ou CSV.

Autorização da confirmação do alarme pelo segundo usuário que especificar uma senha.

Visualização de vídeo ao vivo ou gravado associado ao alarme.

Os alarmes são mantidos em um NVR, não no computador do operador.

Manuseio transparente de alarmes, independentemente da localização do operador.

– Relés:

Configuração das ações de relé por meio de saídas binárias nas câmeras IP, transmissores e receptores. Opções de relé - pulsação com período configurável

Saídas de relé travadas.

Ações de relé associadas a câmeras específicas para que as ações estejam prontamente disponíveis quando o vídeo dessa câmera for exibido.

Execução da ação de relé em alarme com ou sem a necessidade da confirmação do operador.

Execução de ações de relé a qualquer momento a partir de uma lista de todas as ações possíveis ou ações associadas a uma câmera específica.

– Monitoramento e diagnóstico

Verificação automática de dispositivos não conectados à rede e notifica os usuários quando não estiverem disponíveis.

Seleção de quem será notificado se os dispositivos não estiverem disponíveis – Operadores e/ou administradores.

Gerenciamento da largura de banda utilizada em varreduras da rede para a verificação de disponibilidade de dispositivos. Controla a frequência das varreduras, quantas respostas com falha resultaram em alerta, como as varreduras de dispositivos são acumuladas e o intervalo entre as execuções de varredura.

Varredura de dispositivos com o uso de qualquer combinação de endereços de transmissão sobre IP, endereços IP individuais ou intervalos de endereços IP.

Desativação da varredura de disponibilidade de dispositivos.

Atualização manual das visualizações de diagnóstico.

Notificação aos usuários quando os horários de dispositivos não são sincronizados com o computador de visualização (diferença de 60 segundos).

Notificação aos usuários sobre problemas com NVRs: - Espaço disponível em disco < 75% de espaço disponível em disco. - Licença com prazo expirado. - Uma ou mais câmeras não gravando. - Número máximo de gravações em excesso. - Disco rígido com problemas. - RAID com problemas. - Fonte de alimentação com problemas. - Adaptador de rede com problema.

Visualização da lista de dispositivos de um local para verificar o resumo de quais estão OK e os que apresentam problemas.



Visualização do status atual de um NVR com indicadores visuais mostrando se cada item está OK ou apresenta problemas: - Espaço total em disco. - Espaço disponível em disco. - Espaço mínimo disponível em disco. - Espaço usado em disco (total – disponível). - Porcentagem do espaço usado (espaço utilizado em disco / espaço total em disco). - Data de validade da licença. - Máximo de streams. - Número de câmeras em gravação. - Número de câmeras não gravando. - Número de gravações. - Máximo de gravações. - Data da última gravação apagada (indica o armazenamento sendo executado para cada câmera). - Horário do NVR (em UTC). - Status do disco rígido. - Status RAID. - Status da fonte de alimentação. - Status do adaptador de rede.

Visualização da utilização do disco por câmera em um NVR. Exibe uma lista de câmeras gravadas por um NVR, mostrando as câmeras que mais utilizam o espaço em disco na parte superior. Exibe as seguintes informações de cada câmera: - Horário de início da primeira gravação. - Horário de término da última gravação. - Tamanho total de todas as gravações, em gigabytes. - Duração total de todas as gravações, no formato HH:MM:SS. - Taxa de transmissão de gravação (tamanho total/duração total), em kbit/s.

Indicador de status verde/âmbar/vermelho para a carga de trabalho da CPU do computador.

Suporte para o agrupamento de ferramentas de informações juntamente com arquivos de registro e banco de dados do local em um arquivo zip.

– Instalação:

Instalação do aplicativo no computador de cada usuário.

Desinstalação do aplicativo.

Criação de um novo banco de dados no local.

Compartilhamento de um único banco de dados em várias instalações do Software de Controle.

Especificação da localização de um backup do banco de dados do local – aberto se o banco de dados principal não puder ser aberto quando um usuário estiver conectado.

O Software de Controle verifica automaticamente as atualizações do banco de dados.

Identificação de marcas de parceiros: - Exibição do parceiro na barra de título. - Exibição do bitmap/logotipo da parceria na janela de login  
Ajuda on-line sensível ao contexto.

– Usuários:

Configuração de grupos de usuários específicos. É possível atribuir direitos de administrador a determinado grupo: - Total (pode configurar qualquer item). - Restrito (pode configurar qualquer item exceto usuários e grupos). - Nenhum (somente funções de operador).

Ocultar opções de administração para usuários normais. A interface do usuário do Software de Controle é dividida claramente em funções administrativas e operacionais. Os usuários que não possuem direitos administrativos têm acesso a uma interface muito mais simplificada e não se confundem com funções visíveis, porém desabilitadas.

Configuração de contas de usuários específicas e atribuição das mesmas a grupos de usuários.

Habilitação e desabilitação de contas de usuários.

Configuração de um usuário para a utilização da autenticação ou uma senha ao fazer login no Software de Controle.

Limitação do número total de streams de vídeo (ao vivo ou gravado) que um usuário ou membro de um grupo de usuários possa exibir de uma vez.

Limitação do número de imagens em miniatura baseadas no tempo que um usuário ou membro de um grupo de usuários exibe de uma vez.

Atribuição de cada grupo de usuários ou usuário a uma prioridade utilizada quando câmeras PTZ são controladas.

Concessão de permissões globais para grupos de usuários ou usuários (as permissões globais não se aplicam a elementos específicos como, por exemplo, câmeras): - Manutenção de PTZ (permite a um usuário assumir o controle de uma câmera PTZ mesmo quando não a estiver movendo). - Bloqueio de vídeo (permite que um usuário execute um bloqueio de vídeo em qualquer local da câmera).

Concessão de permissão para grupos de usuários e/ou usuários para acessar qualquer elemento no sistema (locais, câmeras, monitores,

salvos, fontes de alarme, relés, etc.). O acesso pode ser limitado para cada objeto pela função: Visualização – visualização de vídeo das câmeras, seqüências, salvos e rondas de segurança. Transmissão – transmissão de áudio para uma câmera (fala). Reprodução – gravação da reprodução de uma câmera. Gravação – execução de uma gravação instantânea de uma câmera. Exportação – exportação de videoclipes de capturas instantâneas extraídas de uma câmera. Controle – controle de uma câmera PTZ, exibição do vídeo em um monitor ou ativação de um relé. Responder – resposta a alarmes de uma fonte de alarme.

Restauração de permissões de acesso sobre objetos individuais para utilizar as permissões de acesso do local principal.

Configuração de parâmetros do aplicativo específicos de cada computador que executa o Software de Controle:

Habilitação ou desabilitação de tarefas programadas.

Habilitação ou desabilitação do Software de Controle como a janela superior

Localização para imagens instantâneas

Uso de sobreposições de vídeo transparente

Uso de filtro entrelaçado como padrão

Habilitação ou desabilitação do uso de um teclado para CFTV

Porta serial de teclado para CFTV

Teclado para CFTV

Fator de escala de texto no painel de vídeo (% do tamanho de texto padrão)

Redimensionamento de texto em painéis de vídeo em proporção ao tamanho do painel de vídeo

Tamanho do ícone do painel de vídeo (normal, médio, grande)

Seleção do tamanho do ícone em painéis de vídeo em proporção ao tamanho do painel de vídeo

Impedimento de corte de vídeo causado pelo processamento de vídeo em movimento rápido enquanto a linha de varredura da tela do computador está ativa no painel de vídeo.

Uso da reprodução armazenada na memória quando gravações são revisadas.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Habilitação ou desabilitação de mensagens de alerta – sempre ou somente no modo de tela cheia.

Permissão para que os usuários façam login no Software de Controle manualmente.

Inicialização do Software de Controle a partir da linha de comando e login automático: Nome de usuário e senha especificados na linha de comando. Inicialização somente no modo normal, tela cheia ou painéis de vídeo.

Permissão para que os usuários façam login e logout sem fechar o aplicativo.

Armazenamento das configurações de exibição no computador de cada usuário ao fazer logoff e restauração das configurações ao fazer login:

Vídeo exibido em painéis de vídeo

Controles PTZ exibidos

Posição da janela de mapas

Posição da janela de alarmes

Posições da janela de vídeo (padrão oculto)

Tamanho da janela principal, posicionamento e largura do Site Explorer

Gravação do calendário exibido

Permissão para que os usuários modifiquem suas próprias senhas (caso tenham permissão de gravação no banco de dados do local)

Permissão para que os usuários modifiquem o local “inicial” atual – esse é o local exibido na parte superior do Site Explorer.

Bloqueio de todos os outros usuários para impedir a visualização ou gravação de vídeo de uma câmera selecionada ou de todas as câmeras do local selecionado.

– Controle de Auditoria:

Configuração do Software de Controle para registrar ações de usuários em um banco de dados SQL (Conformidade ODBC), por exemplo, Servidor SQL (ajuste padrão: controle de auditoria desativado).

Especificação do método de autenticação a ser utilizado entre o aplicativo Software de Controle e o banco de dados do controle de auditoria: - Senha (configuração do banco de dados SQL com nome e senha do usuário para todas as situações do Software de Controle). - Windows (configuração do banco de dados SQL com uma conta de

usuário para cada usuário do Software de Controle – vinculado à sua conta Windows).

Registro das seguintes ações dos usuários no banco de dados de controle de auditoria: - Usuário conectado. - Tentativa de logon com acesso negado do usuário. - Usuário desconectado. - O usuário modifica o local “inicial”. - O usuário atribui um alarme a si mesmo. - O usuário cancela a atribuição de um alarme. - O usuário confirma um alarme. - O usuário administrador exclui um alarme. - O usuário recebe uma mensagem de alerta (ex.: dispositivo não aplicável). - O usuário inicia a reprodução de uma gravação (em avanço)- O usuário inicia a reprodução de uma gravação (em retrocesso). - O usuário interrompe a reprodução de uma gravação. - O usuário nega a reprodução de uma gravação ou a reprodução falha. - O usuário assume o controle de uma câmera PTZ. - O usuário libera o controle de uma câmera PTZ. - O segundo usuário autoriza a ação de relé. - O segundo usuário autoriza a confirmação de um alarme. - O segundo usuário nega a autorização de um relé ou confirmação de um alarme. - Exportação de gravações. - Proteção de gravações. - Inicialização ou interrupção manual da gravação.

Registro das seguintes informações em cada entrada do registro de auditoria: - Data e hora em que o usuário executa a ação no UTC. - Nome do usuário que executa a ação. - Nome DNS do computador que executa o Software de Controle. - Nome do aplicativo de gravação do registro. - Uma seqüência de caracteres que denomina o tipo de ação executada; ex.: Logon (Habilitação no sistema). - Nome e número da matriz do objeto ao qual a ação se aplica, por exemplo, nome e número da câmera. - Informações adicionais sobre a ação em forma estruturada; ex.: “tempo de ocorrência do alarme: 16-Fev-06 10:11:41, Resposta do Alarme: Alarme Falso”. - Gravidade (aplica-se a mensagens de erro recebidas somente em entradas de registro).

– Configuração do local (site):

Descoberta de streams de dispositivos de vídeo IP em rede por endereço de transmissão ou endereços de unicast para cada dispositivo.

Configuração de dispositivos do sistema de vídeo IP através da interface de configuração da Internet.

Visualização do vídeo de cada stream simultaneamente com a aplicação de modificações aos parâmetros de mídia em um transmissor para auxiliar na configuração.

Atualização do “firmware” dos dispositivos do sistema de vídeo IP – vários dispositivos podem ser atualizados em uma só operação.

Criação de uma hierarquia de locais e sublocais para organizar câmeras e outros itens por localização.

Definição do fuso horário de um local – locais diferentes podem conter seus próprios fusos horários.

Reordenação de locais de acordo com seu local principal (os locais são classificados por número).

Criação automática de uma hierarquia de locais dentro de um banco de dados do local que contém dispositivos do sistema de vídeo sobre IP visíveis na rede. Criação opcional de seqüências e salvos dentro dos locais, configuração da gravação 24 horas por dia/7 dias por semana para cada câmera e habilitação de alarmes de perda de vídeo e falha na rede.

Adição de câmeras, monitores, painéis de alarme e NVRs a locais pelo método arrastar e soltar, selecionando a partir de uma lista ou especificando manualmente o endereço IP e o nome.

Remoção de dispositivos dos locais.

Movimentação de dispositivos e outros itens como, por exemplo, seqüências, salvos e sublocais de um local para outro pelo método arrastar e soltar.

Especificação de um nome de exibição localizada para câmeras, monitores, painéis de alarme e NVRs que substitui o nome armazenado no dispositivo.

– Mapas:

Criação de um ou mais mapas para cada local importando uma imagem bitmap para o plano de fundo.

Adição de câmeras ao mapa.

Especificação do campo de visão para cada câmera (o ícone da câmera gira até 14 graus).

Adição de fontes de alarme ao mapa.

Para fontes de alarme, há opções para não exibir o ícone e/ou o nome do alarme até que o alarme seja ativado.

Adição de links a outros locais do mapa.

Reposicionamento de itens com o método arrastar e soltar ou por meio da especificação de coordenadas específicas.

Salvos incorporados em cada mapa.

Visualização do mapa do local.

Acompanhamento de links para outros mapas do mesmo local ou de outros locais.

Exibição de um mapa do local acima do local atual.

Exibição do mapa do site superior (inicial).

Exibição dos mapas visualizados anteriormente (retrocesso, avanço).

Exibição de vídeo ao vivo e gravado a partir da câmera no mapa (arrastar e soltar).

Exibição de salvos de todas as câmeras no mapa (arrastar e soltar).

Gerenciamento de alarmes a partir do mapa: - Confirmação de alarmes. - Atribuição de alarmes. - Cancelamento de alarmes. - Visualização de vídeo associado ao alarme.

– Interface Restrita do Cliente:

Oferecer uma versão de acesso restrito do aplicativo de visualização e reprodução de vídeo para impedir o acesso às telas de configuração do local a todos os usuários, inclusive aqueles com login de administrador. Oferecer acesso restrito ao utilitário de gerenciamento do banco de dados do local, o que impede a criação de novos bancos de dados no local.

Oferecer uma versão de acesso restrito do aplicativo de visualização e reprodução de vídeo para impedir que todos os usuários modifiquem a configuração do registro de auditoria, inclusive aqueles com login de administrador

– Controle de largura de banda:

Controle da proporção de uso da largura de banda para visualização de vídeo ao vivo entre dois locais.

Controle da proporção de uso da largura de banda para revisão de vídeo gravado entre dois locais.

Gerenciamento da largura de banda em redes com vários locais remotos.

#### 38.3.4.1.15 **Sobressalentes**

Existem 03 conjuntos de peças sobressalentes:

- Peças sobressalentes que a CONTRATADA comprará neste escopo de fornecimento, conforme itens correspondentes da planilha de quantitativos;
- Peças sobressalentes ferramentas instrumentos e acessórios necessários para a manutenção do sistema. A lista destes itens deverá fazer parte da Proposta Técnico-Comercial;
- Lista de peças para futura manutenção. A Proponente deverá apresentar também, **obrigatoriamente**, juntamente com a sua Proposta Técnico-Comercial, uma lista de peças sobressalentes e respectivos preços, para o atendimento das necessidades de manutenção por um período de 5 (cinco) anos de funcionamento ininterrupto do sistema após o tempo de garantia.

A CONTRATADA poderá ou não adquirir total ou parcialmente as quantidades recomendadas. Portanto, o preço total destas peças sobressalentes não deverá fazer parte do preço global da sua Proposta.

A CONTRATADA também deverá se responsabilizar por manter em estoque: peças, módulos, placas de circuitos impressos e componentes, durante um prazo mínimo de 5 (cinco) anos, a contar da data da emissão do **Certificado de Aceitação Definitiva (CAD)**.

### **38.4 SISTEMA DE CONTROLE DE ACESSO – ESPECIFICAÇÕES**

A Solução de Controle de Acesso terá a finalidade de atender as necessidades operacionais e de segurança, tais como:

- Controle de Acesso de pessoal dito orgânico;
- Controle de acesso de pessoal dito terceirizados;
- Controle de acesso de pessoal dito visitantes;
- Controle de acesso de veículos com acesso as garagens;
- Geração de relatórios de uso de locais e horários;
- Identificação de acessos indevidos e alertas;
- Alarmes de acesso indevido;
- Geração de estáticas de acesso, uso de locais e de pessoal;
- Integração com outros sistemas Incêndio, Som e Vídeo usando protocolo OPC;



- Além das facilidades de software e hardware exigidas.

#### **38.4.1 Características Operacionais**

O sistema a ser instalado deverá oferecer ferramentas de controle que permitem diversas lógicas de controle das instalações, ou seja, cada módulo de controle pode ter uma lógica própria de controle de pessoal (residente e ou visitante) e também quanto ao controle de pessoas que utilizam o software do sistema.

O sistema deve ter concepção modular, ou seja, a sua expansão se dará pelo acréscimo de módulos de forma a não comprometer as instalações previamente realizadas.

O sistema de controle de acesso instalado será composto por:

- Softwares de controle de acesso;
- Impressora para cartões e impressoras térmicas para visitantes;
- Computador (para instalação dos softwares);
- Unidades de Controle de Acesso – UCS:
  - Tipo 1: Sem tolerância a falhas
  - Tipo 2: Com tolerância a falhas
- Leitoras de acesso:
  - Biométricas;
  - Proximidade Simples;
  - Proximidade com Teclado.
- Sensores de monitoramento:
  - De abertura de porta;
  - Contador de pessoal;
  - Photo-Termico de Detecção de pessoas;
  - Detecção de filas e aglomerações.
- Cartões de acesso;
  - Tipo proximidade smartcard;
  - Fechaduras Eletromagnéticas;
  - Catracas;

Cada componente do sistema possui características únicas e serão integralmente cumpridas. Faz parte também da instalação do sistema a execução de obras civis para adaptação e restauração dos locais de instalação.

O sistema de controle de acesso existente proporciona o gerenciamento e controle dos acessos, **nos dois sentidos (entrada e saída)**.

Na Porta de cada localidade a ser controlada existe:

Na entrada:

- Leitora de cartão de proximidade;
- Leitora Biométrica (pontos críticos)
- Sensor de monitoramento com contador de pessoal (O sistema garantirá, através de dispositivos fotoelétricos, que apenas uma pessoa por identificação positiva passe pela porta controlada, sendo que o sistema produzirá um sinal de alarme na central cada vez que após uma identificação positiva mais de uma pessoa passe pelo acesso controlado).
- Sensor de abertura da porta
- Fechadura Magnética na porta para entrada e saída;

Na Saída:

- Leitora de cartão de proximidade sem teclado;
- Sensor de monitoramento com contador de pessoal (O sistema garantirá, através de dispositivos fotoelétricos, que apenas uma pessoa por identificação positiva passe pela porta controlada), sendo que o sistema produzirá um sinal de alarme na central cada vez que após uma identificação positiva mais de uma pessoa passe pelo acesso controlado (obs.: poderá ser usado o mesmo sensor da entrada, desde que o sistema saiba diferenciar entrada ou saída).
- Sensor de abertura da porta (obs.: poderá ser usado o mesmo sensor da entrada, desde que o sistema saiba diferenciar entrada ou saída).

#### **38.4.2 Software administrador**

O sistema de controle de acesso (SCA) deverá possuir no mínimo as seguintes características:

Arquitetura cliente/servidor, capaz de integrar múltiplas funcionalidades de segurança, incluindo gerenciamento, controle e monitoramento de acessos, alarmes e criação de crachás, bem como o interfaceamento com sistemas de vídeo e sistemas legados.

Permitir a distribuição de suas funções, tais como supervisão e controle e a interface gráfica com o usuário entre outras, em toda a extensão da rede de forma a obter a maior flexibilidade e rendimento.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Estar baseado em uma solução de software que permita o gerenciamento integrado da segurança por meio de rede LAN/WAN, onde os usuários possam acessar as mesmas informações a que teriam acesso na central de segurança, desde qualquer estação de operação que esteja conectada à rede, sempre levando em consideração os direitos de acesso de cada usuário.

O software de controle de acesso será parte fundamental do sistema e por isso requer características peculiares para o cumprimento das normas internas de restrição de pessoal às instalações do edifício.

O software administrador terá por função manter todos os comandos do sistema, funcionalidades, programações, base de dados e integrações com outros sistemas. Deverá ser um software customizável para gerenciamento de segurança completo e escalável, para integrar controlar e gerenciar os componentes eletrônicos e a segurança predial em um sistema integrado de gerenciamento de segurança de redes.

O software deverá integrar segurança eletrônica e produtos de controle de acesso com subsistemas de vários fabricantes em todos os setores em um só, e centralmente controlar o sistema de segurança integrado. O sistema deverá utilizar tecnologia de software com uma interface intuitiva e com definição de usuário por gráfico.

Deverá operar em plataformas de sistemas operacionais de rede com foco no desempenho, segurança, confiabilidade e capacidade de gerenciamento.

Terá as seguintes Integrações de subsistemas:

- Controladores Lógicos Programáveis (CLP)
- Sistemas de Crachás
- Alarmes
- Painéis e Sistemas de alarme de incêndio
- Sistemas de controle de acesso e painéis protegidos
- Sistema de alarme de pânico

Deverá ter as seguintes características:

- Interface gráfica Definida pelo usuário
- Gráfico completo para configuração DRAG-AND-DROP
- Funcionalidade definida pelo usuário
- Gerenciador de banco de dados ODBC dedicado
- Padrão e relatórios definidos pelo usuário

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Relatórios exportáveis para PDF, Txt, Xls
- Arquitetura nativa Cliente/Servidor
- Pacotes disponíveis apenas para o software
- Circuito Fechado de Televisão Matrix Switchers
- Multiplexadores digitais de vídeo e registradores
- Intercomunicação, paginação e sistema de Comunicação
- Registradores de tempo decorrido
- Perímetro e Sistemas de Detecção para cerca
- Estacionamento e Sistema de controle de portão
- Modulo de Anuncio Text-to-speech (TSA)
- Display de vídeo da tela ao vivo (LVD)
- Módulo de gerenciamento de cartão (CMS)
- Módulo de vídeo Badgin (VBS)
- Compatibilidade Ethernet LAN / WAN
- Protocolo TCP / IP, padrão
- Software e hardware para o PC em pacote disponível
- Painel PCSC com capacidade de upload
- Período de tempo independente e eficaz
- Notificação de E-Mail
- Capacidade de histórico de logging para SQL
- Capacidade de redundância
- Backup automático
- Particionamento de banco de dados
- Alarme de roteamento para 128 Estações de trabalho Diferentes

Deverá ter nível de prioridade personalizado:

- Zona ilimitada
- Zona com junção de relatórios ao vivo
- Automação de Eventos
- Horários customizáveis

O Sistema deverá ser escalável para capacidades e funções: disponível em uma variedade de pacotes de software para suporte ao usuário de pequeno, médio e grande e requisitos de sistema para usuário / múltiplos usuários.

Utilizará uma Interface gráfica com o usuário definida pelo administrador (GUI, ou MMI, HMI) que é projetada e configurada para atender às necessidades exclusivas

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

e nível de liberdade de cada usuário. A GUI será composta de barras de ferramentas, árvores de diretórios, caixas de diálogo e imagens gráficas. Estas imagens gráficas serão projetadas e produzidas utilizando software gráfico de padrão industrial, utilizando pacotes de software de gráficos que suportam a BMP, JPEG e WMF.

O software deverá fornecer relatórios consolidados e processamento de eventos automatizados para todos os dispositivos do sistema. O banco de dados poderá ser ligado a bancos de dados externos, utilizando o padrão de drivers industriais ODBC e rotinas SQL para proporcionar a geração de relatório personalizado e upstream / downstream transferências de dados para atender as necessidades específicas de cada usuário. Além disso, poderá ser configurado para suporte a usuários múltiplos e bancos de dados definidos ao mesmo tempo, para fornecer sistemas de integração verdadeira.

Terá como opção utilizar um gerador de relatório embutido para fornecer ao usuário relatórios rápidos pré-definidos que incluem dados específicos para operações de segurança. Além disso, poderá executar, exibir e imprimir relatórios de usuários definidos utilizando o modelo de formato padrão RPT industrial.

Capacidades requeridas:

- |                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| – Cartões para usuários           | Ilimitado                            |
| – Leitoras de cartões             | Ilimitado                            |
| – Privilégio de acesso            | Ilimitado                            |
| – Feriados                        | 365/ano (dias completos ou parciais) |
| – Seleções de feriado             | 10 anos                              |
| – Time zone                       | Ilimitado                            |
| – Zone                            | Ilimitada                            |
| – Entradas                        | Ilimitado                            |
| – Saídas                          | Ilimitado                            |
| – Senhas                          | Ilimitado                            |
| – Níveis de senha                 | Ilimitado                            |
| – Prioridade de alarmes           | 255                                  |
| – Grupo de cartões                | Ilimitado                            |
| – Protocolo de Comunicação padrão |                                      |
| – Multipoint                      | Rs-485                               |
| – Serial/Modem                    | Rs-232C                              |

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- |                |               |      |
|----------------|---------------|------|
| – Autodial     | Rs-232/RS-485 |      |
| – Ethernet     | LAN/WAN/PoE   |      |
| – Dual Channel | Cell Modem    | CDPD |
| – Fibra Ótica  | Rs-232/RS-485 |      |
| – Wireless     | 802.11        |      |

### **Regras de Acesso as Edificações**

Devido à complexidade das instalações e suas funcionalidades o sistema deve permitir pelo menos as regras de acesso abaixo e o software deverá possuir características de programação de tal maneira que permita a criação de lógicas de entradas / saídas da seguinte maneira:

- Se um usuário entrou no corredor com acesso controlado então ele poderá acessar o seu departamento;
- O novo sistema liberará o acesso controlado após a identificação positiva.
- O usuário só irá acessar uma área se o cartão for apresentado, e estiver de acordo com os horários e locais permitidos.
- Se o usuário não entrou no corredor então ele poderá ou não acessar seu departamento, de acordo com a definição específica do administrador. O administrador poderá criar três situações distintas, sendo negado o acesso ao departamento, sendo permitido o acesso utilizando-se novamente o cartão e sendo permitido o acesso sem ônus, porém em todos os casos serão geradas mensagens de alarme para os administradores / operadores, bem como registrado no banco de dados para relatórios posteriores;
- Regra mínima de duas pessoas: em áreas de alta segurança, o sistema não deverá permitir que uma pessoa sozinha acesse a área restrita, quando a mesma estiver completamente desocupada.
- O usuário só poderá acessar o local até um número máximo de pessoas (regra da lotação para salas específicas)
- O usuário toda vez que for acessar um local específico mostrará a imagem (foto) previamente cadastrada no monitor do operador local que poderá ou não lhe dar acesso ao local (regra do acesso conferido);
- O usuário quando tentar acessar uma porta específica para qual não tem autorização, poderá gerar uma ação no sistema para o disparo de alarme físico (sirene e/ou luz), sem permitir seu acesso ao local;

- O usuário quando tentar acessar uma porta específica para qual está autorizado, poderá gerar uma ação no sistema para o acendimento das luzes locais e ou o acionamento ou desacionamento de outro dispositivo qualquer. E na sua saída do local o equipamento terá seu funcionamento alterado de acordo com programação do administrador;
- O usuário quando acessar um local poderá gerar uma ação do sistema de tal forma que uma contagem (progressiva ou regressiva) será inicializada para o acionamento ou desacionamento de um dispositivo qualquer com no mínimo 10.000 contagens (pulsos, acessos, tempo, etc...) e /ou fazer uma lógica qualquer (software ou hardware);
- Cada cartão deverá possuir uma senha (gravada somente no sistema) de 4 dígitos no mínimo, a qual será usada para acessar locais restritos. Essa senha será cadastrada mediante escolha do usuário ou do administrador e será criptografada no sistema, ou seja, não aparecerá na tela, sendo, portanto, sigilosa;
- O sistema biométrico deverá operar em rede de forma que uma leitora master enviará os dados biométricos cadastrados a todas as demais, associados esses dados biométricos ao número do cartão do usuário.

#### **38.4.3 Software para cadastramento de funcionários e impressão de cartões**

Software com o intuito de cadastrar funcionários com opção de criação de cartões com foto e fundo personalizado de acordo com a preferência

Características mínimas:

- Gerenciamento do Proprietário do Cartão;
- O Sistema de Controle de Acesso deverá fornecer uma interface de operação para inscrição, modificação e exclusão do perfil do proprietário do cartão e informações de controle de acesso. O perfil do proprietário do cartão e informações de acesso deverão incluir os seguintes dados:
  - Primeiro nome
  - Sobrenome
  - Iniciais
  - Número de Identificação do Cartão (4 a 16 dígitos, único identificador do controle de acesso).
  - Número do empregado.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Número PIN (4 dígitos numéricos para autenticação do proprietário do cartão em aplicação com uso de leitora de cartão & teclado).
- Perfil (Selecionável através de uma lista de usuários definida o qual inclua no mínimo os seguintes dados: Empregado, Temporário, Contratado e Visitante).
- Departamento (Selecionável através de uma lista definida).
- Status (Ativo, Suspenso, Perdido, Deletado).
- Anti Passback Status (Entrada, Saída, Neutro, Privilegiado).
- Data de emissão.
- Data de acesso.
- Data de retorno.
- Data de vencimento.
- Localidade
- Endereço 1 (Espaço definido pelo usuário).
- Número de telefone.
- Contagem de uso.
- 40 Campos de Usuários (Espaço definido pelo usuário).
- Uso Limitado do Cartão: A interface do usuário deverá permitir que um operador configurar um número específico de vezes em que o cartão poderá ser apresentado. Esta contagem do uso deverá ser decrementada na base de dados do cartão cada vez que o usuário apresentar o cartão e receber uma resposta de passagem positiva. O controlador deverá enviar uma mensagem para o servidor de modo a decrementar a contagem do uso apenas se o cartão for apresentado na leitora configurada para limitar o uso de cartão. Caso a leitora não esteja configurada para limitar o uso de cartão, o cartão deverá operar normalmente sem nenhuma limitação quanto a quantidade de utilizações. Quando a contagem alcançar 0 utilizações disponíveis, o cartão deverá parar de operar em todas as leitoras que tiverem configuradas o uso limitado de cartões. O servidor deverá então enviar uma atualização ao controlador de modo a atualizar a base de dados para “Utilização limite”. O controlador deverá então não conceder acesso ao cartão que atingir o limite de utilização e reportar uma mensagem de “Utilização limite” para o host. O campo de contagem da utilização do cartão deverá permitir 99.999.999 transações válidas de cartões. Quando a contagem alcançar 0 utilizações disponíveis, o



MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

operador deverá reiniciar a contagem para reativar o cartão nas leitoras configuradas.

- Gerenciamento de Cartão Temporário: O Sistema de controle de acesso deve ter a capacidade de definir cartões temporários. O sistema deve ser capaz de atribuir previamente um cartão temporário a um funcionário permanente e ter todas informações do cartão, incluindo os direitos de acesso, que devem ser transferidos ao cartão temporário por um período definível. Uma vez que o limite seja atingido o cartão temporário deverá cessar a utilização e se tornar disponível novamente para emissão.
- Busistema de controle de acesso de Registros: O Sistema de controle de acesso deverá suportar buscas básicas por Lógica Booleana (maior que, maior que ou igual a, menor que, menor que ou igual a, igual a). Em um sistema de controle de acesso sem registros correspondentes, o Sistema de controle de acesso deve mostrar uma mensagem indicando que não foi encontrado algo relacionado a palavra chave fornecida. O Sistema de controle de acesso deverá suportar pesquisas através de múltiplos.
- A interface de gerenciamento do Sistema de controle de acesso deverá incorporar as capacidades de captura, apresentação e impressão, para produção de cartões de identificação com foto, através de qualquer estação de trabalho autorizada. Fotos e assinaturas deverão estar disponíveis on-line para identificação positiva através de todas as estações de trabalho. A interface de gerenciamento deverá incluir as seguintes características:
  - Foto digitalizada.
  - Assinatura digitalizada.
  - Design do cartão.
  - Os projetos feitos no software deverão ter a opção de ser personalizados com logo da organização ou empresa. Seus modelos poderão ser ligados a informações e Fotografias mantidas no Banco de dados do titular do cartão.
  - Deverá ter a opção de colocar fundos de imagem nos cartões.
- Rastreamento de fotografia:
  - Selecionar Photo-Trace no sistema do software e a fotografia armazenada no arquivo de registro de cartão aparece automaticamente. O rastro de fotografia é selecionável em três modos diferentes:
  - Cartão inválido

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Cartão válido
- Cartão válido com requerimento de abertura de porta
- Deverá ter banco de dados único Para Titulares do cartão que em caso de perda o titular não precisará efetuar cadastro e tirar foto novamente.
- Deverá ter opção de impressão de cartões com boa qualidade.

Características:

- Duplex (frente e verso) do cartão concepção de capacidades, com página retrato ou paisagem orientações;
- Todos os objetos de design podem ser girados;
- Cartão de Antecedentes com Imagens bitmap;
- Importações de todos os formatos populares do Windows;
- Importação de imagens usando o método de compressão original;
- Exportação de imagens para outro formato de arquivo, compressão dos dados completa;
- As imagens podem ser cortadas durante procedimento de importação;
- Deverá ter as seguintes características Gerais:
- Incluir o desenho do cartão completo e módulo de banco de dados do portador de cartão.
- Incluir banco de dados completo de importação, utilitários de manutenção e suporte.
- Capturar fotos usando qualquer VFW ou TWAIN câmera digital, vídeo, câmera ou scanner.
- Suportar qualquer cartão compatível com Windows, vídeo ou documento de impressão com ou sem tarja magnético.
- Garantir acesso ao sistema com múltiplos usuários, protegido por senha do operador de contas.
- Procurar por banco de dados e classifica registros.
- Imprime IDs individualmente ou em lotes.
- Imprime em ambos os lados do cartão (frente e verso) e imprime cartões múltiplos por folha.
- Código de barras, codificação de tarja magnética.
- Impressão digital ou assinatura.

#### **38.4.4 Software para cadastramento de visitantes**

Terminal Cadastramento de Visitantes - microcomputador com programa aplicativo instalado e configurado de modo a permitir que um vigilante possa fazer o cadastramento de um visitante, inclusive com níveis de acesso.

Somente visitantes poderão ser cadastrados, ou seja, não é permitido, alterar, apagar qualquer registro que não seja de visitantes.

Os registros de visitantes serão armazenados na base de dados centralizada do sistema de gerenciamento. Os registros de entrada e saída deverão ser realizados no momento de utilização das catracas.

Pesquisa na base de dados de visitantes, por parte do nome ou pelo documento, para evitar a repetição da digitação de informações dos visitantes mais frequentes. Verificação se o visitante possui restrição de acesso.

Deve permitir a captura de imagem do documento e imprimir crachá ou etiqueta para os visitantes. Edição do cadastro de um visitante (últimas visitas e alteração do cadastro).

Verificação se o cadastro do visitante foi pré-agendado no sistema, aumentando o nível de segurança da empresa e agilizando o processo de registro do visitante. Registro da entrada e saída de materiais e pertences das pessoas que passam pela portaria. Deve permitir a criação de livros de registro de ocorrências.

Deverá possuir câmera de computador para Cadastramento de foto facial de Visitantes.

A camera de computador devera possuir formato de esfera, se apoiar em uma base com haste removível de elevado em seu nível de visão, e dessa forma pode-se posicionar a visão da câmera, em todas as direções, quando a pessoa focada pela câmera se move, ela segue o filmado de forma que nunca fica fora do quadro de visão, mecanicamente deve girar automaticamente para todos os lados em até 180 graus e levantar e abaixar a lente em até 90 graus, e ainda:

- Deve capturar fotos até 1.3 *Megapixels* (640x480pixels).
- Deve possuir zoom digital, e deve funcionar com interface *USB* versões 2,0.
- Conjunto gravador de cartão fornecido para estação de cadastramento de usuários.
- Scanner para foto de documentos de visitantes
- Devera ser móvel, compatível com o protocolo *Twain* para *scanner* colorido.
- Devera possuir conexão e alimentação direta pela porta *USB* 2.0, sem necessidade de alimentação por dispositivo externo.

- Devera ser compacto, leve, totalmente portátil específico para operar em aplicações sobre cartões de visita, Carteira de Identidade, Carteira de Motorista, Carteiras de Identificação Profissional (do tipo CREA p.ex.).
- Sensor de Imagem: *CMOS CIS* (Sensor de Contato de Imagem).
- 600 x 1200 *DPI* resolução óptica
- 12 (doze) Modos de Operação: Conversão analogico-digital para R, G, B em canais de três cores, interna de 36-bit, saída *24bit*, precisão de cor, escala de Cinza de 8 *bit* e Preto & Branco de 1 *bit*.

#### **38.4.5 UC – Unidades de Controle de Acesso**

##### **38.4.5.1 Unidades de controle de acesso sem tolerância a falhas (tipo 1):**

As UCS têm a função de receber as informações das leitoras (cartão ou biométricas), conferir a validade do acesso, liberar o acesso, armazenar as informações geradas pelo uso (históricos de acesso) e armazenar as informações dos cartões (validade, grupos de acesso, períodos de tempo, etc.).

As UCS são dotadas de sinalização (display ou Leds) onde são reportadas através de códigos as seguintes informações:

- Erros de ROM e RAM;
- Erros de Endereçamento;
- Base de Dados Invalida;
- Falha Geral
- Erro de formato de cartão
- Erro de “Facility Code” (código que valida o cartão para o sistema);

As UCS possuem as seguintes características físicas:

- Capacidade para armazenar pelo menos 50.000 usuários (cartões) em seu banco de dados local;
- Capacidade de realizar off-line (sem comunicação com o software) toda a funcionalidade do sistema;
- Duas saídas para comunicação, uma local e outra remota (rede de controladores);
- Uma porta para impressora local;
- Capacidade para armazenar pelo menos 10.000 históricos de eventos;

- Capacidade para aceitar no mínimo 2 leitoras de cartão e 2 biométrica por UC e capacidade para expansão para no mínimo 10 leitoras de cartão e 10 leitoras biométricas e 10 sensores de porta;
- Capacidade para supervisão de 2 sensores de porta controlados e 1 sensor de tampa do quadro de abrigo;
- Capacidade para supervisão de pelo menos mais quatro sensores quaisquer, não inclusos os dois sensores de porta e o sensor de tampa e capacidade de realizar contagens e lógicas com esses sensores;
- Bateria de backup para memória local;
- 2 Saídas de rele C, extraível, ou seja, reles não soldados a placa da UC e capacidade para expansão para até 10 relés.
- 2 saídas de extras para a realização de lógicas de controle e capacidade para expansão para até 10 saídas;
- Construída com tecnologia “surface mounting”.

#### 38.4.5.2 **Unidades de controle de acesso com tolerância a falhas (tipo 2):**

A UC deverá oferecer tolerância à falha com alto nível de confiabilidade e processo automatizado de recuperação do sistema de controle de acesso, monitoramento de alarmes e sistemas de controle de saída. A Arquitetura deverá ser projetada com uma rede de definição de pontos virtuais, integrando peer-to-peer e comunicação redundante. Deve ser projetado para recuperar automaticamente, independente de comunicação ou falha do controlador.

O sistema deverá ser concebido com arquitetura do sistema "Ativo / Inativo" ou "Ativo / Inativo". Se por algum motivo, um controlador primário falhar, um controlador suplente deverá assumir automaticamente as funções do controlador que falhou. A progressão de sucessores para um controlador defeituoso deverá continuar a fornecer a segurança sem degradação da operação do sistema.

O sistema deverá permitir a substituição de UCS defeituosas sem interrupção do funcionamento de portas e leitoras.

A arquitetura deverá ser composta por controladores mestres (MC) e Módulos de interface de porta (DIM). Os MCs e os DIMs devem ser projetados com um sistema operacional Open Standards utilizando protocolo que proporcione o maior nível de operações do sistema e confiabilidade.

O protocolo utilizado não só deverá manter a integridade de comunicação, mas também oferecer um gerenciador de banco de dados da rede para controlar os

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

parâmetros do sistema, acesso, alarme e saída de dados. Utilizando peer-to-peer, o protocolo comunicará atualizações de sistema com outros controladores dentro de sua rede. Alterações aos dados, tais como: cartão, entrada e saída de status deverão ser atualizados automaticamente entre os controladores. O Protocolo também deverá conter uma aplicação de gestão de firmware para manter a integridade do firmware dos DIMS. Manter o firmware aprovado e manter o nível de firmware atualizando automaticamente as versões mais antigas do firmware da DIM, eliminando qualquer brecha de segurança ou de tempo de serviço.

Características que deverão ser atendidas:

- Sistema de Recursos padrão
- Tolerante a falhas do processo
- Hot cutover automático
- Operações seguras contra falhas
- Plataforma de sistemas abertos
- Protocolo de arquitetura aberto
- Comunicação Ethernet
- Comunicação Peer-to-Peer
- Nível de Segurança para ameaça no centro Controle
- Comunicação Alternativa Automática - 3 Tipos de Roteamento
- Acesso para Pessoas com Deficiência
- Fiscalização de Autorização para entrada controlada
- Bateria com circuito Onboard
- Controle lógico de cartão
- Titular do Cartão ou Ação para grupo de Cartões
- Ação de Entrada de Usuário Programável
- Entrada dinâmica para Saída ou ligação de Saída coletiva
- Anti-Passback global
- três níveis de Controle anti-Passback
- Cartão Automático de ativação e desativação de Data e Hora
- Cartões configuráveis pelo usuário e pelo histórico
- Manual de Acompanhamento selecionável para Modos de Entrada

Características altas de segurança:

- "Threat Level" Cartão de Autorização Lógica
- Regra de ocupação mínima para duas pessoas

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Escolta de usuário capacitado com usuário não capacitado
- Cinco Estados de Monitoramento de Alarme
- Duas Fases de Controle de Alarme
- Alarme de retenção
- Notificação de falha de energia AC
- Notificação de energia DC baixa
- Leitoras Supervisionadas
- Tamper Supervisionado
- REX Supervisionado

Sistema de Recursos de Hardware:

- 32 Bits ARM Processador e Arquitetura
- Battery Backed Memory (1 ano)
- Battery Backed Clock Calendar (1 ano)
- Comunicação Ethernet Onboard
- 3 Portas de Comunicação
- Sete estados de segmento do display
- Notificação online de usuário
- Memória Flash
- Cinco Estados de Monitoramento de Alarme
- Tamper Supervisionado
- Carregador de Bateria de Saída
- Entrada de energia eletronicamente protegida
- PoE
- Fechadura de saída alimentada
- Fundo do display fluorescente
- Porta USB

Capacidade das Controladoras Mestres (MCs):

- Suportar 450.000 portadores de cartões (configurável pelo usuário)
- Suportar 450.000 históricos de operações (configurável pelo usuário)
- 1 a 32 DIMS por Master Controller
- Multi Card simultâneo
- Reconhecimento de formato
- Mínimo de 16 estados de Códigos
- De 16 a 512 Estados de Supervisão de Entradas \*

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- 16-512 Monitoramento de Temperatura
- 16-512 Saídas de relé

Módulo com duas portas (para duas leitoras):

- Processador e Arquitetura ARM 32 Bits
- Comunicação Ethernet Onboard
- PoE (opcional)
- Memória Flash
- Três Portas de Comunicação
- Sete estados de segmento do display
- Notificação de usuário online
- Tamper
- Carregador de Bateria de Saída
- Entrada de energia eletronicamente protegida
- Cinco Estados de Monitoramento de Alarme
- Duas leitoras de portas Weigand
- Duas Fechaduras de porta Saídas de relé Forma C
- Duas Entradas REX
- Duas entradas de posicionamento de portas
- Duas saídas de alarme Shunt
- Duas Saídas de tensão
- Duas Entradas de percepção
- Saída de fechadura alimentada

SDM- Módulo com uma porta (para uma leitora):

- CPU 32 bits
- Comunicação Onboard PoE
- Uma Leitora de porta Weigand
- Uma Fechadura de porta Saídas de relé Forma C
- Uma Entrada REX
- Uma Entrada de posicionamento de porta
- Saída de fechadura alimentada

Dimensões das coberturas:

- 16 AWG CRS Caixa com Tamper Supervisionado, e chave
- Médio (M): 18 "hx 11.5" wx 6 "D (45,7 cm x 29,2 centímetros x 15,2 cm)
- Grande (L): 21,6 hx "16.1" wx 5.7 "D (55,4 cm x 40,9 centímetros x 14,5 cm)



MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Rack (2U): 3.5 "hx 19" wx 13 "d (8,9 cm x 48,3 cm x 36,8 cm)
- Peso: (M) 25 lbs. (17,2 Kg), (L) 35 lbs. (24,2 Kg), (2U) 15 lbs. (6,8 Kg)

Requisitos de cabeamento:

- Switch para Controlador FT: Cat 5 / 6 - Máximo de 328 ft (100m)
- Switch para DDM: Cat 5 / 6 - Máximo de 328 pés (100m)
- Switch para SDM: Cat 5 / 6 - Máximo de 328 pés (100m)
- Leitora para a DIM: 6 Condutores (22 AWG com total Shield) - Máximo de 500 pés (152m)
- Fechadura de porta para DIM: 2 Condutores (18 AWG) - Máximo de 2.000 ft (609m)
- Para estado da DIM: 2 Condutores (22 AWG) - Máximo de 2.000 ft (609m)
- REX para DIM: 2 Condutores (22 AWG) - Maestro 2 adicional (18 AWG para REX Powered Devices) - Máximo de 2.000 ft M (609m)

#### **38.4.6 Leitoras de Acesso**

As leitoras de acesso têm por finalidade fazer a aquisição de informações dos cartões (ou biometria) para as UCS (UCPs).

No sistema haverá dois tipos básicos de leitoras, baseadas em tecnologia de proximidade passiva:

##### **38.4.6.1 Leitora de Cartão de Proximidade**

- Comunicação com o controlador: Wiegand;
- Compatível com a norma ISO14443A;
- LED indicativo de duas cores;
- Dispositivo audível (beeper) para indicação de status;
- Frequência de operação: 13,56 MHz e 125KHz (dupla tecnologia);
- Compatível com cartões MIFARE;
- Distância de leitura: 2 cm p/ 13,56 MHz e 7 cm p/ 125KHz;
- Teclado com teclas de 0 a 9;
- Certificações: UL e FCC.

##### **38.4.6.2 Leitoras Biométricas**

Estes equipamentos não foram contemplados neste projeto, mas deverão ser utilizadas nos acessos à Sala de Controle, e deverão ser integradas ao sistema existente e deverão ter no mínimo as especificações abaixo:

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Especificações da leitora biométrica da geometria de dedo:

A leitora deverá ter um protocolo de controle de acesso com sistema digital e deverá apresentar reconhecimento e gerenciamento de controle de acesso.

Deverá ter alta taxa de reconhecimento de impressões digitais e uma alta capacidade de armazenamento. Usando "Algoritmos super velozes" podem ser lidas e reconhecidas até 2000 impressões digitais em 0,3 segundos, enquanto o armazenamento de até 3.000 impressões digitais e 300.000 relatórios. Um milhão de impressões digitais podem ser lidas e reconhecidas em 1 segundo através de um banco de dados de um servidor.

Opção de reconhecimento automático de impressões digitais sem usar um botão iniciar e ler impressões digitais colocadas em qualquer direção.

Deverá ter tela de LCD gráfico de 2,5 polegadas com informações detalhadas, como data, hora, um guia do usuário e lista de usuários. Registros de impressões digitais e dados, como tempo e frequência, podendo ser facilmente carregados ou descarregados através de um memory stick USB. O controle de acesso será totalmente configurável com a capacidade de definir data e hora específicas de acesso para locais.

Características:

- Modos de Operação: PIN / Fingerprint / Card Mixture
- Leitura de 2.000 impressões digitais e reconhecimento em 0,3 segundos (embutida)
- Leitura de 30.000 impressões digitais e reconhecimento em 0,8 segundos (embutida)
- Leitura de 1000000 de impressões digitais e reconhecimento em 1 segundo (baseado em PC)
- Armazenar até 3.000 impressões digitais
- 2,5 polegadas tela LCD gráfico com um guia de usuário na tela, lista de usuário, data e hora
- Capacidade de reconhecer as impressões digitais em qualquer direção
- USB memory stick suporte para upload e download de dados de impressão digital, eventos, tempo e frequência
- Protocolo WIEGAND que permite a compatibilidade com outros sistemas de controle de acesso

- Reconhecimento automático de impressões digitais sem a necessidade de apertar botão para iniciar
- Firmware atualizável
- Funções de busistema de controle de acesso de erro
- Fácil integração em sistemas de controle de acesso existentes
- Controle de acesso configurável para configuração de data e hora

#### **38.4.7 Cartões de Proximidade**

Os cartões a serem fornecidos deverão ser fornecidos em dois tipos, a saber:

- **Cartões Tipo 1:** Para controle de acesso de Terceirizados, Prestadores de Serviço, Visitantes e Provisórios = Smart Card com um chip sem contato de 4 Kb.
  - O cartão deverá ter a função de identificação funcional e mídia de permissão para acessos, ou seja, irá interagir com os módulos de controle de acesso, para que sejam coletados dados para cada uma das funções desejadas.
  - Os cartões deverão ser do tipo Smart Card sem contato e possuir um chip interno com capacidade de 4 Kb de armazenamento, para embarcar as aplicações de controle de acesso e ponto dos servidores, prestadores de serviço, terceirizados, visitantes e provisórios.
  - Os cartões deverão ser confeccionados em PVC laminado, com durabilidade mínima de 03 (três) anos com uso intensivo, permitindo alocação de dados para efetivação e crivos de controle de acesso, escrita e leitura nos cartões e inserção de layout com foto, dados biográficos etc.
- **Cartões Tipo 2:** Para controle de acesso de Servidores = Smart Card com um chip de 4K sem contato e um chip de contato 32K para aplicação de Certificado Digital.
  - O cartão deverá ter a função de identificação funcional e mídia de permissão para acessos, ou seja, irá interagir com os módulos de controle de acesso, para que sejam coletados dados para cada uma das funções desejadas.

- Os cartões deverão ser do tipo Smart Card chamados de “Combo”, ou seja, possuir em um mesmo cartão dois chips, cada um com um tipo de tecnologia:
- Um dos chips do cartão deverá ser do tipo “sem contato” (contactless) com capacidade de 4 Kb de armazenamento, para as aplicações de controle de acesso;
- O outro chip de contato do cartão, para suporte de certificado digital, deve atender aos requisitos que seguem:
- Deve atender, originalmente, ao especificado nas normas internacionais ISO/IEC 7816-1/2/3/4;
- Deve ter, originalmente, memória mínima de 32 KB;
- Deve ter, originalmente, numeração serial única, em prevenção a qualquer duplicidade de identificação que ofereça riscos à segurança de acesso;
- Deve permitir, originalmente, que o último certificado gerado seja automaticamente colocado como padrão (default) do cartão.

Os cartões deverão ser confeccionados em PVC laminado, com durabilidade mínima de 03 (três) anos com uso intensivo, permitindo alocação de dados para efetivação e crivos de controle de acesso, escrita e leitura nos cartões e inserção de layout com foto, dados biográficos, dentre outros, com os tipos de dados a serem determinados pela quando da elaboração do Detalhamento Final do Fornecimento dos Serviços com a Contratada.

A solução de Smart Card, sem contato (*contactless*), ofertada deverá ser capaz de armazenar *templates* biométricos, “dedo de pânico”, módulo de criptografia DES, 3DES, RSA, serial, dados do usuário ou portador do cartão e outros.

#### **38.4.8 Fechaduras Eletromagnéticas**

- Gerador magnético fixo.
- Superfície móvel de aderência.
- Tensão de trabalho: 12vcc.
- Força de tração: 200 quilos.
- Consumo de corrente: 400ma.
- Saída de sinal para identificação de porta aberta KIT Fechadura (sem uso de software).
- Dois Leitores de Proximidade.

- Placa eletrônica de controle com memória.
- Saída de sinal para identificação de porta aberta

#### **38.4.9 Catracas**

Catracas do tipo pedestal ou gabinete com corpo de aço pintado em epóxi sem braços mecânicos, com sensores óticos de passagem (catraca virtual), com urna coletora para no mínimo 50 (cinquenta) cartões de visitantes e leitor de cartões Smart Card sem contato - ISO 14443A embutido para controle de fluxo.

Internamente, possíveis suportes ou chassis poderão utilizar outro tipo de chapa metálica.

O material deverá possuir tratamento térmico e proteção anti-corrosão.

Deverá ser equipado com 03 (três) leitoras para os cartões fornecidos, deverá ter seus leitores posicionados da seguinte forma: uma unidade no sentido de entrada de pessoas, uma segunda unidade no sentido de saída (ou contrário ao sentido inicial) e uma terceira unidade posicionada em um cofre coletor dos cartões de acesso, para validação de acesso de saída, todos controlados pelo mesmo controlador eletrônico.

O dispositivo controlador sem hastes de catraca deverá ser equipado com sensores óticos para efetivo gerenciamento do sentido de passagem e aviso sonoro e emissão de alerta para sistema de controle para prevenir fraudes.

O gabinete deverá conter sensores para identificação de abertura de tampa e cofre coletor, gerando alarmes previamente codificados para o software de gestão, quando ocorrer uma abertura não autorizada dos módulos monitorados, ou tentativa de arrombamento.

Sinalizadores (verde e vermelho) de liberação de acesso, e todas as operações são acompanhados por mensagens em um display de fácil visualização.

Alimentação em 110 VAC / 220 VAC, automática.

Alimentação auxiliar de 12 VDC.

Placa de configuração, sem necessidade de linguagem de programação, gerenciando seus periféricos/componentes.

Capacidade para trabalhar em rede ou "stand - alone", "ON-LINE ou OFF-LINE".

Seus componentes devem estar harmonicamente acoplados no corpo da catraca formando perfeitos acabamento do conjunto, bem como integrados.

Equipados com baterias de NiCd capacitando a manter continuidade da operação lógica em funcionamento, no mínimo por 04 (quatro) horas seguidas.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Inviolabilidade: possuindo fechadura de segurança para acesso ao interior do aparelho, para parte lógica, para parte mecânica e para o cofre coletor.

Catracas para portadores de necessidades especiais com urna coletora de cartões de visitantes e leitor de cartões fornecidos sem contato – ISO 14443A embutido para baixa automática da visita.

Os bloqueios devem ser construídos totalmente (tampa, corpo e haste) em chapa inox laminado #16 AISI 304.

Internamente, possíveis suportes ou chassis poderão utilizar outro tipo de chapa metálica.

O material deverá possuir tratamento térmico e proteção anti-corrosão.

Os equipamentos deverão conter dispositivos de controle de acesso com leitores de cartões Smart Card e leitores de biometria.

A passagem de pessoas deverá ser totalmente fechada na área compreendida entre suas colunas de sustentação pela haste de passagem, e esta deverá possuir dimensões adequadas à passagem de uma cadeira de rodas acionada manualmente.

Deverá ser equipado com 03 (três) leitoras de cartões, deverá ter seus leitores posicionados da seguinte forma: uma unidade no sentido de entrada de pessoas, uma segunda unidade no sentido de saída (ou contrário ao sentido inicial) e uma terceira unidade posicionada em um cofre coletor dos cartões de acesso, para validação de acesso de saída, todos controlados pelo mesmo controlador eletrônico.

O dispositivo controlador da haste da catraca deverá ser equipado com sensores ópticos para efetivo gerenciamento do sentido e impedimento a intenção de fraude.

Sinalizadores (verde e vermelho) de liberação de acesso, e todas as operações são acompanhados por mensagens em um *display* de fácil visualização.

Alimentação em 110 VAC / 220 VAC, automática.

Alimentação auxiliar de 12 VDC.

Placa de configuração, sem necessidade de linguagem de programação, gerenciando seus periféricos/componentes.

Capacidade para trabalhar em rede ou "*stand - alone*", "*ON-LINE* ou "*OFF-LINE*".

Seus componentes devem estar harmonicamente, acoplados no corpo dos equipamentos formando perfeito acabamento do conjunto, bem como integrados.

Equipados com baterias de NiCd capacitando a manter continuidade da operação lógica em funcionamento, no mínimo por 04 horas seguidas.

Inviolabilidade: possuindo fechadura de segurança para acesso ao interior do aparelho, para parte lógica, para parte mecânica e para o cofre coletor, quando for o caso.

Catracas do tipo pedestal ou gabinete com corpo de aço pintado em epóxi sem braços mecânicos, com sensores óticos de passagem (catraca virtual), sem urna coletora de cartões de visitantes e leitor de cartões Smart Card sem contato - ISO 14443A embutido para controle de fluxo.

#### 38.4.9.1 - **Catraca Rotativa**

- Controlador de acesso, tipo catraca rotativo com estrutura interna em aço e pintura eletrostática. A catraca possui três braços de bloqueio em aço inoxidável centrados em um único eixo, devendo possuir seguintes características mínimas:
- O sistema bidirecional, ou seja, possibilidade de travamento ou liberação nas quatro condições: 1º- Ambos sentidos livres, 2º- ambos sentidos travados, 3º- sentido de entrada travado e saída livre, 4º- sentido de entrada livre e saída travado.
- O sistema utiliza 02 sensores óticos para identificação de sentido de passagem e acionamento do travamento.
- O sistema de trava/destrava é acionado por um sistema eletro-mecânico, semelhante a um eletro-imã.
- Operação anti-pânico, permitir que um comando remoto provoque a queda dos braços mecânicos desobstruindo totalmente o acesso, e o rearme manual.
- O dispositivo deverá ter um sensor que indica que o braço está desarmado.

#### 38.4.9.2 - **Coletor de Cartão de Acesso**

O dispositivo de coleta de cartões com urna coletora para cartões deve possuir seguintes características:

- Suportar funcionamento do mecanismo da catraca de 1.000.000 ciclos;
- Destravamento na falta de energia elétrica, a catraca roda livre em ambos os sentidos

#### 38.4.9.3 - **Torniquete**

O equipamento de controle de acesso bidirecional para passagem de entrada e saída de pedestres. Deve ser de construção robusta e firmemente fixado ao piso de

concreto, ser resistente a intempéries em ambientes externos, e possui total integração com controladores de acesso, e possuir seguintes características mínimas:

- Possuir mecanismo rotativo bidirecional de três braços, com dispositivo de trava acionado por sensores óticos e eletro-imã;
- Construído em tubos de aço altamente resistentes, com estrutura e braços soldados, garantindo maior segurança contra violação e vandalismo;
- Possuir tratamento a base de zinco e eletroforese e pintura epóxi pó proporcionam uma excelente resistência em ambientes externos;
- Possuir braços em aço-inox na altura onde tocam as mãos dos usuários;
- Possuir suportes para fixação de placas eletrônicas disponíveis na caixa superior;
- Possuir chave com segredo para acesso ao mecanismo e placas de controle;
- Possuir dispositivo contra acidentes: trava de segurança na abertura da tampa superior para manutenção.

#### 38.4.9.4 - **Catraca para cadeirante (CLIP)**

Controlador de acesso, para cadeirantes, com braço de bloqueio em aço inoxidável centrados em um único eixo, devendo possuir seguintes características mínimas:

- O sistema bidirecional, ou seja, possibilidade de travamento ou liberação nas quatro condições: 1º- ambos sentidos livres, 2º- ambos sentidos travados, 3º- sentido de entrada travado e saída livre, 4º- sentido de entrada livre e saída travado.
- O sistema de trava/destrava é acionado por um sistema eletro-mecânico, semelhante a um eletro-imã.
- Operação anti-pânico, permitir que um comando remoto provoque a abertura do braço mecânico desobstruindo totalmente o acesso, e o rearme manual.
- O dispositivo deverá ter um sensor que indica que o braço está desarmado.

#### 38.4.9.5 - **Fecho eletromagnético**

Dispositivo de fechamento das portas de abrir, ação eletromagnético, com seguintes características mínimas:

- Operação com 12 ou 24 VDC;



- Suportar operação “Fail-Safe” / “Falha-Aberta” (energia para travar);
- Suportar no mínimo uma força de 270 kgf;
- Possuir capacidade para monitoramento de status NA/NF;
- Possuir sensor de atracação - à prova de fraude;
- Possuir função de buzzer interno para alarme de porta aberta.

#### 38.4.9.6 - Botão sem retenção

Botão com acionamento manual, com seguintes características mínimas:

- Sem retenção mecânica;
- Possuir contato NA, suportar no mínimo 100mA a 12VDC.

#### 38.4.9.7 - Acionador manual

Dispositivo de acionamento mecânico, ativado através da alavanca frontal, com seguintes características mínimas:

- Possuir contato banhado a ouro com conexões para o painel de controle.
- Caixa de proteção metálica.
- Suportar operação na temperatura de -40°C a +60°C, com umidade relativa de 90%.

#### 38.4.9.8 - Sirene

Dispositivo de aviso sonoro, ativado através do sistema de controle de acesso, com seguintes características mínimas:

- Possuir capacidade de emitir som de modo contínuo e oscilante;
- Capacidade de operar de no mínimo a 105dB;
- Alimentação com 12VCD, consumo máximo em 350mA

### 38.4.10 Sistema de Controle de Acesso de Veículos

#### 38.4.10.1 - Descritivo do sistema

Para os veículos de operação / manutenção da frota do CONTRATANTE, das empresas prestadoras de serviços, ou das Companhias Aéreas, o controle de acesso desses veículos será realizado pelo cartão de proximidade do motorista, que deverá estar previamente cadastrado e devidamente aprovado para transitar pelas portarias.

Através do cartão de proximidade, o controlador busistema de controle de acessos base de dados as suas permissões de acesso e confirma se este possui permissão para ingresso. Caso confirmado, o aviso é repassado ao operador da portaria. Caso contrário uma ocorrência de anormalidade é registrada. Uma vez que o veículo estiver dentro da área de eclusa, sensores infravermelhos verificam se o mesmo se encontra corretamente posicionado, a fim de evitar acidentes. Após a parada é feita a identificação dos dados, pelo leitor de cartões de proximidade, e os dados são registrados no sistema e junto com a fotografia da imagem dentro do cabine de motorista.

#### 38.4.10.2 - **Detector de Presença de Veículo**

Sensor utilizado para identificar presença de veículo em determinada posição. Será utilizado para verificação/validação de posicionamento correto de veículo dentro da eclusa e também para evitar esmagamento pelas cancelas, portões automáticos, ou que provoquem acidentes.

#### 38.4.10.3 - **Cancela**

Elemento que permitirá ou não a passagem de veículos, auxiliando no controle do tráfego entre os postos de controle, deve possuir seguintes características mínimas:

- Gabinete metálico auto-sustentável compacto com camada protetora resistente aos raios UV, não poluente;
- Possuir pintura eletrostática epóxi ou poliéster na cor amarela ou laranja;
- Possuir acesso a unidade acionadora interna, através de portas de manutenção com fechaduras;
- Possuir sistema de absorção de impacto de veículos pela carcaça, permitindo que a carcaça se movimente lateralmente sob sua base de fixação em caso de impactos;
- Possuir mecanismo de movimentação, com torque-motor livre de manutenção, com consumo máximo de 150W e alimentação em 220V, bifásico;
- Suportar tempo máximo de abertura da cancela de 3 segundos (para hastes até 4m) e 6 segundos (para hastes até 6 metros) e desempenho mínimo de 600 ciclos/hora;
- Suportar operação com mais de 1.000.000 de aberturas.

#### 38.4.10.4 - Leitor de Proximidade para acesso de veículos

Devem ser leitores que proporcionem alcance de leitura dos crachás de até 35 (trinta e cinco) centímetros de distância, não havendo necessidade de contato físico entre o leitor e o crachá, ou seja, não gerando assim nenhum tipo de desgaste no cartão ou no leitor. Este leitor deve ser totalmente selado podendo ser utilizado interna ou externamente, inclusive embutidos em alvenaria, possuir indicação visual (led) e sonora (beep) do resultado da tentativa de acesso e possuir tempo de leitura menor de 100 ms. Todos os leitores devem estar associados a fontes de alimentação com baterias, e possuir seguintes características mínimas:

- Suportar operação com temperatura de -35°C a 65°C;
- Suportar operação com umidade de 5% a 95% sem condensação;
- Suportar operação com tensão de 10 a 16VCD;
- Possuir classificação IP65;
- Operar com interface padrão Wiegand;
- Operar com frequência de 13,56 MHz;
- Suportar operação com, MIFARE.

#### 38.4.11 Estação de trabalho

**Fornecimento de estação de trabalho** - microcomputador com Microprocessador (CPU), processador com no mínimo 2,0 GHz, 4GB mínimo, expansível para 8GB. Especificações: As Estações de Controle e Monitoração deverão ter, no mínimo, as características a seguir relacionadas:

- Processador 2.0 GHz;
- Memória principal DDR de 4 GB;
- Expansível para 8GB.

**A placa mãe deverá e terá:**

- suportar FSB de 800MHz;
- 1 (uma) interface padrão PCI-Express;
- 2 (duas) interfaces PCI;
- 2 (duas) interfaces de disco rígido padrão Serial ATA;
- 01 porta para teclado padrão PS/2;
- 01 porta para mouse padrão PS/2;
- 04 portas USB, sendo duas frontais;
- 01 porta serial;

- 01 porta paralela.

**A placa de rede** deverá possuir adaptador de rede padrão PCI, plug & play, 10/100/1000 Mbps, de acordo com as normas ISO 8802-2 (IEEE 802.2) e ISO 8802-3 (IEEE 802-3), com suporte ao padrão:

- CSMA/CD, auto-sense, full duplex, compatível com os protocolos NETBIOS e TCP/IP;
- Possuir software para gerenciamento, configuração e diagnóstico de funcionamento de seus componentes, suportando gerenciamento através do SNMP;
- Possuir Conector 10-BaseT, RJ-45 e LED indicador de atividade da rede;
- Integrada ou não a placa-mãe.

**A placa de vídeo será:**

- Placa Off-board
- Placa de vídeo de no mínimo 512Mb SDRAM – DDR, no padrão PCI-Express;

**A placa de vídeo deverá:**

- Possuir controlador de som, como também conector/interface de saída para caixa acústica e entrada de linha e/ou microfone externo;
- Acompanha um par de caixas de som.
- 01 (uma) unidade de DVD-RW (gravador de DVD), interna, da mesma cor da estação cotada, com no mínimo 8x de velocidade de gravação em dupla camada.

**Disco Rígido com:**

- Capacidade mínima de 320GB e interface tipo Serial ATA.

**Gabinete com as seguintes configurações:**

- 02 (duas) baias externas, sendo 1 (uma) de 5 ¼” com acesso frontal;
- 1 (uma) baia interna para disco rígido;
- Botão liga/desliga instalado na parte frontal do gabinete, em posição recuada e proteção contra desligamento acidental;
- Fonte de alimentação ATX gerenciável;
- Fornecer todos os cabos de alimentação elétrica para a fonte;
- Permitir a colocação de dispositivo anti-furto (dispositivo de travamento).

**Teclado e mouse:**

- Teclado padrão ABNT-II com conector USB ou mini-din (não será aceito

qualquer tipo de conversor de conector para mini DIN);

- Mouse óptico com 3 botões, sendo um botão para rolagem “scroll”, com conector USB ou PS/2 e resolução mínima de 400 dpi;
- O teclado e o Mouse devem ser da mesma marca e cor do equipamento a ser fornecido.

### **Softwares**

Fornecer o seguinte software com respectiva licença para cada equipamento, já instalado e configurado:

### **Outros requisitos:**

- Fornecer todos os manuais e drivers dos componentes instalados, tais como placa-mãe, placa de vídeo, DVD RW, etc.;
- Fornecer todos os Cabos de alimentação elétrica.
- O gabinete, monitor de vídeo, teclado e mouse ofertados deverão ser do mesmo fabricante do equipamento ou OEM;
- Todos os equipamentos ofertados e periféricos devem manter o mesmo padrão de cor.

### **38.4.12 Servidores**

Os Servidores para gerenciamento do controle de acesso e armazenamento (Storage) deverão ter, no mínimo, as características a seguir relacionadas:

#### **- Processador**

- Um processador Quad Core instalado;
- O processador compatível com X86 com suporte a sistemas operacionais e aplicações de 32 bits;
- Cache L2 de no mínimo 1MB por núcleo (ou quatro MB por processador);

#### **- Memória**

- Memória mínima de 8 GB (oito gigabytes) DDR SDRAM do tipo ECC (error checking and correcting) ou superior. Velocidade mínima de 400MHz. Expansível no mínimo até 32 GB.

#### **- Placa-mãe**

- Dois slots PCI-Express
- Duas portas USB;
- Deverá possuir uma controladora de discos rígidos com interface do tipo SAS (Serial AttachedSCSI) ou SATA;

- Suportar até seis discos hot-plug SFF SAS.

**- Placa de rede**

- Dois Controladores de rede padrão gigabit Ethernet IEEE 802.3, conectores RJ-45, com funcionamento a 10/100/1000 Mbps auto-selecionável (auto-sense).
- Possuir LED indicativo de funcionamento da placa.

**- Drive de DVD RW**

- 01 (uma) unidade de DVD-RW (gravador de DVD), interna, da mesma cor do servidor cotado, com no mínimo 8x de velocidade de gravação em dupla camada.

**- Disco rígido**

- 02 (duas) unidades de disco rígido mínimo de 500 GB, cada disco,
- Velocidade de rotação dos discos de 10.000 rpm.

**- Controladora de Vídeo**

- Controladora padrão PCI, PCI-Express ou AGP on-board ou placa controladora de vídeo
- Tamanho de memória de vídeo de no mínimo 32 MB, exclusivo para vídeo
- Resolução gráfica de 1280 x 1024 pixels.

**- Gabinete**

Gabinete com as seguintes configurações:

- Montagem em Rack de 19”;
- Altura máxima de 2U;
- Leds frontais de identificação de equipamento ligado e acesso ao disco;
- Possuir fontes redundantes, bivolt e gerenciáveis.

**- Teclado e mouse**

- Possuir teclado com conector USB ou mini-din;
- Possuir mouse ótico com três botões, sendo um botão para rolagem “scroll”, com conector USB ou PS/2, resolução mínima de 400dpi;
- O teclado e Mouse devem ser da mesma marca e cor do equipamento a ser fornecido.
- Deverão ser entregues todos os drivers correspondentes às interfaces instaladas no equipamento, de forma a permitir a perfeita configuração das mesmas.

#### **38.4.13 Integração do o Sistema de Controle de Acesso com o Sistema de CFTV**

O sistema de Controle de Acesso devera integrar-se com o sistema CFTV para completa indexação de operações e alarmes de acesso a imagens de vídeo para imediata verificação em tempo real ou investigação posterior.

O sistema deverá permitir a impressão no vídeo gravado de todas as informações pertinentes aos eventos de controle de acesso, inclusive número de cartão, nome, sobrenome, tipo de ação (acesso permitido, acesso negado, etc.).

A impressão em vídeo deve ser permanente e digitalizada dentro do “vídeo stream” para garantir que não possa ser editada e/ou apagada das imagens gravadas.

As imagens deverão ser gravadas em formato encriptado para garantir a autenticidade das mesmas.

O sistema deverá permitir a visualização em tempo real da informação impressa no vídeo através da sala central de segurança e/ou estações distribuídas local ou remotamente.

O sistema deverá incluir a implantação e disponibilização de um portal web de segurança e gestão (PSG) para acesso seguro por parte da administração e atendentes de segurança.

O PSG deve propiciar login individualizado de cada usuário, com áreas individuais de verificação de alarmes e também acesso restrito a relatórios da alçada de cada operador.

O PSG deve propiciar relatórios gráficos de estatística de tráfego e tempo de atendimento ao público. Os dados estatísticos devem ser automaticamente indexados ao correspondente vídeo clip para verificação com um “click” das imagens gravadas que corroboram com os dados, permitindo-se assim a verificação eficiente e rápida da adesão dos atendentes a execução de procedimentos de acesso e atendimento.

O PSG deve fazer análise inteligente do fluxo de tráfego durante um longo período de tempo (um ano mínimo), gerando um relatório automático de escalonamento adequado de atendentes e oficiais de segurança para cada área de acesso e atendimento ao cliente, baseando-se em informação histórica de tráfego.

O sistema deverá permitir o envio de alertas em tempo real de qualquer violação de regras de acesso, ou do acesso de usuários selecionados através de e-mail, mensagem de texto, e screen pop-ups para imediata ação por parte do pessoal de segurança.

- O Pessoal de segurança deverá ter acesso às imagens gravadas relativas ao alerta desde qualquer estação de trabalho do sistema e/ou através de Smart Phones, acessando o PSG.

#### **38.4.14 Testes e Ensaios**

Todos os ensaios, testes e verificações no campo, a serem executados pela CONTRATADA, terão acompanhamento da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE. Portanto, a CONTRATADA deverá providenciar um ou mais especialistas com conhecimento do sistema, equipamentos e componentes e todos os demais itens do fornecimento, para supervisionar todas as tarefas que serão executadas para um perfeito funcionamento do sistema.

De um modo geral, todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos aos ensaios de funcionamento conforme definidos nas normas técnicas aplicáveis.

A CONTRATADA deverá incluir na sua proposta o fornecimento e utilização, sob sua supervisão e ônus, os instrumentos e demais dispositivos necessários, durante a execução dos ensaios.

Todos os instrumentos e demais aparelhagens necessárias à realização dos ensaios e testes deverão ter precisão/exatidão exigidas pelas normas e aferidas em Institutos Oficiais, em data nunca superior a seis (seis) meses, e serão fornecidos temporariamente pela CONTRATADA, sob sua própria supervisão, sem ônus para a CONTRATANTE; . Deverá ser contemplado os custos de transporte e estadia dos fiscais designados para realização dos testes caso os mesmos sejam realizados fora do Distrito Federal.

Os resultados destes ensaios deverão corresponder àqueles obtidos na fábrica. Se houver diferença, o equipamento será prontamente reparado, sendo que os custos de reparo e transporte devido à rejeição nos ensaios de campo ficarão por conta da CONTRATADA.

Após o atendimento de todos os comentários decorrentes da análise efetuada pela CONTRATANTE, deverão ser fornecidos Manuais de Instrução para Operação, Manutenção dos equipamentos e componentes dos sistemas.

#### **38.4.15 Treinamento**

Deverá ser fornecido treinamento completo para os técnicos responsáveis pela manutenção do prédio sobre o funcionamento e operação dos equipamentos instalados.



O treinamento deverá habilitar pelo menos 02 (dois) técnicos a acompanharem eficazmente a operação e a manutenção do sistema.

O contratado deverá estabelecer e informar o período de tempo necessário para o treinamento, data de início e local. O término do treinamento deverá ocorrer pelo menos 15 (quinze) dias antes da data de entrada dos equipamentos em operação.

Todo o material didático necessário (apostilas, materiais de instrução, etc.) deverá ser fornecido pela CONTRATADA em língua portuguesa.

O treinamento de operação e manutenção deverá ser complementado no campo, durante os testes e pré-operação dos equipamentos, quando os instrutores deverão prestar quaisquer esclarecimentos sobre o sistema aos técnicos.

#### **38.4.16 Manuais Técnicos, Operacionais e de Comissionamento**

Toda a documentação técnica, em emissão preliminar ou final, deverá ser enviada em quatro vias, de igual teor e devidamente encadernadas.

A aprovação por parte da CONTRATADA da documentação técnica relativa aos equipamentos a serem fornecidos, não isentará o fornecedor da responsabilidade com relação à exatidão do projeto e perfeito funcionamento de todos os equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema.

Deverá ser fornecida toda a documentação técnica, necessária para a operação, manutenção, instalação e testes do sistema, conforme as normas técnicas da CONTRATADA.

Toda a documentação deverá ser redigida em português, inclusive as citações, notas e observações contidas nos diagramas e nos esquemas, porém, serão também aceitos manuais em inglês, abrangendo todos os equipamentos propostos.

Toda a documentação técnica deverá ser produzida em formatos padronizados pela ABNT, com recursos de programação de informática e gravados em meio magnético de forma a ser possível sua leitura e modificação através dos programas, padrão da CONTRATADA.

Após o atendimento de todos os comentários decorrentes da análise da CONTRATADA, os manuais de Instrução para Operação, Manutenção, Administração e Comissionamento dos equipamentos e componentes dos sistemas deverão ser montados sob a forma de cadernos, com capa dura e divisórias, devidamente organizados e serem entregues em quatro vias à CONTRATADA quarenta e cinco dias antes da entrega prevista dos itens de FORNECIMENTO.

Também deverá ser fornecida uma cópia em CD ROM (arquivo eletrônico) de toda a documentação.

Os manuais deverão incluir, no mínimo, desenhos, diagramas, catálogos, relatórios de inspeção com certificados de testes e ensaios (incorporados posteriormente) redigidos em português.

Os equipamentos de terceiros, que fazem parte do escopo de fornecimento, devem ser fornecidos com o manual original do fabricante.

À CONTRATADA será reservado o direito de, a seu critério e a qualquer tempo, solicitar outros documentos que vierem a se tornar necessários ao perfeito conhecimento dos equipamentos que comporão o sistema.

#### **– Manuais Técnicos**

Os Manuais técnicos deverão conter todas as informações necessárias para a execução das atividades de manutenção de todos os equipamentos componentes do sistema, conforme abaixo discriminados:

Os Manuais de Manutenção deverão conter, no mínimo:

- Descrição detalhada do funcionamento do sistema;
- Diagrama em blocos indicando todas as interfaces entre os diversos equipamentos;
- Diagramas de interligação;
- Descrição dos procedimentos de montagem e desmontagem de todos os módulos do sistema.
- Os Manuais de Manutenções Preventivas, constando de:
  - Descrição detalhada dos procedimentos;
  - Periodicidade;
  - Ferramentas necessárias.
- Os Manuais de Manutenção corretiva deverão conter, no mínimo:
  - Descrição do funcionamento detalhado do hardware e software instalados;
  - Representação gráfica dos módulos, com todos os esquemas e desenhos;
  - Guia do procedimento de pesquisa dos problemas mais comuns (Flow Charts).

#### **– Manuais Operacionais**

Compreenderá a descrição de todas as atividades inerente à operação do Sistema, envolvendo todos os equipamentos e abordando no mínimo:

- Descrição Geral do Sistema;

- Diagramas Funcionais;
- Procedimentos de operação, inclusive de instalação e restauração dos softwares instalados;
- Descrição do repertório de comandos a disposição do Operador;
- Descrições das funções a disposição do operador;
- Descrição das formas de informação apresentada pelos equipamentos;
- E outras informações necessárias.

#### **– Manuais de Comissionamento**

Os Manuais de comissionamento deverão ser entregues, antes dos testes de recebimento e aceitação, contendo seguinte:

Relação dos instrumentos necessários à realização dos testes;

- Testes a serem realizados;
- Procedimentos de teste;
- Resultados esperados;
- Resultados dos testes preliminares efetuados pelo fornecedor contratado;
- Planilha de resultados.

#### **38.4.17 Garantias**

Garantia de todos os equipamentos.

Garantia dada pela Contratada nos seguintes termos:

Todos os materiais, equipamentos, Softwares e serviços terão uma garantia mínima de 36 (trinta e seis meses), contados a partir da data da emissão do “Certificado de Aceitação Definitiva (CAD). Sendo que neste período, qualquer nova versão dos softwares implementados será gratuitamente repassada para contratante”.

A garantia deverá abranger todo e qualquer defeito de projeto, fabricação, montagem, Softwares, desempenho ou falha em operação normal, inclusive por erro ou omissão por parte do Fornecedor, devendo o equipamento ser substituído sem ônus adicional para a contratante.

A garantia será sempre independente de todo e qualquer resultado decorrente dos ensaios realizados, isto é, quaisquer que tenham sido esses resultados, o Fornecedor responderá por todas as garantias. A fim de comprovar as condições de garantia ao objeto ofertado, a proponente deverá apresentar carta dos fabricantes das soluções ofertadas, declarando estar apta a instalar, configurar, prestar garantia e assistência técnica nos produtos ofertados.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

A aceitação pela contratante de qualquer equipamento ou parte dele, material ou serviço, não exime o Fornecedor de sua plena responsabilidade de todas as garantias estabelecidas.

Se durante o período de garantia dos equipamentos, determinadas peças apresentarem desgastes excessivos ou defeitos freqüentes, a CONTRATANTE poderá exigir a reposição dessas peças em todas as UNIDADES do fornecimento, sem ônus para a CONTRATANTE.

A garantia deverá ser renovada e entrar em vigor a partir da data de reentrada em operação, para as peças, acessórios ou para o equipamento completo no caso de haver reparo ou substituição destes. Para o restante do equipamento continua o prazo original estipulado.

Durante a vigência da garantia, todos os custos referentes a reparos ou substituições de quaisquer acessórios, peças ou mesmo equipamento em sua totalidade, inclusive aqueles relativos a qualquer tipo de transporte ou parte dele, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

Durante o período de garantia, ocorrendo algum defeito ou falha no equipamento, e após os devidos reparos pela CONTRATADA, a CONTRATANTE poderá solicitar novos testes nas unidades, sem quaisquer ônus adicionais.

A contratada deverá fornecer os procedimentos de atendimento de chamados em até 30 (trinta) dias antes do término dos serviços de instalação.

Nota: Todo suporte técnico deverá ser feito na língua portuguesa ou inglesa com Intérprete

Os Softwares fornecidos deverão assegurar o perfeito atendimento de todas as exigências contidas na Especificação Técnica. Nesse sentido, sem ônus para a CONTRATANTE, a contratada será responsável pela resolução de todas as deficiências, não constatadas durante os testes e comissionamento, porém, manifestadas durante o uso.

Todos os equipamentos deverão ser fornecidos providos de todos os acessórios necessários a seu perfeito funcionamento e acabamento completos, condizente com a arquitetura geral dos locais onde serão instalados.

Todos os equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema fornecidos, deverão possuir alto grau de confiabilidade e serem isentos de qualquer problema de desempenho.

Todos os equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema deverão ser fornecidos e instalados de acordo com todas as exigências desta especificação técnica, além das condições apresentadas na proposta da Contratada.

O fornecedor deverá assegurar o fornecimento de equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema inteiramente novos, não sendo aceito em hipótese alguma, qualquer tipo de material usado ou de segunda mão.

Durante o funcionamento contínuo, os equipamentos não deverão apresentar aquecimento nocivo ou deformações permanentes, resultantes de fenômenos físicos ou químicos decorrentes de mau funcionamento dos componentes ou uso de material inadequado, devendo a CONTRATADA proceder dentro das garantias.

A CONTRATADA deverá garantir que seus equipamentos, quando operando dentro das características especificadas, sejam isentos de toda e qualquer interferência eletromagnética e/ou eletrostática e de radiofrequência. Não devendo também gerá-las em níveis prejudiciais à eficiência de qualquer um dos outros sistemas a serem instalados.

Quando da instalação do sistema, caso seja constatada qualquer interferência, a CONTRATADA tomará as providências necessárias para sua eliminação, arcando com os respectivos custos.

O proponente deverá deixar explícito na proposta técnica o consumo de energia de cada um dos equipamentos, escopo desta especificação.

Todo o tratamento e pintura dos equipamentos deverão sofrer prévia aceitação da CONTRATANTE. Os materiais ferrosos utilizados deverão receber tratamento contra corrosão.

O prazo de atendimento (SLA), com resolução do problema na garantia será de:

- 6 (seis) horas para controladores, leitores, servidor, estações de operação e softwares da solução, com resolução em no máximo oito horas (parada total do sistema)
- Próximo dia útil (nbd) para os demais componentes da solução (parada parcial do sistema).

#### **38.4.18 Fabricante dos equipamentos do Sistema**

CFTV: GE Security ou tecnicamente equivalente.

Controle de Acesso: PCSC, GE Security ou tecnicamente equivalente.

#### **38.4.19 Aplicação**

Em todo o prédio, conforme projeto do Sistema de Segurança Predial.

#### **38.4.20 Infraestrutura**

Caberá à CONTRATADA o fornecimento e instalação de infraestrutura completa para a implantação do sistema devendo fornecer e instalar todo e qualquer material ou acessório que se fizer necessário ao perfeito funcionamento do sistema sem qualquer custo adicional para a CONTRATANTE.

A infraestrutura será composta por eletrocalhas, eletrodutos rígidos, caixas de passagem, condutores, eletrodutos flexíveis, parafusos, arruelas, suportes e fixações, fita isolante, fita de auto-fusão, terminais, cabeamento, etc., enfim tudo o que se fizer necessário para o perfeito funcionamento do sistema.

A infraestrutura a ser implantada deverá seguir as especificações técnicas e recomendações técnicas apresentadas neste caderno de especificações em sistema equivalentes.

#### **38.4.21 Testes e Ensaios**

Todos os ensaios, testes e verificações no campo, a serem executados pela CONTRATADA, terão acompanhamento da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE. Portanto, a CONTRATADA deverá providenciar um ou mais especialistas com conhecimento do sistema, equipamentos e componentes e todos os demais itens do fornecimento, para supervisionar todas as tarefas que serão executadas para um perfeito funcionamento do sistema.

De um modo geral, todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos aos ensaios de funcionamento conforme definidos nas normas técnicas aplicáveis.

A CONTRATADA deverá incluir na sua proposta o fornecimento e utilização, sob sua supervisão e ônus, os instrumentos e demais dispositivos necessários, durante a execução dos ensaios.

Todos os instrumentos e demais aparelhagens necessárias à realização dos ensaios e testes deverão ter precisão/exatidão exigidas pelas normas e aferidas em Institutos Oficiais, em data nunca superior a seis (seis) meses, e serão fornecidos temporariamente pela CONTRATADA, sob sua própria supervisão, sem ônus para a CONTRATANTE.

Os resultados destes ensaios deverão corresponder àqueles obtidos na fábrica. Se houver diferença, o equipamento será prontamente reparado, sendo que os custos de reparo e transporte devido à rejeição nos ensaios de campo ficarão por conta da CONTRATADA.

Após o atendimento de todos os comentários decorrentes da análise efetuada pela CONTRATANTE, deverá ser fornecido Manuais de Instruções para Operação, Manutenção dos equipamentos e componentes dos sistemas.

Os manuais deverão incluir desenhos, diagramas, catálogos, relatórios de inspeção com certificados de testes e ensaios (incorporados posteriormente), etc., redigidos em português.

O manual de operação deverá conter, no mínimo, a descrição funcional do sistema e a descrição detalhada de todos os procedimentos operacionais do sistema.

O manual de manutenção deverá ser dividido conter a descrição funcional do sistema (descrição detalhada do funcionamento do sistema tomando como base um diagrama de blocos geral e um diagrama unifilar de instalação), a descrição detalhada dos procedimentos e das instruções de montagem / desmontagem de todos os componentes do sistema e a descrição detalhada dos procedimentos, da periodicidade e das ferramentas necessárias para executar as manutenções preventivas.

#### **38.4.22 Treinamento**

Deverá ser fornecido treinamento completo para os técnicos responsáveis pela manutenção do prédio sobre o funcionamento e operação dos equipamentos instalados.

O treinamento deverá habilitar pelo menos 02 (dois) técnicos a acompanharem eficazmente a operação e a manutenção do sistema.

O contratado deverá estabelecer e informar o período de tempo necessário para o treinamento, data de início e local. O término do treinamento deverá ocorrer pelo menos 15 (quinze) dias antes da data de entrada dos equipamentos em operação.

Todo o material didático necessário (apostilas, materiais de instrução, etc.) deverá ser fornecido pela CONTRATADA em língua portuguesa.

O treinamento de operação e manutenção deverá ser complementado no campo, durante os testes e pré-operação dos equipamentos, quando os instrutores deverão prestar quaisquer esclarecimentos sobre o sistema aos técnicos.

### **39. SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE DE ILUMINAÇÃO**

O Sistema de Controle de Iluminação será responsável pelo controle de todos os equipamentos de iluminação do edifício, permitindo a criação de ambientes personalizados por meio de variações da intensidade da luz, zoneamento da iluminação, programações para aproveitamento eficiente da luz natural em conjunto com o sistema de iluminação artificial, dimerização e desligamento da iluminação dos

ambientes em função da ocupação e ou presença de luz natural, através da integração com sensores interligados ao sistema.

Foi previsto o controle de toda a iluminação através da programação do sistema que deverá ser feita antes e após a ocupação do prédio, sendo previsto também o fornecimento de teclados de parede e controles remotos, com programação para ambientes específicos. Será integrado ao sistema sensores de luz natural cabeados ou não, sensores de presença sem fio e outros elementos necessários à gestão eficiente do sistema.

### **39.1 NORMAS E CÓDIGOS**

Deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e a legislação vigente dos órgãos de administração pública competentes serão consideradas como elementos de referência para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos.

Onde estas faltarem ou forem omissas, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações normas e regulamentos de órgãos/entidades internacionais reconhecidos como referência técnica, bem como as recomendações dos fabricantes dos equipamentos e materiais que compõem o sistema.

De forma específica devem ser observados os seguintes normativos:

- NBR 5410 - Execução de instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5474 - Eletrotécnica e Eletrônica – conectores elétricos;
- NBR 5471 – Condutores elétricos;
- EIA/TIA 568A - Commercial Building Telecommunication Wiring Standard;
- ANSI/EIA/TIA 568-B – Commercial Building Telecommunications Cabling Standard;
- EIA/TIA – 568-B.1 – Requerimentos Gerais;
- EIA/TIA TSB-67 – Transmission Performance Specification for Field Tests;
- NBR 5419 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas.
- NEMA SSL 3-2010: High-Power White LED Binning for General Illumination
- NEMA LSD 44-2009: Solid State Lighting – The Need for a New Generation of Sockets and Interconnects
- NEMA LSD 45-2009: Recommendations for Solid State Lighting Sub-Assembly Interfaces for Luminaires
- NEMA LSD 49-2010: Solid State Lighting for Incandescent Replacement – Best



Practices for Dimming

- NEMA LSD 51-2009: Solid State Lighting – Definitions for Functional and Decorative Applications
- NEMA SSL 1-2010: Electronic Drivers for LED Devices, Arrays, or Systems

Os componentes do sistema proposto devem ser testados e listados por duas ou mais instituições reconhecidas nacional ou internacionalmente para uso como parte de um sistema de proteção contra incêndios, como por exemplo, UL (Underwriters Laboratories) e FM (Factory Mutual). O Contratado deve prover evidências disto para todos os componentes e combinações de equipamentos.

Todos os computadores a serem fornecidos deverão ser obrigatoriamente de fabricante industrial, não sendo aceito computador montado artesanalmente sem procedência determinada. Os computadores deverão também ser fornecidos com softwares autênticos e originais, sendo obrigatório a apresentação do certificado de autenticidade.

## **39.2 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA**

**A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento e instalação de sistema de automação para controle da iluminação, com o objetivo de garantir a racionalização e eficiência no uso dos equipamentos e consumo energético.**

Todo o sistema terá seus equipamentos principais, de armazenamento e programação na Sala de Controle localizada no subsolo, de onde será possível o controle para toda a edificação. Os sinais irão trafegar por rede própria para interligar os equipamentos centrais e periféricos, conforme especificações do projeto executivo de automação de iluminação da CONTRATADA.

**Caberá à CONTRATADA a programação e teste do sistema em todas as fases de operação, cumprindo cronograma de instalação de equipamentos, mão de obra da instalação, configurações, supervisão de instalação, operacionalização e treinamento da solução.**

**A primeira programação será baseada na configuração de área livre nos pavimentos, isto é, sem Layout, a priori, podendo ser alterada para atender as especificações de Layout, caso já tenha sido previsto no momento da primeira programação do sistema, pela CONTRANTE ou outro órgão que será o ocupante do edifício.**

**Caso a definição de Layout seja apenas após a entrega da obra, o sistema**

**deverá ser comissionado e reprogramado após a definição do ocupante e respectivo Layout, para atender as demandas dos espaços tais como: escritórios de trabalho fechados, escritórios de trabalho com janelas externas; áreas de circulação gerais e restritas; escritórios executivos e salas especiais; salas de reunião e salas de reunião com projeção; banheiros; depósitos; salas técnicas e outros a serem definidos.**

**O material elétrico desmontado da instalação atual deve ser apresentado à CONTRATANTE, a fim de que esta possa tomar as providências cabíveis quanto ao que será descartado.**

**A CONTRATADA será responsável por:**

- a. Fornecer equipamentos para implementação dos sistemas;
- b. Fornecer materiais complementares de instalação;
- c. Fornecer materiais de consumo;
- d. Executar a instalação dos sistemas;
- e. Fornecer mão-de-obra de instalação dos sistemas;
- f. Executar a configuração dos sistemas;
- g. Promover testes operacionais dos sistemas;
- h. Supervisionar a instalação dos sistemas;
- i. Promover a operacionalização dos sistemas;
- j. Promover treinamento dos sistemas para os operadores do Bloco;

Os sistemas agregados de controle e automação deverão em conjunto garantir redução no consumo de energia elétrica dos sistemas de iluminação em no mínimo 40%, quando comparados ao sistema sem a automação e controle, a serem demonstrados pela CONTRATADA. Deverão ainda ser capazes de oferecer controle local e controle remoto de toda a instalação, conforme necessidades do Órgão ocupante.

Os sistemas de controle e automação deverão ser capazes de gerenciar, monitorar e emitir relatórios sobre o uso dos sistemas de iluminação.

Os sistemas de controle e automação deverão no mínimo possuir as seguintes características:

- a. Painel de Controle de Iluminação;
- b. Computador de controle de iluminação;
- c. Software para controle de iluminação;
- d. Software de gerenciamento de economia de energia;

- e. Painéis de comutação e dimerização com interfaces elétricas e módulos de energia;
- f. Teclados, interfaces de controle e sensores de baixa tensão;
- g. Drivers dimerizáveis e endereçáveis para as luminárias LED especificadas, com dimerização, no mínimo, entre 100% e 10% do fluxo luminoso;
- h. Capacidade de zoneamento das áreas de controle das luminárias individual ou em grupos;
- i. Sensores de presença/ausência instalados permanentemente e sensores de luz natural;
- j. Receptáculos e tomadas e conectores de dados.

A CONTRATADA deverá definir os grupos de equipamentos e sistemas a serem instalados em função das características físicas dos ambientes selecionados e de sua utilização primária. Os sistemas de automação e controle deverão otimizar a utilização dos sistemas de iluminação, mesclando a utilização de iluminação artificial e natural.

### **39.3 ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS DOS SISTEMAS**

#### **39.3.1 Sistema de Controle de Iluminação:**

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar os drivers eletrônicos dimerizáveis e endereçáveis com entradas digitais, assim como os seguintes acessórios de controle ligados diretamente nestes drivers sem a necessidade de quaisquer interfaces: Sensores de Ocupação, Receptores de sinal RF, e interruptores programados providos de “dimmers”, bem como os demais dispositivos necessários à configuração do sistema como Hubs, interfaces, painéis liga/desliga e outros.

Os drivers deverão controlar todos os painéis ou luminárias LED, conforme a especificação do projeto ou descrição neste memorial.

Em todos os ambientes deverão ser possíveis a instalação de interruptores programados e providos de “dimmers”, com as funções liga/desliga, aumenta/diminui e 1 receptor de RF para controle remoto. Deverão ser fornecidos e instalados esses interruptores programados e receptores de RF para pelo menos setores e/ou grupo de salas, conforme a quantidade mínima prevista na planilha orçamentária ou de acordo com definição de Layout posterior.

Os interruptores das salas com mais de um circuito deverão ser programados para pelo menos 4 cenários: totalmente aceso, totalmente apagado e dois estágios intermediários.

Os halls de circulação e dos elevadores, as copas, os sanitários, e corredores deverão ser dotados de sensores de ocupação, com tecnologia dupla (RF e ultrassônica) em até 50 metros quadrados.

A iluminação dos ambientes/salas poderá ser controlada a distância através de controles Remotos RF, contendo funções liga/desliga, aumenta/diminui e seleção de cenário;

Para a programação remota do sistema deverá ser fornecido um Programador Remoto por RF (tipo palm top), smartphone ou computador compacto, tipo tablet, contendo o software para armazenagem e programação.

### **39.3.2 Drivers Dimerizáveis Endereçáveis para luminárias LED:**

Drivers Dimerizáveis e Endereçáveis deverão ser fornecidos conforme modelo ou tipo específico dos painéis ou luminárias LED e atender os requisitos das normas NEMA SSL 1-2010: Electronic Drivers for LED Devices, Arrays, or Systems e IEC 60928.

Os drivers eletrônicos dimerizáveis devem ser próprios para operar plenamente e sem condensação, em ambientes com temperaturas médias de 10 a 60 graus Celsius e com 90% de umidade relativa.

Os drivers eletrônicos dimerizáveis devem possuir uma máxima temperatura de funcionamento na carcaça do equipamento de 85 graus Celsius em qualquer local de medição da carcaça, e não exceder os 65 graus Celsius medidos no ponto de calibração da carcaça.

Os drivers eletrônicos dimerizáveis deverão ser tais que deixem as luminárias livres de cintilações dentro da variação possível de dimerização (de 10% até 100% do fluxo luminoso da lâmpada).

Os drivers eletrônicos dimerizáveis devem suportar correntes de pico de acionamento ao ligar (inrush current).

Os drivers eletrônicos dimerizáveis não devem reduzir a vida média das luminárias/lâmpadas.

Os drivers eletrônicos dimerizáveis não devem interferir em quaisquer níveis de dimerização do fluxo luminoso da luminária/lâmpada, nem com equipamentos de recepção de sinais RF.

Os drivers eletrônicos dimerizáveis devem ser capazes de acionar (acender) a luminária/lâmpada diretamente em qualquer nível de fluxo luminoso, dimerizado ou não entre os 10% até 100% do fluxo luminoso da lâmpada.

Os drivers eletrônicos dimerizáveis devem ser inaudíveis em ambientes de ruído até 27dBA.

Os drivers eletrônicos dimerizáveis devem suportar os transitórios de voltagem de linha.

### **39.3.3 Gerenciamento de Iluminação com Drivers Eletrônicos Dimerizáveis Endereçáveis:**

Os drivers eletrônicos dimerizáveis devem fornecer uma funcionabilidade da luminária/lâmpada livre de cintilações dentro da variação possível de dimerização de 10% até 100% do fluxo da lâmpada.

Os drivers eletrônicos dimerizáveis devem permitir variações de somente +/- 2% do fluxo luminoso da lâmpada para variações de voltagem de rede de +/- 10%.

Os drivers eletrônicos dimerizáveis devem permitir conexões diretas para 1 (um) ou múltiplos sensores diretamente no driver, sendo:

- a. Cada driver deve ser capaz de alimentar os sensores de ocupação sem a necessidade de interface;
- b. A tensão DC necessária para a alimentação dos sensores deverá ser suprida pelo próprio driver.
- c. Os sensores devem ser conectados diretamente no driver sem a necessidade de interface;
- d. Os receptores de RF devem ser conectados diretamente no driver sem a necessidade de interface.

Os drivers eletrônicos dimerizáveis devem ser capazes de fornecer a comunicação de rede digital entre cada driver e os sensores associados.

Os drivers eletrônicos dimerizáveis devem ser capazes de monitorar as condições das luminárias/lâmpadas e dos próprios drivers, assim como de enviar informações quando solicitado.

Em caso de falha de um ou mais drivers, a substituição dos mesmos no sistema não devem requerer reprogramação ou recomissionamento. Se os drivers forem trocados um por vez, as informações devem ser restauradas automaticamente nos drivers. Em caso de não acontecer esta restauração, as informações de endereçamento do driver devem ser de possível visualização ou leitura nos drivers com falhas, permitindo que os novos drivers assumam o lugar/função dos drivers substituídos.

Caso os drivers necessitem ser gerenciados por uma rede de controle externo, esta deverá ser digital com tensão de alimentação de 120V-220V em 60Hz.

A rede deverá ser composta de um módulo ou mais módulos de múltiplas entradas digitais para ser utilizado em conjunto com os drivers eletrônicos dimerizáveis. Este(s) módulo(s) deve(rão) possuir as mesmas entradas múltiplas especificadas para os drivers conforme descrito no item acima. O módulo deve ser capaz de ser montado em uma luminária e/ou remotamente.

Esta rede deve ser livre de polaridade e deve atender a qualquer topologia de rede quando conectando múltiplos drivers em um sistema. Esta rede digital é independente da alimentação normal dos drivers de 3 fios (voltagem de linha, 120V/220V em 60Hz). A CONTRATADA deve fornecer um software e algum programador do tipo PDA (Palm Top), smartphone ou computador compacto, tipo tablet, para realizar as programações do sistema, incluindo a escolha e ajustes das zonas e grupos de iluminação, endereçar os sensores para as respectivas zonas e grupos, ajustar os parâmetros de iluminação natural e fazer mudanças quando desejado.

#### **39.3.4 Sistemas de Controle, softwares e programação**

##### Computador do Sistema de Controle de Iluminação

##### Servidor:

- Capacidade para ser utilizado 24 horas por dia, 7 dias por semana para programação, monitoramento, controle, gráficos e registros de dados de controles de iluminação de rede digital.
- Capacidade para ser utilizado para tratar de solicitações cliente/máquina em sistemas de vários computadores.
- O computador pode ser fornecido pelo fabricante do sistema de controle de iluminação.
- Software do computador pré-instalado e testado antes do despacho.
- O servidor padrão inclui a instalação e programação de Servidor dedicado para gerenciamento de sistema de controle com configuração mínima de: Single Intel Xenon or Dual Core CPU com velocidade mínima de 3.0 GHz, 2 GB RAM, 500 GB hard drive, 2 portas Ethernet de 10/100/1000, Placa gráfica de 1024 x 768 de resolução, Monitor de 17 polegadas com resolução de 1024 x 768, Drive CD/DVD-ROM 48x, 3 portas USB 2.0, Teclado e mouse padrão

### Software do Sistema de Controle de Iluminação

Fornecer a licença do software e o hardware do sistema que e desenhado, testado, fabricado e garantido por um fabricante exclusivo.

#### Setup de Configuração:

- Deverá ser utilizado para fazer mudanças na programação e configuração do sistema.
- Deverá ser baseado no Windows, capaz de ser executado em um servidor central ou em um cliente remoto por conexão TCP/IP.
- Permitir que o fabricante/ usuário capture o desenho do sistema, considerando:
  - Layout Geográfico.
  - Carregar o Zoneamento do Programa.
  - Programação do Equipamento.
  - Designar o equipamento para os painéis de controle de iluminação
  - Desenho para iluminação diária.
- Permitir que o fabricante/ usuário defina a configuração dos itens seguintes em cada área:
  - Cenas de Iluminação
  - Dispositivos da Estação de Controle
  - Equipamento de Interface e Integração
  - Presença/Depois de Horas
  - Partição
  - Iluminação Diurna
  - Iluminação de Emergência
  - Iluminação noturna
- Permitir que o fabricante/ usuário defina a Inicialização:
  - Endereçamento
  - Iluminação Diurna
  - Controle e Monitoramento
- Visão Básica do Sistema:
  - A navegação do software para controle de iluminação e o relato do status são realizados utilizando uma vista tripla do prédio.
- Visão Gráfica Opcional da Planta Baixa:

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

A navegação do software para controle de iluminação e o relato do status são realizados utilizando desenhos customizados baseados nos desenhos CAD do prédio. Permitir o recurso de Visão Abrangente e Zoom. Permitir que a visão básica do sistema esteja sempre disponível.

- Controle de Luzes:

Permitir que as luzes da área sejam monitoradas quanto ao status de ligadas/desligadas.

Permitir que todas as luzes da área sejam ligadas/desligadas ou envidas a um nível específico.

Para áreas que foram divididas por zonas, essas áreas possam ser destinadas a uma cena de iluminação pré-definida, e zonas individuais sejam controladas.

Permitir que as cenas de iluminação da área possam ser modificadas em tempo real, modificando as zonas de níveis quando uma cena for ativada.

- Presença:

Permitir que a ocupação da área seja monitorada.

Permitir que a ocupação da área possam ser desabilitada para sobrepor o controle de ocupação ou em caso de problemas no sensor de presença.

Permitir que os ajustes de ocupação da área, incluindo o acendimento das luzes de nível quando a área estiver ocupada, e o desligamento as luzes de nível quando a área estiver desocupada, possam ser modificados em tempo real.

- Iluminação Diurna:

Permitir que a luz diurna possa ser habilitada/desabilitada, permitindo ser utilizado para sobrepor o controle atual do espaço.

Permitir que os níveis alvo de luz diurna possam ser modificados para cada área de luz diurna.

- Interrupção de Carga:

Permitir que o administrador do edifício monitore toda a energia utilizada para iluminação e aplique uma redução da carga para selecionadas áreas reduzindo, dessa forma o uso de energia de um prédio.

- Programação:

Permitir programar o horário do dia e eventos do relógio astronômico para funções automatizadas para luzes.

- Permitir que o administrador do edifício tenha acesso a informações históricas e em tempo real sobre o sistema, como descrito a seguir:



MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Relatórios de Energia – Devem mostrar uma comparação de energia cumulativa utilizada durante um período de tempo para uma ou mais áreas.

Relatórios de Energia – Devem mostrar uma tendência do uso de energia durante um período de tempo para uma ou mais áreas.

Relatório de Atividade – Devem mostrar qual atividade esta ocorrendo durante um período de tempo em uma ou mais áreas. Inclui atividades de ocupação (isto e, áreas sendo ocupadas/desocupadas, controles de parede sendo ativados), operação do administrador do prédio (controle/mudança de áreas utilizando a ferramenta de controle e monitoração), e falhas de dispositivos (teclados numéricos, reatores, etc. que não estejam respondendo).

Relatório de Falha de Lâmpada – Devem mostrar quais áreas estão relatando falhas de lâmpadas naquele momento.

- Diagnóstico:

Permitir que o administrador do edifício, por meio de diagnóstico, verifique o status de todos os equipamentos do sistema de controle de iluminação. Os dispositivos serão listados com um status de relatório de OK, perdido, ou desconhecido.

- Administração:

Usuários – Permitir que contas de novos usuários sejam criadas e que contas de usuários existente sejam editadas.

Publicação da Planta Baixa Gráfica – Permitir que o usuário administrador publique novos arquivos de planta baixa gráfica, permitindo que os usuários monitorem o status das luzes, a ocupação de áreas, e o status de iluminação diurna.

Backup da Base de Dados do Projeto – Permitir que o usuário administrador faça um backup da base de dados do projeto. A base de dados do projeto deverá conter todas as informações de configuração do sistema, incluindo a programação do teclado, cenas de área, iluminação diurna, programação de ocupação, níveis de emergência e relógio de ponto. A ferramenta de Controle e Monitoramento pode ser utilizada para ajustar alguns desses cenários e, dessa forma, necessário permitir um backup da base de dados do projeto antes de mudar os cenários na ferramenta de Desenho e Configuração.

- Publicação da Base de Dados do Projeto - Permitir que o usuário administrador envie uma nova base de dados do projeto para o servidor e baixe a nova configuração para o sistema. A base de dados do projeto deverá conter todas as informações de configuração do sistema, incluindo a programação do teclado, cenas de área,

iluminação diurna, programação de ocupação, níveis de emergência e relógio de ponto.

- Software de exibição de Economia de Energia:

Fornecer o software de um fabricante exclusivo que pode coletar e exibir as economias de energia de todos os componentes de iluminação do sistema de controle de iluminação.

#### Estações de Parede de Baixa Tensão

##### Teclados (Keypads) do Sistema

- Permitir o controle de qualquer parte do dispositivo do Sistema.
- Permitir controles de cenas de iluminação preestabelecidos com controle de zona.

- Eletrônica:

Utilizar cabeamento RS485 para comunicação de baixa tensão.

- Funcionalidade:

Permitir que ao pressionar o botão, os LEDs se iluminam imediatamente.

Permitir fácil reprogramação sem substituição da unidade.

Permitir que a substituição de unidades não exija reprogramação.

- Cor:

Compatível com NEMA WD1, Seção 2, ou norma técnica brasileira equivalente, cor customizada a ser selecionada.

Varição de cor na mesma família de produto: Máximo  $\Delta E=1$ , unidades de cor CIE  $L^*a^*b$ .

Partes visíveis: Exibir estabilidade de cor ultravioleta quando testado com múltiplas fontes de luz actínicas conforme definido na ASTM D4674, ou norma técnica brasileira equivalente. Apresentar prova de teste sob solicitação.

- Fornecer faceplates (tampas, espelhos) com instalação de hardware oculta.
- Poder gravar os teclados (keypads) em português com descrições gravadas apropriadas de botão, zona e cena.

- Bordas, logos e graduações impressos com serigrafia para utilizar processo gráfico que imprima os grafismos quimicamente ao faceplate, resistentes a remoção por raspagem e limpeza.
- Configuração do Software: o dispositivo customizável da estação de controle por funcionalidade do botão:
  - Os botões devem permitir serem programados para realizar ações simples definidas.
  - Os botões devem permitir serem programados para realizar ações definidas quando acionados e ações definidas quando liberados.
- Os LEDs do dispositivo da estação de controle devem suportar a lógica que define quando são iluminados:
  - Lógica de cenário (a lógica e verdadeira quando todas as zonas estiverem em níveis definidos).
  - Lógica de ambiente (a lógica e verdadeira quando pelo menos uma zona estiver ligada).
  - Caminho (a lógica e verdadeira quando pelo menos uma zona estiver ligada).
  - Ultima cena (a lógica e verdadeira quando os espaços estiverem em cenas definidas).

#### Sensores

Sensores de Presença/Ausência Instalados no Teto e na Parede.

- Mecanismo de sensoriamento:
  - Infravermelho: Utilizar diversas lentes segmentadas, com aberturas internas para eliminar o acúmulo de poeira e resíduos.
  - Ultrasônico: Utilizar uma frequência operacional de 32 kHz ou 40 kHz que deve ser controlada por cristal para operar dentro de uma tolerância de 0,005 por cento.
- Dupla tecnologia:
  - Utilizar diversas lentes segmentadas, com aberturas internas para eliminar o acúmulo de poeira e resíduos.
  - Utilizar uma frequência operacional de 32 kHz ou 40 kHz que deve ser controlada por cristal para operar dentro de uma tolerância de 0.005 por cento.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Conectar-se diretamente ao reator e aos módulos do sistema endereçável e digital sem a necessidade de um conjunto de potencia ou outra interface.
- Os sensores devem desligar ou reduzir a iluminação automaticamente depois de um atraso de tempo razoável quando uma sala ou área for desocupada pela última pessoa a ocupar o espaço.
- O sensor deve acomodar todas as condições de utilização do espaço e todos os horários de trabalho e hábitos irregulares.
- Os sensores devem ser listados na UL, CUL, NOM (da forma apropriada)
- Os sensores devem ser totalmente adaptáveis e ajustar sua sensibilidade e tempo para garantir excelente controle de iluminação para qualquer utilização do espaço.
- Os sensores devem ter controles ajustáveis ao campo por atraso de tempo e sensibilidade para controlar quaisquer características adaptáveis.
  
- Memória de falha de energia:  
Os controles devem incorporar memória não volátil. Caso a energia seja interrompida e subsequentemente restaurada, os ajustes e parâmetros aprendidos salvos na memória protegida não devem ser perdidos.
  
- Fornecer toda instalação de hardware necessária e instruções.
- Os sensores devem ser dispositivos Classe 2.
- Indicar as direções de visualização na braçadeira de montagem para todos os sensores instalados no teto.
- Oferecer uma máscara customizável para bloquear áreas de visualização indesejadas para todos os sensores instalados no teto utilizando tecnologia infravermelho.
- Oferecer base de instalação giratória para todos os sensores instalados em paredes.
- Oferecer um relé isolado adicional interno com saídas Normalmente Abertas, Normalmente Fechadas e Comuns para utilização com controle de HVAC, Registro de Dados e outras opções de controle.

### **39.3.5 Instalação e Montagem**

Todo o sistema deverá ser entregue montado e funcionando nas instalações do Bloco O na Esplanada dos Ministérios;

A CONTRATADA deverá verificar e atestar todos os drivers e controles instalados, assim como todo o respectivo cabeamento de potência e de sinais, com suas respectivas conexões, permitindo que o sistema tenha um funcionamento com uma programação básica.

Os drivers, luminárias e equipamentos auxiliares deverão ser instalados conforme o projeto executivo luminotécnico da CONTRATADA.

A CONTRATADA disponibilizará uma área para armazenamento dos materiais durante o período das obras. A CONTRATADA será responsável pelo controle dos materiais a serem instalados e dos materiais retirados até a conclusão dos serviços e recebimento formal da obra pela SPU;

A liberação para a execução dos serviços está condicionada ao cumprimento das prescrições estabelecidas na norma de segurança NR-10. Também deverão ser atendidas outras prescrições de segurança pertinentes;

Os painéis e luminárias LED deverão ser previamente testados para a operação com dimerização e atender as recomendações de instalação dos fabricantes.

Os drivers eletrônicos dimerizáveis e as luminárias devem ter o devido aterramento necessário para permitir seu correto funcionamento com ou sem dimerização.

Conexões de qualidade são requeridas para não haver quaisquer problemas de contato, mesmo que seja necessária a substituição dos mesmos, o que já deve estar incluso no fornecimento.

A CONTRATADA deve instalar os drivers eletrônicos dimerizáveis e endereçáveis em conformidade com as instruções do fabricante.

### **39.3.6 Fabricante dos equipamentos do Sistema**

LUTRON ou tecnicamente equivalente.

### **39.3.7 Aplicação**

Prédio Principal do Bloco O e Subsolo, conforme projeto do sistema de controle da iluminação.

### **39.3.8 Infraestrutura**

Caberá à CONTRATADA o fornecimento e instalação de infraestrutura completa para a implantação do sistema devendo fornecer e instalar todo e qualquer material ou

acessório que se fizer necessário ao perfeito funcionamento do sistema sem qualquer custo adicional para a CONTRATANTE.

A infraestrutura será composta por eletrocalhas, eletrodutos rígidos, caixas de passagem, condutores, eletrodutos flexíveis, parafusos, arruelas, suportes e fixações, fita isolante, fita de auto-fusão, terminais, cabeamento, etc., enfim tudo o que se fizer necessário para o perfeito funcionamento do sistema.

A infraestrutura a ser implantada deverá seguir as especificações técnicas e recomendações técnicas apresentadas neste caderno de especificações em sistema equivalentes ou conforme projeto específico.

### **39.3.9 Testes e Ensaios**

Todos os ensaios, testes e verificações no campo, a serem executados pela CONTRATADA, terão acompanhamento da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE. Portanto, a CONTRATADA deverá providenciar um ou mais especialistas com conhecimento do sistema, equipamentos e componentes e todos os demais itens do fornecimento, para supervisionar todas as tarefas que serão executadas para um perfeito funcionamento do sistema.

De um modo geral, todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos aos ensaios de funcionamento conforme definidos nas normas técnicas aplicáveis.

A CONTRATADA deverá incluir na sua proposta o fornecimento e utilização, sob sua supervisão e ônus, os instrumentos e demais dispositivos necessários, durante a execução dos ensaios.

Todos os instrumentos e demais aparelhagens necessárias à realização dos ensaios e testes deverão ter precisão/exatidão exigidas pelas normas e aferidas em Institutos Oficiais, em data nunca superior a seis (seis) meses, e serão fornecidos temporariamente pela CONTRATADA, sob sua própria supervisão, sem ônus para a CONTRATANTE.

Os resultados destes ensaios deverão corresponder àqueles obtidos na fábrica. Se houver diferença, o equipamento será prontamente reparado, sendo que os custos de reparo e transporte devido à rejeição nos ensaios de campo ficarão por conta da CONTRATADA.

Após o atendimento de todos os comentários decorrentes da análise efetuada pela CONTRATANTE, deverá ser fornecido Manuais de Instruções para Operação, Manutenção dos equipamentos e componentes dos sistemas.

Os manuais deverão incluir desenhos, diagramas, catálogos, relatórios de inspeção com certificados de testes e ensaios (incorporados posteriormente), etc., redigidos em português.

O manual de operação deverá conter, no mínimo, a descrição funcional do sistema e a descrição detalhada de todos os procedimentos operacionais do sistema.

O manual de manutenção deverá ser dividido conter a descrição funcional do sistema (descrição detalhada do funcionamento do sistema tomando como base um diagrama de blocos geral e um diagrama unifilar de instalação), a descrição detalhada dos procedimentos e das instruções de montagem / desmontagem de todos os componentes do sistema e a descrição detalhada dos procedimentos, da periodicidade e das ferramentas necessárias para executar as manutenções preventivas.

#### **39.3.10 Treinamento**

Deverá ser fornecido treinamento completo para os técnicos responsáveis pela manutenção do prédio sobre o funcionamento e operação dos equipamentos instalados.

O treinamento deverá habilitar pelo menos 02 (dois) técnicos a acompanharem eficazmente a operação e a manutenção do sistema, com capacidade para comissionamento e reconfiguração do programa, manutenção corretiva e reconfiguração de componentes substituídos.

O contratado deverá estabelecer e informar o período de tempo necessário para o treinamento, data de início e local. O término do treinamento deverá ocorrer pelo menos 15 (quinze) dias antes da data de entrada dos equipamentos em operação.

Todo o material didático necessário (apostilas, materiais de instrução, etc.) deverá ser fornecido pela CONTRATADA em língua portuguesa.

O treinamento de operação e manutenção deverá ser complementado no campo, durante os testes e pré-operação dos equipamentos, quando os instrutores deverão prestar quaisquer esclarecimentos sobre o sistema aos técnicos.

#### **39.3.11 Garantias**

Garantia de todos os equipamentos.

Garantia dada pela Contratada nos seguintes termos:

Todos os materiais, equipamentos, Softwares e serviços terão uma garantia mínima de 36 (trinta e seis meses), contados a partir da data da emissão do "Certificado de

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Aceitação Definitiva (CAD). Sendo que neste período, qualquer nova versão dos softwares implementados será gratuitamente repassada para contratante”.

A garantia deverá abranger todo e qualquer defeito de projeto, fabricação, montagem, Softwares, desempenho ou falha em operação normal, inclusive por erro ou omissão por parte do Fornecedor, devendo o equipamento ser substituído sem ônus adicional para a contratante.

A garantia será sempre independente de todo e qualquer resultado decorrente dos ensaios realizados, isto é, quaisquer que tenham sido esses resultados, o Fornecedor responderá por todas as garantias. A fim de comprovar as condições de garantia ao objeto ofertado, a proponente deverá apresentar carta dos fabricantes das soluções ofertadas, declarando estar apta a instalar, configurar, prestar garantia e assistência técnica nos produtos ofertados.

A aceitação pela contratante de qualquer equipamento ou parte dele, material ou serviço, não exime o Fornecedor de sua plena responsabilidade de todas as garantias estabelecidas.

Se durante o período de garantia dos equipamentos, determinadas peças apresentarem desgastes excessivos ou defeitos freqüentes, a CONTRATANTE poderá exigir a reposição dessas peças em todas as UNIDADES do fornecimento, sem ônus para a CONTRATANTE.

A garantia deverá ser renovada e entrar em vigor a partir da data de reentrada em operação, para as peças, acessórios ou para o equipamento completo no caso de haver reparo ou substituição destes. Para o restante do equipamento continua o prazo original estipulado.

Durante a vigência da garantia, todos os custos referentes a reparos ou substituições de quaisquer acessórios, peças ou mesmo equipamento em sua totalidade, inclusive aqueles relativos a qualquer tipo de transporte ou parte dele, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

Durante o período de garantia, ocorrendo algum defeito ou falha no equipamento, e após os devidos reparos pela CONTRATADA, a CONTRATANTE poderá solicitar novos testes nas unidades, sem quaisquer ônus adicionais.

A contratada deverá fornecer os procedimentos de atendimento de chamados em até 30 (trinta) dias antes do término dos serviços de instalação.

Nota: Todo suporte técnico deverá ser feito na língua portuguesa ou inglesa com Intérprete



MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Os Softwares fornecidos deverão assegurar o perfeito atendimento de todas as exigências contidas na Especificação Técnica. Nesse sentido, sem ônus para a CONTRATANTE, a contratada será responsável pela resolução de todas as deficiências, não constatadas durante os testes e comissionamento, porém, manifestadas durante o uso.

Todos os equipamentos deverão ser fornecidos providos de todos os acessórios necessários a seu perfeito funcionamento e acabamento completos, condizente com a arquitetura geral dos locais onde serão instalados.

Todos os equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema fornecidos, deverão possuir alto grau de confiabilidade e serem isentos de qualquer problema de desempenho.

Todos os equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema deverão ser fornecidos e instalados de acordo com todas as exigências desta especificação técnica, além das condições apresentadas na proposta da Contratada.

O fornecedor deverá assegurar o fornecimento de equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema inteiramente novos, não sendo aceito em hipótese alguma, qualquer tipo de material usado ou de segunda mão.

Durante o funcionamento contínuo, os equipamentos não deverão apresentar aquecimento nocivo ou deformações permanentes, resultantes de fenômenos físicos ou químicos decorrentes de mau funcionamento dos componentes ou uso de material inadequado, devendo a CONTRATADA proceder dentro das garantias.

A CONTRATADA deverá garantir que seus equipamentos, quando operando dentro das características especificadas, sejam isentos de toda e qualquer interferência eletromagnética e/ou eletrostática e de radiofreqüência. Não devendo também gerá-las em níveis prejudiciais à eficiência de qualquer um dos outros sistemas a serem instalados.

Quando da instalação do sistema, caso seja constatada qualquer interferência, a CONTRATADA tomará as providências necessárias para sua eliminação, arcando com os respectivos custos.

O proponente deverá deixar explícito na proposta técnica o consumo de energia de cada um dos equipamentos, escopo desta especificação.

Todo o tratamento e pintura dos equipamentos deverão sofrer prévia aceitação da CONTRATANTE. Os materiais ferrosos utilizados deverão receber tratamento contra corrosão.

O prazo de atendimento (SLA), com resolução do problema na garantia será de:

- 6 (seis) horas para controladores, leitores, servidor, estações de operação e softwares da solução, com resolução em no máximo oito horas (parada total do sistema)
- Próximo dia útil (nbd) para os demais componentes da solução (parada parcial do sistema).

#### **40. SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE E GERENCIAMENTO PREDIAL(BMS)**

##### **40.1 NORMAS E CÓDIGOS**

Deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e a legislação vigente dos órgãos de administração pública competentes serão consideradas como elementos de referência para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos.

Onde estas faltarem ou forem omissas, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações normas e regulamentos de órgãos/entidades internacionais reconhecidos como referência técnica, bem como as recomendações dos fabricantes dos equipamentos e materiais que compõem o sistema.

De forma específica deverão ser observadas as seguintes:

- NBR 5410 - Execução de instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5474 - Eletrotécnica e Eletrônica – conectores elétricos;
- NBR 5471 – Condutores elétricos;
- ASTM - American National Standards Institute;
- NFPA - National Fire Protection Association;
- ASHRAE - American Society of Heating - Collection of papers of intelligent Buildings;
- CUBA - Canadian Automated Building Association;
- EIA - Electronic Industries Association;
- Práticas SEAP – Governo Federal;
- NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- CAESB - Cia de Saneamento do Distrito Federal;
- ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica;
- CEB – Companhia Energética de Brasília;

- Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (**Decreto nº 21361 – 20/Julho/2000**);
- IEC – International Electrotechnical Commission;
- ANSI – American National Standards Institute;
- NEMA – National Electric Manufacturers Association;
- IEEE – Institute of Electrical and Electronic Engineers;
- Prescrições e recomendações dos fabricantes;
- Normas internacionais consagradas, na falta das normas da ABNT.

Em qualquer hipótese deverá ser considerando o critério de não se aceitar equipamentos alternativos cujos fabricantes não tenham histórico comprovado de suprimento contínuo de tais produtos pelo período superior a 10 anos de presença e suporte técnico no mercado nacional ou internacional, evitando-se a implantação de equipamentos que possam sofrer o risco de descontinuidade causando prejuízos a manutenção futura e atualização dos sistemas pelo CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá comprovar experiência anterior de sucesso na implantação de automação de equipamentos de ar condicionado tipo V.R.F em edifícios de porte similar.

#### **40.2 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA**

O BMS (Buildings Management System, ou sistema de automação ou gestão predial) deverá monitorar toda a infraestrutura, sistemas de segurança e operação do edifício, desde o funcionamento dos elevadores até os sistemas de climatização.

O BMS será responsável pelo controle e monitoramento de toda a estrutura mecânica, elétrica e de segurança. O controle será feito por meio de computadores e softwares especificamente instalados para cada tipo de sistema atuando de forma integrada.

Ao controlar o ambiente interno do edifício, o sistema BMS deverá se integrar aos sistemas existentes de controle de acesso (catracas, cancelas e portas, monitorando entrada e saída) ou outros sistemas de segurança, como circuito fechado de televisão (CFTV) e detectores de movimento, sensores e controles de iluminação. Alarmes de incêndio e elevadores também deverão estar integrados ao BMS. De forma tal que, se for detectado um incêndio, o sistema aciona os sprinklers, desativa elevadores e soa o alarme.

O Sistema de Supervisão de Controle (SSC), parte integrante do BMS, terá como objetivo utilizar tecnologia análogo-digital, totalmente microprocessado, com estrutura

modular e componentes dotados de "Inteligência autônoma", implementando as características de "inteligência distribuída" (arquitetura DDC), "inteligência integrada", "livre programação" e "total comunicação", para efetuar o gerenciamento integrado das utilidades de energia, conforto e segurança.

#### **40.3 FUNÇÕES DO SISTEMA**

O sistema deverá ser capaz de realizar as seguintes funções:

- Operação e controle automático coordenados dos sistemas gerenciados e integrados do edifício tais como: quadros gerais de força, sistemas elétricos, sistemas hidráulicos, elevadores, ar condicionado, alimentação de emergência, incêndio, circuito fechado de TV, controle de acesso, iluminação, sistema de telecomunicação e telefonia;
- Executar automaticamente, ou por ação de um operador, funções de ligar e desligar equipamentos, controlar válvulas, dampers, disponibilizar alarmes, etc.;
- Otimizar a operação via programação horária e rotinas automáticas de reação ao consumo ou anomalias elétricas eliminando desperdícios;
- Rápido e fácil reconhecimento de defeitos e auxílio na manutenção;
- Registros de tendência para identificação dos gastos energéticos;
- Implementação de programas preventivos de manutenção e serviços;
- Gestão centralizada dos recursos energéticos, visando à redução da demanda contratada, o controle de gastos e a racionalização no seu uso;
- Gestão centralizada dos serviços de operação e manutenção, visando eficiência, confiabilidade e otimização dos recursos humanos;
- Centralização e integração de funções de controle, gerenciamento e supervisão das instalações;
- Formação de banco de dados, visando à otimização progressiva do funcionamento de toda a edificação;
- Contribuir via integrações, para assegurar a segurança patrimonial e pessoal, no âmbito da edificação.

#### **40.4 SISTEMAS SUPERVISIONADOS/CONTROLADOS**

O BMS/SSC irá **supervisionar e controlar** os seguintes sistemas:

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Sistema de Ar Condicionado;
- Instalações e quadros elétricos;
- Sistemas de Ventilação Mecânica;
- Bombas de hidrantes;
- Bombas de chuveiros automáticos;
- Bombas de recalque de águas servidas e esgoto;
- Reservatórios inferiores e superiores;
- Reservatórios de águas servidas e esgoto;
- No-breaks e Grupos Motor-Gerador;
- Elevadores.
- Iluminação;

O SSC **integrar-se-á** com os seguintes sistemas:

- Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio;
- Sistema de Controle de Acesso e CFTV (Segurança);
- Sistema de Ar condicionado;
- Elevadores;
- Iluminação.

A integração com outros sistemas dar-se-á preferivelmente através de contatos, sinais analógicos ou seriais diretos entre Controladores de ambas as partes, ou quando não for possível ou inviável economicamente através de drivers de comunicação específicos, desenvolvidos pela CONTRATADA ou existentes no mercado.

A comunicação se dará em níveis de hierarquia diferenciados:

- Comunicação final Software/Software ou Controlador/Software via padrão Ethernet.
- Comunicação entre Quadros de Supervisão remoto e Quadro Central de Supervisão via padrão RS-485, com protocolo CC-Link.
- Comunicação entre Quadro de supervisão remoto e dispositivo inteligente com comunicação serial, rede RS485 com protocolo Modbus RTU.

Os protocolos utilizados deverão ser do tipo público ou aberto entre os equipamentos do sistema de automação.

As integrações têm por premissa básica a abertura dos respectivos protocolos de comunicação, nos dois sentidos, por parte dos respectivos fornecedores dos

equipamentos/sistemas, sendo essa condição para aceitação do produto por parte da FISCALIZAÇÃO.

A integração do BMS/SSC com o Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio deve permitir a intercomunicação com vista aos procedimentos auxiliares do SSCP, em situações de contingência.

Dentre as ações previstas, estão a emissão de alarme para o sistema de supervisão e controle de forma a efetuar o desligamento do sistema de ar condicionado e ventilação, bem como acionar o sistema de pressurização de escadas e bloquear a alimentação de gás GLP para a edificação e corte da energia dos quadros elétricos locais.

O sistema de supervisão também deverá enviar sinal para o sistema elevadores que encaminhará os mesmos até a parada principal (térreo).

O Painel Central monitorará também a chave de fluxo de cada pavimento/ala das zonas de atuação dos chuveiros automáticos, conforme é mostrado nos desenhos do projeto executivo de automação predial da CONTRATADA.

Da mesma forma serão supervisionados os conjuntos moto-bombas responsáveis pela pressurização do sistema de combate por hidrantes pressurizados e chuveiros automáticos, sendo que as chaves de fluxo deverão ser instaladas na tubulação de recalque dos mesmos.

#### **40.5 CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA**

Inteligência Distribuída.

Os elementos que compõem o sistema serão de elevado grau de independência e deverão operar de modo autônomo, permitindo assim:

- A instalação progressiva do sistema, bem como capacidade de expansão, permitindo utilizar tecnologias futuras;
- O funcionamento de cada elemento, independentemente do não funcionamento ou de um defeito nos demais elementos, possibilitando o funcionamento por setores da instalação, evitando uma eventual parada total.

#### **40.6 LISTAGEM DE PONTOS CONTROLADOS**

O Sistema de Gerenciamento(BMS) e de Supervisão e Controle(SSC) predial deverá ser fornecido de forma a atender à listagem de pontos controlados, conforme projeto, devendo a CONTRATADA fornecer e instalar todo e qualquer material, equipamento, acessório ou software que se faça necessário para que o sistema execute as funções

descritas neste memorial e na listagem dos pontos controlados produzida.

A estrutura de comunicação e interligação dos equipamentos de automação deverá também respeitar os diagramas e projetos.

Antes de iniciar a instalação caberá à CONTRATADA o fornecimento de listagem de cabos completa com identificação de ponto de origem e ponto de destino de cada ponto controlado, comprimento do cabo, indicação de bobina controlada e número do documento onde pode ser encontrado o seu encaminhamento.

#### **40.7 LIVRE PROGRAMAÇÃO**

O BMS/SSC deverá operar com base em softwares aplicativos de Supervisão e Controle parametrizável; deverão fazer parte destes softwares todos os programas / ferramentas necessários a sua parametrização, instalação e operação e ainda devem ser:

- Livrementemente elaborados pelo usuário, de acordo com as exigências do mesmo, assistido ou não pelos projetistas do sistema e pelo fabricante do SSCP.
- Modificáveis livremente, sem exigências de alteração de hardware, em função da resposta dos sistemas, das inevitáveis alterações e das eventuais expansões futuras.
- De linguagem simples e clara, facilmente assimilável pelo usuário, de tipo auto-explicativo e auto-documentado;
- Totalmente gráfico, utilizando a tecnologia de blocos, evitando o emprego de linguagem de programação de alto nível.

#### **40.8 COMUNICAÇÃO**

Todos os componentes do BMS/SSC deverão ter total intercomunicabilidade para transferência de dados:

- Entre módulos e módulos no mesmo nível;
- Entre módulos periféricos e periféricos;
- Entre módulos periféricos e estação de gerenciamento e supervisão;
- Entre módulos periféricos e/ou "bus" (barramentos de comunicação) e terminais de operação, acesso e parametrização.

#### **40.9 MODULARIDADE**

O sistema deverá ser desenvolvido de forma modular, com capacidade de expansão de no mínimo 50% de tudo aquilo que hoje está sendo solicitado.

#### **40.10 ARQUITETURA DO SISTEMA**

A arquitetura projetada para o BMS/SSC é constituída por:

- a) Computador PC com software de supervisão e controle tipo SCADA;
- b) Quadro Mestre de Monitoração Central e interface CC-link/Ethernet;
- c) Quadros Remotos de Supervisão e Controle;
- d) Redes de Comunicação;
- e) Quadros de Iluminação, Alimentação e Controle fornecidos por terceiros.
- f) Sensores / Atuadores remotos.

A arquitetura projetada para o BMS/SSC é constituída por uma unidade supervisora (EOC) baseada em microcomputador e instalada na Central de operação Predial no subsolo que por sua vez estará conectada às CLPs (Controladoras Lógico Programáveis) instaladas nos Quadros de Supervisão (**QS**), distribuídas pelos pavimentos conforme projeto e alimentados por energia essencial (no-break).

As CLPs possuirão capacidade para gerenciar, todas as funções dos equipamentos periféricos e instalações do respectivo pavimento ou subsistema e aonde estarão ligados todos os pontos a serem comandados e/ou supervisionados.

Estas unidades deverão possuir entradas para contatos de estado/alarme, saídas digitais para comando de liga/desliga, entradas analógicas para leitura de temperatura, luminosidade, vazão, corrente, tensão, saídas analógicas para controle de posição de válvulas, "dampers" e demais grandezas físicas necessárias ao controle do sistema/processo.

#### **40.11 COMPUTADOR PC COM SOFTWARE DE SUPERVISÃO E CONTROLE TIPO "SCADA".**

Todos os programas necessários ao funcionamento do sistema deverão ser fornecidos pelo CONTRATADO, e ter características de multitarefa e concebido para múltiplos usuários. O reconhecimento de eventos dos pontos supervisionados deverá ocorrer em tempo real, enquanto simultaneamente o sistema executa suas outras tarefas.

O software de supervisão deverá realizar a interface entre o usuário e o sistema em um formato amigável e intuitivo, devendo-se limitar o uso de rotinas e scripts internos para realização de tarefas automáticas, salvo os casos onde este tiver que operar como interface entre diferentes sistemas que não possuam compatibilidade de Hardware.

As tarefas automáticas de controle e de segurança devem ser realizadas, ser reconhecidas e processadas prioritariamente pelos Controladores Lógicos



Programáveis, sendo por eles obtidos os dados, processados, e realizadas as ações com o mínimo de interferência do software de supervisão e do operador. O operador deverá atuar como elemento responsável por alterar as configurações ou realizar a manutenção do sistema quando detectadas anomalias no funcionamento.

Deverá contemplar, no mínimo, os seguintes recursos e funções:

- Editor de Telas: Permitindo a criação de telas gráficas e que apresentam, dinamicamente, as variáveis e os estados dos processos controlados. Estas telas devem ser compostas de uma parte estática, gerada através de um editor gráfico, e uma parte dinâmica, com animação em tempo real, via monitoração de variáveis (Tags). Estes mesmos Tags deverão permitir a alteração das condições de controle conforme a necessidade do usuário.

Caberá ao fabricante do sistema desenvolver as telas gráficas de interface com o operador do sistema devendo o mesmo arcar com todos os custos de mão de obra e softwares necessários para o fornecimento completo do sistema.

As telas devem ser desenvolvidas em conjunto com representantes técnicos do proprietário e com a fiscalização da obra.

- Módulo de Software RunTime: Execução em tempo real, implementando o controle e supervisão dos processos monitorados / controlados, sempre que houver alteração de parâmetros de variáveis ou de controle;

Embora a concepção se baseie em mínima interferência humana, o operador deverá ter poder de:

- Ligar/desligar qualquer equipamento supervisionado/controlado;
- Entrar/modificar limites de alarmes e avisos analógicos;
- Visualizar limites;
- Alterar "Set-Point";
- Visualizar/modificar programação horária;
- Definir programações horárias;
- Alterar hora e data;
- Realizar Bloqueios e desbloqueios de acesso remoto do sistema.
- Visualizar históricos de operação, variáveis e alarmes.

O software para a operação do sistema de supervisão e controle deverá ser gráfico, previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO do tipo SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). A interação usuários/equipamentos será totalmente em cores,

dinâmico, operando em plataforma com sistema operacional de rede e utilizando software editor gráfico.

O software fornecido não poderá ser do tipo proprietário dos fabricantes de equipamentos fornecidos, devendo ser de fornecimento de uma terceira parte, especializada no fornecimento exclusivo de softwares SCADA, de forma a permitir que em caso de insatisfação, descontinuidade ou impossibilidade de expansão, este seja substituído por software mais atualizado livremente pelo usuário e contratado responsável pela manutenção do sistema mantendo a compatibilidade com os equipamentos atuais e permitindo a adoção de alternativas mais vantajosas quando disponíveis sem a dependência do fornecedor original do sistema ou fabricante dos equipamentos. Igualmente o uso de software SCADA de fornecimento independente do fabricante do Hardware deverá garantir a liberdade na troca da empresa responsável pela manutenção e capacidade de integração com diversos outros equipamentos e tecnologias sem restrições de patentes, segredos industriais ou interferência de interesses político comerciais, sendo um software de domínio geral sem restrições de bandeira.

O software deverá permitir que em caso de queda da rede ou da comunicação dos equipamentos, prevalecerão sempre o último estado das variáveis.

O software instalado no microcomputador da central de controle de automação predial deverá possuir as seguintes características:

- Deverá possuir suporte para sistemas operacionais de rede;
- Deverá possuir biblioteca de símbolos;
- Deverá ser compatível com OPC (OLE for Process Control) Cliente e Servidor;
- Possuir drivers compatíveis com MX Components ou MX OPC Server;
- Possuir driver compatível com protocolo Bacnet IP via rede ethernet (UDP/IP);
- Possuir tecnologia orientada para objetos;
- Possuir capacidade de trabalhar com tecnologia .Net.

Ref: Elipse E3 Mater Pack com capacidade para pelo menos 20000 Tags liberados.

Incluso Elipse E3 Studio e Elipse E3 Server.

Deverá ser fornecido computador PC com processador 2.0 GHz ou superior com:

- Memória RAM 4Gb;

- Monitor LCD 19” e placa de Vídeo de 128Mb de memória com resolução 800x600 ou superior;
- Disco Rígido de 500GB ou superior;
- Portas USB, Serial, Paralela;
- Placa de Rede Ethernet 10/100/1000Mbps.

Ref: HP ou Dell compatível com as especificações acima. É obrigatório o uso de computador de fabricante industrial, não será aceito computador montado artesanalmente sem procedência determinada.

#### **40.12 QUADRO MESTRE DE MONITORAÇÃO CENTRAL E INTERFACE “CC-LINK/ETHERNET”.**

Para realização da ponte entre a rede exclusiva de comunicação dos controladores, e a rede ethernet do usuário será fornecido quadro com PLC dotado de Módulos de Gerenciamento de rede CC-link e Ethernet o qual coordenará a troca de informações entre as unidades CLP remotas e o SSC.

Este quadro também poderá ser utilizado com interface direta do operador com o sistema, podendo operar todas as instalações do prédio via tela sensível ao toque colorida de alta resolução, a qual permitirá o acesso em paralelo ao sistema servindo de alternativa ao uso do computador PC quando necessário.

Deverá ser fornecido quadro elétrico: metálico composto por 02 dois controladores lógico programável modular (sendo um operando como redundante), fontes de alimentação, interface gráfica com tela sensível ao toque, e acessórios para conexão e organização da fiação.

O sistema deverá permitir que em caso de falha de um dos controladores mestres o outro assuma integralmente as funções do primeiro sem perda de programação e demais configurações.

Composição dos Controladores Mestres:

- Módulo Base (Bastidor) para distribuição de força e comunicação em alta velocidade entre os diversos módulos;
- Módulo Fonte de Alimentação;
- Módulo de Comunicação CC-Link;
- Módulo de Comunicação Ethernet;
- Módulo de Conexão com a Tela IHM diretamente ao barramento da Base.
- Tela IHM sensível ao toque na tampa do quadro.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Especificações Requeridas dos componentes:

- Construção Modular com encaixe rápido à base;
- Fonte de alimentação incorporada à base com alimentação 200 ~ 240VAC e saída 5VDC;
- Módulo CPU de Alta Performance (Velocidade de Processamento e Memória);
- Capacidade interna da CPU para pelo menos 28.000 passos de programação;
- Tempo do ciclo de programa entre 0,5ms ~2000ms ajustável em intervalos de 0,5ms;
- Capacidade para pelo menos 8000 pontos (Tags) de controle/monitoração;
- Capacidade para pelo menos 8000 memórias auxiliares;
- Capacidade para pelo menos 8000 memórias retentivas;
- Capacidade para pelo menos 2000 temporizadores independentes;
- Capacidade para pelo menos 1000 contadores;
- Capacidade para pelo menos 12.000 registros de dados (texto, números);
- Capacidade de usar cartões de expansão de memória via cartões de memória SRAM, Flash Cards, ATA para até 32Mb;
- Velocidade de processamento de instruções básicas 34ns ou superior.
- Base (Bastidor) para 12 módulos com fonte integrada de alimentação de 5VDC.
- Possibilidade de uma CPU operar mais de 6 (Bases) para expansão além de 12 módulos ou uso de duas CPU em caso de necessidade de redundância com troca automática em caso de falha na CPU operante pela reserva.
- Capacidade de troca a quente dos módulos sem paralisação do sistema.
- Faixa de operação de 0oC ~ 55oC de temperatura e, 5 a 95% de umidade ambiente sem condensação.
- Estocagem sem perda dos dados estocados em condições de -25oC ~ 75oC.
- Resistência ao choque superior à 140m/s<sup>2</sup>, 3 vezes em cada eixo, conforme IEC 61131-2.
- Resistência a sobre tensão categoria II ou menor conforme IEC 61131-2.
- Método de controle – seqüencial.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Linguagem de programação: Lógica de relés (Ladder), Lógica Simbólica (Lista), Texto Estruturado.
- Capacidade para Cálculos com ponto flutuante;
- Capacidade para instruções PID;
- Porta USB integrada a CPU para programação local.
- Módulo para conexão com rede ethernet com velocidade de 100Mbps.

Número de conexões simultâneas possíveis: 16 ou superior;

Módulos para conexão com rede CC-Link pelo menos 3 unidades:

- Velocidade de 10Mbps, com tempo do ciclo de varredura inferior a 6ms;
- Capacidade para 2048 pontos cada módulo;
- Capacidade para 256 informações de texto ou numéricas cada módulo;
- Meio físico de conexão RS485;

Interface sensível ao toque colorida com 15” e memória de 32Mb conectada diretamente ao bastidor (Base) dos módulos:

- Tipo: TFT;
- Tamanho da diagonal: 15.0” ou superior;
- Resolução XGA 1024x768 ou superior;
- Cores: 65.000 ou superior;
- Pontos sensíveis ao toque na área da tela: 3000 ou mais;
- Entrada para expansão de memória via cartão compact flash;
- Porta Serial RS232 integrada;
- Porta USB para programação.
- Relógio interno protegido com bateria interna (5 anos);
- Alimentação 24VDC;
- Luz de fundo: intensidade de 450Cd/m<sup>2</sup> ou superior;
- Fontes com 16 pontos – 64 caracteres por 48 linhas ou mais.
- Ângulo de visão mínimo: 75°, Lateral, 50°, Superior e 60° inferior;
- Vida estimada: 50000h ou mais de uso.
- Luz de tubo fluorescente (deve ser possível a troca) e possuir modo de desligamento automático para estender a vida útil.
- Painel de toque com vida superior a um milhão de toques.
- Detector de proximidade do usuário para ativar a luz automaticamente.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Sinal sonoro
- Proteção IP67;
- Capacidade de uso múltiplas senhas com limitação de acesso progressivo.

As características de resistência à temperatura, umidade e impacto devem ser similares ao descrito aqui para todos os componentes dos controladores e IHM, ou seja: CPU/BASE/FONTE/Módulos de comunicação e tela sensível ao toque.

Obs.: Estas configurações deverão permitir a troca de componentes em caso de falha parcial (paralisação de um módulo sem prejuízo aos demais módulos), assim como a expansão futura através de adição dos módulos necessários.

Os CLPs deverão possuir capacidade para gerenciar de forma inteligente, todas as funções dos equipamentos periféricos e instalações do respectivo pavimento ou subsistema e onde estarão ligados todos os pontos a serem comandados e/ou supervisionados.

Os controladores deverão permitir comunicação direta com planilhas do Excel via USB ou rede ETHERNET e ter capacidade de incorporar através de sua porta serial local, interface de operação touch-screen, colorida para operação direta do usuário para auxílio a manutenção e inspeção, como contramedida em caso de pane na comunicação de rede ou computador PC do SCC.

Na arquitetura do sistema de supervisão, comando e controle, deverá existir um CLPs mestre conectado ao microcomputador central através da rede ETHERNET. O CLP mestre por sua vez, deverão estar conectados aos seus CLPs escravos, instalados nos quadros de supervisão, distribuídos pelos pavimentos conforme projeto, através da rede CC-Link.

O CLP mestre (bem como seu redundante) deve possuir as seguintes características adicionais:

- Comunicação em bibliotecas *Active X* com os *softwares* da *Microsoft* de forma nativa com o *hardware* de campo;
- *Software* de programação com possibilidade de simulação do aplicativo;
- Redes de comunicação: RS-232, RS-485, CC-Link, Ethernet;
- Flexibilidade na configuração;
- Capaz de interagir com a central de ar condicionado VRF através de comunicação direta ethernet (XML).

Ref: Mitsubishi Electric:

- CPU: Q02HCPU
- Fonte: Q61P-A2
- Base de fixação dos módulos e comunicação: Q312B-E
- Módulo de comunicação de rede CC-link: QJ61BT11N
- Módulo de comunicação de rede Ethernet: QJ71E71-100
- Módulo de interface para tela sensível ao toque: GT15-QBUS2
- Tela IHM sensível ao Toque com 32Mb: GT1595-XTBD + GT-15-QFNB32M
- Incluso em quadro metálico completo com conte 220VAC/24VDC e acessórios para conexão rápida com identificação clara e organização dos fios.

#### **40.13 QUADROS REMOTOS DE SUPERVISÃO E CONTROLE.**

Deverão ser instalados conforme indicado no projeto em cada andar para supervisão e controle locais, dotados de controladores lógicos programáveis modulares similares aos utilizados no Quadro Mestre e com mesmas características de performance e durabilidade.

Estes controladores serão compostos de:

- Módulo Base (Bastidor) para distribuição de força e comunicação em alta velocidade;
- Módulo Fonte de Alimentação;
- Módulo de Comunicação CC-Link;
- Módulos de entrada de sinais digitais;
- Módulos de entrada de sinais analógicos;
- Módulo de saída de sinais digitais
- Módulo de interface para comunicação serial em rede RS485 via MODBUS RTU.
- Tela IHM sensível ao toque na tampa do quadro;

Especificações Requeridas dos componentes:

- Construção Modular com encaixe rápido à base;
- Fonte de alimentação incorporada à base com alimentação 200 ~ 240VAC e saída 5VDC.
- Módulo CPU de Alta Performance (Velocidade de Processamento e Memória).

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Capacidade interna da CPU para pelo menos 28.000 passos de programação.
- Tempo do ciclo de programa entre 0,5ms ~2000ms ajustável em intervalos de 0,5ms;
- Capacidade para pelo menos 8000 pontos (Tags) de controle/monitoração.
- Capacidade para pelo menos 8000 memórias auxiliares.
- Capacidade para pelo menos 8000 memórias retentivas.
- Capacidade para pelo menos 2000 temporizadores independentes.
- Capacidade para pelo menos 1000 contadores.
- Capacidade para pelo menos 12.000 registros de dados (texto, números)
- Capacidade de usar cartões de expansão de memória via cartões de memória SRAM, Flash Cards, ATA para até 32Mb.
- Velocidade de processamento de instruções básicas 34ns ou superior.
- Base (Bastidor) para 12 módulos com fonte integrada de alimentação de 5VDC.
- Possibilidade de uma CPU operar mais de 6 (Bases) para expansão além de 12 módulos ou uso de duas CPU em caso de necessidade de redundância com troca automática em caso de falha na CPU operante pela reserva.
- Capacidade de troca a quente dos módulos sem paralisação do sistema.
- Faixa de operação de 0oC ~ 55oC de temperatura e, 5 a 95% de umidade ambiente sem condensação.
- Estocagem sem perda dos dados estocados em condições de -25oC ~ 75oC.
- Resistência ao choque superior à 140m/s<sup>2</sup>, 3 vezes em cada eixo, conforme IEC 61131-2.
- Resistência a sobre tensão categoria II ou menor conforme IEC 61131-2.
- Método de controle – seqüencial.
- Linguagem de programação: Lógica de relés (Ladder), Lógica Simbólica (Lista), Texto Estruturado.
- Capacidade para Cálculos com ponto flutuante;
- Capacidade para instruções PID;
- Porta USB integrada a CPU para programação local.
- Capacidade para expansão futura para conexão com rede ethernet



MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

diretamente com velocidade de 100Mbps para acesso remoto VPN incluindo inspeção e programação.

Módulo para conexão com rede CC-Link escravo:

- Interface sensível ao toque colorida com 3,7" conectada a porta serial da CPU.
- Tipo : STN monocromático;
- Tamanho da diagonal da tela 3,7" ou superior;
- Resolução 160x64 ou superior;
- Cores: Luz de fundo em três cores controladas pelo programa vermelho, verde e amarelo;
- Pontos sensíveis ao toque: 50 ou mais;
- Porta Serial RS232/422 integrada;
- Alimentação 24VDC;
- Luz de fundo: intensidade de 200Cd/m<sup>2</sup> ou superior;
- Fontes com 16 pontos – 20 caracteres por 4 linhas ou mais.
- Instalação horizontal ou vertical;
- Ajuste de contraste em pelo menos 15 níveis;
- Ângulo de visão mínimo: 30°, Lateral, 20°, Superior e 30° inferior;
- Vida estimada: 50000h ou mais de uso.
- Luz de fundo via LED, 3 cores, sem necessidade de troca;
- Painel de toque com vida superior a 1 milhão de toques.
- Sinal sonoro
- Proteção IP67;
- Capacidade de uso múltiplas senhas com limitação de acesso progressivo.

Módulo Analógico:

- Entradas universais com faixa configurável (-10V a 10V DC e 0 a 20mA) permitindo a adoção de qualquer tipo de sensor e sua substituição futura sem restrições;
- Precisão de  $\pm 1\%$  ou superior;
- Velocidade de conversão de 80microsegundos/canal ou superior;
- Tensão de entrada máxima na faixa de -15VCC ~15VCC e corrente de -30mA ~30mA.
- Resolução de 2,5mV ou 5micro-amperes ou inferior.
- Conversão analógica / digital de 16 bits.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Máximo de 4 canais em cada módulo independente.

Módulo Serial Modbus RTU:

- Portas : 1x RS232; 1x RS422/RS485;
- Velocidade mínima de 300bps ~115kbps
- Comprimento de 15m para RS232;
- Comprimento de 1200m para RS485;
- Número de escravos conectáveis : 32;

Módulo de Entradas digitais:

- Máximo de 16 pontos digitais por módulo
- Isolação via acoplador ótico;
- Tensão de trabalho de 24VDC (+20% / -15%)
- Corrente por canal de 4mA;
- Tensão de ativação 19V ou superior/ 3mA ou superior
- Tensão de desativação 11V ou inferior/1,7mA ou inferior
- Tempo de resposta de 1ms
- LEDs indicadores de contatos ativados
- Comum com polaridade negativa.

Módulo de Saídas digitais:

- Saídas Transistorizadas 16 no máximo por módulo;
- Isolação por acoplador ótico;
- Tensão 12~24VDC;
- Faixa de tensão aceitável 10,2VDC ~ 28,8VDC
- 0,5 A por contato, 4 A totais do módulo.
- Tempo de resposta 1ms
- Supressor de surto por diodo Zener;
- Fusível de 4 A;
- Indicação dos contatos ativados por LEDs;
- Source Type;

Observações:

- O uso de entradas e saídas transistorizadas visa uma vida útil elevada, evitando a necessidade de troca do módulo por desgaste.
- O quadro deverá usar ao invés de bornes normais de passagem, régua de bornes relé para interface entre o Controlador lógico programável e os contatos remotos para evitar danos diretos ao controlador em caso de

acidente nos quadros fornecidos por terceiros, e permitir a fácil substituição destes relés destacáveis em caso de dano ou fadiga de forma simples e com custo reduzido;

- A interface IHM local ficará na tampa do quadro para acesso de pessoas autorizadas via senha, em caso de necessidade de manobra ou inspeção local dos sistemas, ou como segurança adicional contra a perda de comunicação em rede com o quadro mestre e o computador de supervisão, criando uma arquitetura distribuída com hierarquia e paralelismo de ações.

Ref: Mitsubishi Electric:

- CPU: Q02HCPU ou Q00HACPU vide planilha de referência quadro a quadro;
- Fonte: Q61P-A2
- Base de fixação dos módulos e comunicação: Q312B-E
- Módulo de comunicação de rede CC-link: QJ61BT11N
- Módulo de comunicação de rede Ethernet: QJ71E71-100 (Previsão apenas);
- Módulo de comunicação serial (Modbus RTU): QJ71MB91;
- Módulo de entradas analógicas: Q64AD
- Módulo de entradas digitais: QX80
- Módulo de saídas digitais: QY80;
- Tela IHM sensível ao Toque: GT1020-LBD
- Incluso em quadro metálico completo com conte 220VAC/24VDC e acessórios para conexão rápida com identificação clara e organização dos fios.

#### **40.14 SENSORES REMOTOS E INSTRUMENTOS**

Caberá ao fabricante do sistema o fornecimento de todos os elementos remotos de campo (sensores, detectores, medidores, válvulas, atuadores, etc.) que sejam necessários para o funcionamento adequado do sistema.

Caberá à Contratada o fornecimento de lista de todos os instrumentos a serem fornecidos e instalados e que deverá ser usada como instrumento de controle da implantação do sistema; deverá constar da lista o TAG de referência dos instrumentos, sua localização nos desenhos do projeto, a especificação do fabricante com marca e modelo de cada instrumento e a referência da folha de dados de cada um deles.

Cada instrumento deverá ter uma folha de dados específica com todas as

especificações técnicas necessárias à avaliação por parte da fiscalização.

Todos os elementos a serem fornecidos deverão ser totalmente compatíveis com o sistema instalado devendo o fabricante apresentar relatório de teste/calibração de cada elemento remoto fornecido.

Antes da sua instalação a documentação deverá ser encaminhada à fiscalização para análise das suas características físicas e elétricas.

O elemento sensor e o seu transmissor deverão ser inteiramente compatíveis e ter a mesma evolução.

Os fornecedores dos instrumentos deverão fornecer instrução de instalação e configuração bem como o certificado de total calibração que deverão ser realizados preferencialmente por laboratório certificado, ou no mínimo, através de padrões rastreáveis pela Rede Brasileira de Calibração (RBC) que deverá ser fornecida juntamente com os instrumentos.

Caberá também à Contratada indicar em sua listagem o item do orçamento relacionado aos instrumentos que estão sendo fornecidos.

#### **40.15 DETECTORES DE NÍVEL**

Deverão ser fornecidos e instalados 20 (vinte) detectores de nível a serem instalados nos reservatórios superiores, inferiores e poços de coleta de água pluviais e esgoto.

Deverão atender às especificações das folhas de instrumento em anexo.

#### **40.16 SENSORES DE NÍVEL**

Deverão ser fornecidos e instalados 08 (oito) sensores de nível a serem instalados nos reservatórios superiores e inferiores e reservatórios de águas tratadas no subsolo destinadas ao reuso.

Deverão atender às especificações das folhas de instrumento em anexo.

#### **40.17 SENSORES DE MONÓXIDO DE CARBONO**

Deverão ser fornecidos e instalados 30 (trinta) sensores de nível de monóxido de carbono a serem instalados nas garagens para o controle dos ventiladores exaustores.

#### **40.18 INTELIGÊNCIA INTEGRADA**

Os elementos do sistema de automação deverão:

- Integrar funções térmicas, elétricas, de alarme e de controle no mesmo

sistema, sem necessidade de interfaceamento entre controles e sistema de gerenciamento;

- Integrar no mesmo sistema as funções de controle, gerenciamento e supervisão.
- Integrar-se ao sistema global, permitindo a total transmissão de dados entre elemento e elemento, entre elemento e o sistema central.
- Ser acessíveis diretamente pelo computador central e/ou por meio de um terminal portátil de operação e permitir a operação manual.

#### **40.19 REDE EXCLUSIVA DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO**

A rede adotada deverá ser do tipo aberta com elevada performance, confiabilidade e flexibilidade, permitindo a operação dos equipamentos de controle com a maior segurança e velocidade, e com o uso do mínimo de cabos, com elevada imunidade a interferência eletromagnética.

Deverá ser exclusiva para comunicação entre os Controladores Lógicos Programáveis, visando evitar interferência de pessoal e equipamentos alheios ao sistema de automação que possam causar risco de perda de comunicação ou falhas.

Deverá ter característica determinística permitindo a execução sincronizada dos programas de todos os controladores instalados no sistema com reações coordenadas no modo Mestre / Escravo. As tabelas com informações devem ser atualizadas em loops fechados simultaneamente em todos os controladores evitando conflitos de ação ou atrasos de atualização que possam causar funcionamento não previsto da lógica decisória.

A rede de comunicação deverá utilizar o protocolo CC-link permitindo as seguintes características:

- Rede com possibilidade de mestre redundante (Uso de dois controladores Mestres simultâneos, ficando um em stand-by para substituição automática em caso de falha no mestre primário);
- Capacidade para 64 (sessenta e quatro) unidades remotas de entradas e saídas digitais ou 26 (vinte e seis) escravos inteligentes em cada linha de comunicação;
- Possibilidade de extensão em até 1.200m (um mil e duzentos metros) sem repetidores para cada linha;
- Taxa de transferência de dados em até 10Mbps/100m;

- Possibilidade de “troca a quente” das unidades remotas sem prejudicar o funcionamento da rede ou necessidade de paralisação desta;
- Capacidade de 8.192 (oito mil, cento e noventa e dois) pontos de entradas e saídas;
- Supervisão de todos os PLC's através de um único mestre;
- Velocidade de comunicação selecionável: 156kbps, 625kbps, 2.5Mbps, 5Mbps e 10Mbps;
- Utilizar meio Físico EIA RS485 a 3 fios trançados;
- Ref: CC-Link 1.0 ou superior;

#### **40.20 INTERFACE HOMEM-MÁQUINA**

O software para a operação do sistema de supervisão e controle deverá ser do tipo gráfico, previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. A interação usuários/equipamentos será totalmente em cores, dinâmico, operando em plataforma de sistema operacional de rede e utilizando software editor gráfico.

O software gráfico de operação deverá possibilitar, através de suas telas gráficas, uma interface amigável de comunicação com os usuários do SSCP.

O software gráfico de operação deverá permitir ao usuário utilizar a janela específica para receber e transmitir mensagens a outros softwares gráficos de operação instalados em computadores pessoais da mesma Rede.

#### **40.21 GRÁFICOS DINÂMICOS**

A informação do sistema de gerenciamento predial deverá ser automaticamente visualizada e atualizada nas telas gráficas do software de operação gráfica, com os seguintes recursos mínimos:

- Permitir a visualização e navegação em todo prédio, mostrando as variáveis e equipamentos supervisionados dentro de sua localização no pavimento;
- Permitir acesso rápido e fácil aos diversos níveis de tela, por meio de mouse e teclado;
- Permitir a geração de alarmes por meio de recursos visuais (tonalidade de cor, intermitência, etc.) e/ou geração de sinal sonoro de alerta associados às variáveis, quando essas assumirem valores fora do range aceitável, previamente definidos,
- Permitir a visualização de set-points e indicação de limites de alarme;

- Permitir acesso rápido por mouse e teclado ao cadastro das variáveis, descrito adiante.

O conjunto mínimo de telas que deverá ser disponível no software é o seguinte:

- 01 tela de corte do prédio, mostrando todos pavimentos envolvidos;
- 01 tela em planta de cada um dos pavimentos envolvidos neste projeto;
- 01 tela de iluminação de cada pavimento;
- 01 tela de cada uma das casas de máquinas dos condicionadores de ar;
- 01 tela de cada uma das casas de máquinas dos exaustores de ar;
- 01 tela de cada uma das casas de máquinas dos ventiladores de ar;
- 01 tela do fluxograma de cada um dos exaustores de ar;
- 01 tela do fluxograma de cada um dos ventiladores de ar;
- 01 tela para cada conjunto de ventiladores de pressurização de escada;
- 01 tela do fluxograma do ar condicionado, mostrando todos equipamentos;
- 01 tela para cada conjunto de bombas de água potável e reservatórios;
- 01 tela para os reservatórios superiores;
- 01 tela para cada conjunto de bombas de águas pluviais e esgoto;
- 01 tela para as bombas de esgoto e água servida e reservatório ;
- 01 tela para cada conjunto de bombas de sprinklers e reservatório;
- 01 tela para as bombas de hidrante e reservatório;
- 01 tela para a sala de quadros indicando os equipamentos supervisionados;
- 01 tela para o centro de medição de energia indicando os equipamentos supervisionados;
- 01 tela da sala dos geradores;
- 01 tela com indicação de consumo de energia/demanda.

## **40.22 LÓGICAS DE SUPERVISÃO E CONTROLE**

### **40.22.1 Sistema de elevadores**

O sistema de automação deverá prever os pontos requeridos e o serviço de programação para sua integração aos demais sistemas do edifício independente da capacidade do sistema de elevadores de liberar os sinais para monitoração e controle.

O fornecedor do sistema de elevadores deverá ser responsável por prover os contatos necessários para interação com a automação do prédio ou meio físico e

protocolo aberto para transmissão de dados entre os sistemas se necessário.  
Serão monitorados os quadros de alimentação dos elevadores.

#### **40.22.2 No-Breaks**

O BMS/SSC irá supervisionar os no-breaks no Subsolo e deverá realizar as seguintes funções:

- Monitorar carga das baterias, através de medição e monitoração do nível de tensão das mesmas, no alimentador geral de saída (para atendimento dos circuitos elétricos), e sinalizar alarme em caso de nível baixo.
- Monitorar o contato seco de alarme de falha do carregador das baterias, sinalizando o alarme.
- Monitorar status de "Defeito Geral".

#### **40.22.3 Painéis de Iluminação**

O BMS/SSC irá supervisionar o sistema de iluminação do prédio através de integração com o sistema de automação da iluminação.

O fornecedor do sistema de automação da iluminação deverá ser responsável por prover os contatos necessários para interação com a automação do prédio ou meio físico e protocolo aberto para transmissão de dados entre os sistemas se necessário.

Serão monitorados os painéis de iluminação do edifício.

#### **40.22.4 Sistema de Controle de Demanda**

O sistema deverá permitir o ligamento e desligamento escalonado de todo o prédio, objetivando não ultrapassar o limite da demanda CONTRATADA. Quando da falta de energia da rede comercial, os programas deverão monitorar o ligamento do grupo gerador bem como realizar o ligamento escalonado de todas as cargas a ele conectadas, gerenciando a energia fornecida pelo mesmo.

O sistema deverá ser capaz de controlar as demandas de ponta e fora de ponta nos períodos úmidos e secos, de acordo com horários variáveis a serem definidos pelo operador em função do estabelecido pela concessionária de energia. Estas definições de horários e variáveis deverão ser de fácil programação, devendo o operador interagir com o sistema através de telas ou janelas conversacionais.

O controlador de demanda deverá utilizar sinais de pulso individuais para cálculo de energia ativa e reativa, e deverá estar em perfeito sincronismo com o sistema de medição da concessionária de energia elétrica, de onde serão obtidos os dados



para tratamento e controle;

A supervisão dos painéis será realizada através de interface com medidores multigrandezas, alocados nos painéis conforme projeto elétrico.

No controle de demanda, o sistema deverá atuar de forma seqüencial ou cíclica sobre as cargas. Na forma seqüencial, deverá ser estabelecido uma rotina de prioridades onde as cargas serão desligadas, e posteriormente religadas, porém de forma inversa.

Na forma cíclica as cargas deverão ser desligadas por limites de tempo, sendo acionadas impreterivelmente no esgotamento deste, e, após o desligamento de outra. A escolha entre uma forma ou outra, ou a utilização das duas, deverá ser tarefa a ser realizada pelo operador ou gerente do sistema.

#### **40.22.5 Bombas de recalque e Reservatórios**

O BMS/SSC deverá realizar as seguintes funções:

- Monitoração do estado das bombas;
- Monitoração da chave automático/manual;
- Ligar e desligar bombas em função do nível do reservatório;
- Totalização das horas de operação da bomba;
- Rodízio das bombas de acordo com as horas trabalhadas;
- Monitorar nível de transbordamento do reservatório.

#### **40.22.6 Bombas de combate a incêndio e Reservatórios**

O BMS/SSC deverá realizar as seguintes funções:

- Monitoração do estado das bombas;
- Monitoração da chave automático/manual;
- Monitoração de nível máximo e nível mínimo dos reservatórios.

#### **40.22.7 Pressurização de Escadas**

O BMS/SSC deverá realizar as seguintes funções:

- Estado do disjuntor geral;
- Monitoração do estado do ventilador.

#### **40.22.8 Bombas de água fria e Reservatórios**

O BMS/SSC deverá realizar as seguintes funções:

- Monitoração do estado das bombas;

- Monitoração da chave automático/manual;
- Ligar e desligar bombas em função do nível do reservatório;
- Totalização das horas de operação da bomba;
- Rodízio das bombas de acordo com as horas trabalhadas;
- Monitorar nível máximo e nível mínimo dos reservatórios inferiores;
- Monitorar nível máximo e nível mínimo dos reservatórios superiores.

#### **40.22.9 Bombas de irrigação e Reservatório de Reuso**

O BMS/SSC deverá realizar as seguintes funções:

- Monitoração do estado das bombas
- Monitoração da chave automático/manual;
- Monitoração de nível máximo e nível mínimo dos reservatórios.

#### **40.22.10 Ar Condicionado**

Uma vez que o sistema de ar condicionado é do tipo expansão direta com tecnologia VRF que já contempla um sistema próprio de supervisão e controle o sistema de supervisão predial, aqui descrito deverá permitir a total interface com o mesmo;

Os CLPs a serem instalados serão integrados com os equipamentos de ar condicionado, viabilizando controle de liga e desliga, controle de temperatura e velocidade de ventilação de cada evaporadora conforme hierarquia e autorização de acesso solicitado pelo cliente; opção de programação de horários diários, semanais, mensais ou anuais de funcionamento;

O sistema de automação deverá ser capaz de se comunicar com o sistema de ar condicionado via comunicação em rede ethernet, fornecendo todo o hardware e software de controle necessário para transferência dos Status dos condicionadores de ar e para sua operação coordenada com outras facilidades do Edifício.

O sistema de Ar Condicionado tipo V.R.F é do tipo distribuído com múltiplas unidades evaporadoras (resfriamento) instaladas nos ambientes. Deverão ser operadas via computador e monitoradas as seguintes variáveis para cada unidade instalada:

- Status Ligado/Desligado;
- Ligar/Desligar;
- Status do Filtro;
- Status de Falha;
- Temperatura ambiente;
- Set point;

- Direção do jato de ar;
- Status da direção do jato de ar;
- Velocidade do Ventilador;
- Status da velocidade do ar;
- Bloqueio de acionamento;
- Bloqueio de mudança do Set Point;
- Bloqueio de reset do sinal de filtro sujo;
- Bloqueio de mudança do resfriamento para aquecimento;
- Mudança de Modo de resfriamento para aquecimento;
- Status do Modo (Aquecendo, resfriando, desumidificando ou ventilando);
- Status de comunicação do sistema;
- Parada forçada (Emergência);
- Emitir relatórios mensais ou diários de consumo energético.
- Os painéis de controle central deverão ser instalados na sala das condensadoras, no sexto pavimento com a finalidade de controlar e supervisionar as unidades instaladas de forma individual ou em grupo e possuir as seguintes facilidades, no mínimo;
- Ajuste de modo operacional (resfriar, ventilar, seleção, velocidade do ventilador e ajuste de termostato), de forma individual por unidade ou em grupos de unidades;
- Programação horária de operação do sistema de forma diária, mensal e anual permitindo o acionamento e desligamento do sistema nos períodos escolhidos e previamente ajustados.
- Conexão para transmissão “on line” através de sistema ethernet, acesso via Internet;
- Programação de todos os eventos ocorridos no sistema como um todo indicados na tela.
- Auto-alarme via e-mail, agendamento diário, semanal, e anual; individual ou por grupo; bloqueio de controle remoto, controle de demanda, ajuste de temperatura, aviso de filtro sujo.

#### **40.22.11 Sistema de Ventilação**

Os equipamentos de ventilação possuirão quadros locais de comando para uso

manual ou em manutenção, no entanto deverão ser previstos contatos e comutadora para colocação em regime automático onde a central de automação realizará as manobras de operação em função da detecção de contaminantes tipo monóxido de carbono ou programação horária.

#### **40.22.12 Sistema de Grupos-Gerador**

Os Geradores serão supervisionados por controlador digital instalado dentro do quadro de automação localizado na área da subestação e quadros gerais de baixa tensão.

A supervisão do equipamento acima, realizada pelo controlador digital eletrônico programável, deverá exercer as seguintes funções:

- Contatora de rede fechada - rede ligada;
- Contatora de gerador fechada - gerador ligado;
- Falha na partida;
- Sobre-velocidade;
- Frequência anormal;
- Baixa pressão de óleo;
- Excesso de temperatura;
- Sobrecarga do grupo;
- Sobrecarga da rede;
- Volume de óleo diesel dos tanques diários e externos (se houver).

O controlador deverá ser capaz de sinalizar e providenciar alarmes para os casos de sobre-corrente, sobre-tensão, variação de frequência em relação a valores pré-estabelecidos em comparação aos valores medidos.

O sistema deverá, ainda, proceder à seleção de cargas e escalonamento das mesmas na saída dos Grupos Geradores, em conjunto com os sistemas de controle de iluminação, bombas e ar-condicionado.

Deverão ser fornecidos, todos os equipamentos e acessórios necessários, tais como:

- Transdutores de tensão ou dispositivos microprocessados para leitura de corrente para leitura das três fases em relação ao neutro;
- Transdutores de corrente trifásico ou dispositivos microprocessados para leitura de corrente;
- Transdutor de tensão para 24 VDC (bateria de partida);
- Transdutor de frequência ou dispositivos microprocessados para leitura de

freqüência;

- Sensor de temperatura;
- Sensor de nível;
- Sensor de velocidade.

O fornecedor do grupo gerador deverá providenciar contatos auxiliares e/ou placa de telesinalização para uso do sistema de supervisão predial.

A ligação desses elementos, entretanto, está a cargo do CONTRATADO do "Sistema de Supervisão Predial", incluindo, também, eletrodutos e caixas acaso necessários à interconexão dos mesmos.

#### **40.22.13 Sistema de Segurança Predial**

- Ao haver o registro de um cartão de acesso de um usuário fora do seu horário de expediente, a iluminação principal do seu trecho de destino, previamente cadastrado em seu cartão de acesso, deve ser acionada. Caso o acesso se dê pela garagem, ou seja cancela, a iluminação do trecho ao qual a sua vaga se destina deverá ser acionada também. A iluminação deverá ser desligada quando confirmada sua saída. Caso mais de um usuário encontre-se neste trecho, o sistema deverá fazer a lógica para reconhecer a saída de todos.
- Ao haver o registro de um cartão de acesso de um usuário fora do seu horário de expediente permitir acionamento do ar condicionado somente de sua sala, e confirmada a sua saída desligar o mesmo.
- Após o desligamento automático da iluminação principal do prédio, acionar a iluminação do circuito próximo à câmera, quando esta perceber movimentação. A iluminação deverá ser mantida acesa por um determinado tempo "T" definido pelo cliente.

Estes recursos são realizados de forma física, para isto o sistema de segurança patrimonial deverá disponibilizar saídas de sinal vindas das informações da rede ethernet e convertidas em contato seco por meio de uma interface de entrada e saída de alarme e contato seco.

#### **40.22.14 Sistema Detecção e Alarme de Incêndio**

- Receber *status* dos ventiladores de pressurização das escadas;
- Desligar ar condicionado do setor;
- Desligar ventiladores e exaustores;

- Quando confirmado o incêndio, desligar a energia geral do pavimento;
- Enviar elevadores ao térreo e desligá-los;
- Quando confirmado o incêndio de maior magnitude, cortar a energia geral da edificação, juntamente com *no breaks* e geradores.

#### **40.23 FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA**

Mitsubishi, ou tecnicamente equivalente.

#### **40.24 APLICAÇÃO**

Prédio Principal e subsolo, conforme projeto do Sistema de Supervisão e Controle e Gerenciamento Predial(BMS).

#### **40.25 INFRAESTRUTURA**

Caberá à CONTRATADA o fornecimento e instalação de infraestrutura completa para a implantação do sistema devendo fornecer e instalar todo e qualquer material ou acessório que se fizer necessário ao perfeito funcionamento do sistema sem qualquer custo adicional para a CONTRATANTE;

A infraestrutura será composta por eletrocalhas, eletrodutos rígidos, caixas de passagem, condutores, eletrodutos flexíveis, parafusos, arruelas, suportes e fixações, fita isolante, fita de auto-fusão, terminais, cabeamento, etc., enfim tudo o que se fizer necessário para o perfeito funcionamento do sistema.

A infraestrutura a ser implantada deverá seguir as especificações técnicas e recomendações técnicas apresentadas no Caderno de especificações técnicas.

#### **40.26 TESTES E ENSAIOS**

Todos os ensaios, testes e verificações no campo, a serem executados pela CONTRATADA, terão acompanhamento da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE. Portanto, a CONTRATADA deverá providenciar um ou mais especialistas com conhecimento do sistema, equipamentos e componentes e todos os demais itens do fornecimento, para supervisionar todas as tarefas que serão executadas para um perfeito funcionamento do sistema.

De um modo geral, todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos aos ensaios de funcionamento conforme definidos nas normas técnicas aplicáveis.

A CONTRATADA deverá incluir na sua proposta o fornecimento e utilização, sob sua supervisão e ônus, os instrumentos e demais dispositivos necessários, durante a

execução dos ensaios.

Todos os instrumentos e demais aparelhagens necessárias à realização dos ensaios e testes deverão ter precisão/exatidão exigidas pelas normas e aferidas em Institutos Oficiais, em data nunca superior a seis (seis) meses, e serão fornecidos temporariamente pela CONTRATADA, sob sua própria supervisão, sem ônus para a CONTRATANTE.

Os resultados destes ensaios deverão corresponder àqueles obtidos na fábrica. Se houver diferença, o equipamento será prontamente reparado, sendo que os custos de reparo e transporte devido à rejeição nos ensaios de campo ficarão por conta da CONTRATADA.

Após o atendimento de todos os comentários decorrentes da análise efetuada pela CONTRATANTE, deverão ser fornecidos Manuais de Instrução para Operação, Manutenção dos equipamentos e componentes dos sistemas.

Os manuais deverão incluir desenhos, diagramas, catálogos, relatórios de inspeção com certificados de testes e ensaios (incorporados posteriormente), etc., redigidos em português.

O manual de operação deverá conter, no mínimo, a descrição funcional do sistema e a descrição detalhada de todos os procedimentos operacionais do sistema.

O manual de manutenção deverá ser dividido conter a descrição funcional do sistema (descrição detalhada do funcionamento do sistema tomando como base um diagrama de blocos geral e um diagrama unifilar de instalação), a descrição detalhada dos procedimentos e das instruções de montagem / desmontagem de todos os componentes do sistema e a descrição detalhada dos procedimentos, da periodicidade e das ferramentas necessárias para executar as manutenções preventivas.

#### **40.27 TREINAMENTO**

Deverá ser fornecido treinamento completo para os técnicos responsáveis pela manutenção do prédio sobre o funcionamento e operação dos equipamentos instalados.

O treinamento deverá habilitar pelo menos 02 (dois) técnicos a acompanharem eficazmente a operação e a manutenção do sistema.

O contratado deverá estabelecer e informar o período de tempo necessário para o treinamento, data de início e local. O término do treinamento deverá ocorrer pelo menos 15 (quinze) dias antes da data de entrada dos equipamentos em operação.

Todo o material didático necessário (apostilas, materiais de instrução, etc.) deverá ser

fornecido pela CONTRATADA em língua portuguesa.

O treinamento de operação e manutenção deverá ser complementado no campo, durante os testes e pré-operação dos equipamentos, quando os instrutores deverão prestar quaisquer esclarecimentos sobre o sistema aos técnicos.

#### **41. REDE LÓGICA ÓPTICA FTTx – TECNOLOGIA GPON (DADOS E VOZ)**

##### **41.1 NORMAS E CÓDIGOS**

Deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e normas abaixo relacionadas serão consideradas como elementos base para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos.

Onde estas faltarem ou forem omissas, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações normas e regulamentos internacionais reconhecidos pelos profissionais do setor como referência técnica, bem como condições de instalação de equipamentos que compõem os sistemas.

De forma específica devem ser observados os seguintes normativos:

- NBR 5410 - Execução de instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5474 - Eletrotécnica e Eletrônica – conectores elétricos;
- NBR 5471 – Condutores elétricos;
- ISO / IEC 11801 A2-2010: Information Technology – Generic Cabling for customer premises;
- ISO/IEC 24764-2010: International Data Center Telecommunications Cabling Standard;
- ANSI/EIA/TIA 568-C – Commercial Building Telecommunications Cabling Standard;
- EIA/TIA – 568-C.1 – Requerimentos Gerais;
- EIA/TIA 568-C.2 – Cabeamento de par trançado balanceado de 100 ohms;
- EIA/TIA-568-C.3 – Padronização de componentes de Fibra óptica para cabeamento estruturado;
- EIA/TIA-569: Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces;
- EIA/TIA-606: The Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings;
- EIA/TIA 607 - Grounding and Bonding Requeriments for Telecommunications in Commercial Building;



- EIA/TIA TSB-67 – Transmission Performance Specification for Field Tests;
- Prática Telebrás 235-510-600 – Projeto de redes Telefônicas em Edifícios;
- NBR 14565:2007 Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais;
- **ITU-T G.984 - gigabit passive optical networks (GPON) for telecommunications access networks;**
- NB-3 e IEE 802.3.

Os objetivos dessas normas são:

- Estabelecer um padrão de rede genérico para telecomunicações que suporte ambiente multi-fornecedor;
- Possibilitar o planejamento e instalação de um sistema de rede lógica para edificações;
- Estabelecer critérios técnicos e de desempenho para várias configurações de cabeamento;

Especificar:

- Requisitos mínimos para o cabeamento de telecomunicações dentro de um ambiente de escritório;
- Topologia e distâncias recomendadas;
- Parâmetros do meio físico para estabelecimento do desempenho desejado;
- Conectores e pinagens para assegurar a interconectividade;
- Vida útil dos sistemas de rede superior a dez anos.

Em função da aceitação da norma junto a fabricantes de equipamentos, usuários e projetistas, os projetos baseados na mesma garantem compatibilidade, conectividade e vida útil aos sistemas assim implantados.

#### **41.2 CRITÉRIOS GERAIS DE EXECUÇÃO**

Caberá a CONTRATADA executar toda a fiação e cabeamento de telecomunicações, correndo por sua conta todos os custos de aprovação, vistoria e demais encargos pertinentes à instalação.

O CONTRATADO solicitará a vistoria das tubulações da rede telefônica tão logo estejam em condições de uso e não apenas quando o Edifício estiver totalmente concluído, o que permitirá que os cabos primários e secundários já estejam instalados por ocasião da conclusão das obras.

Todas as instalações da rede de comunicação serão executadas com esmero e bom acabamento, com todos os cabos e equipamentos cuidadosamente arrumados em

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

posição e firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânica e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Todo equipamento será preso firmemente no local em que deva ser instalado, prevendo meios de fixação ou suspensão condizentes com a natureza do suporte e com o peso e as dimensões do equipamento considerado.

As partes vivas expostas dos equipamentos de telecomunicações serão protegidas contra contatos acidentais, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal das pessoas não qualificadas.

Só serão empregados materiais rigorosamente adequados à finalidade em vista e que satisfaçam às normas que lhes sejam aplicáveis.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados e expostos às intempéries, onde o material possa sofrer a ação deletéria dos agentes corrosivos de qualquer natureza, assim como nos locais em que, pela natureza da atmosfera ambiente, possam ocorrer incêndios ou explosões e, ainda, onde possam os materiais ficarem submetidos a temperaturas excessivas, serão usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Todas as extremidades de tubos serão, antes da concretagem e durante a construção, quando for o caso, convenientemente obturadas, a fim de evitar a penetração de detritos e umidade.

A resistência de aterramento terá os valores indicados nos projetos, não ultrapassando jamais a 10 ohms.

A taxa máxima de ocupação para calhas não deverá ultrapassar a 40 % de sua área útil e o agrupamento de cabos não poderá exceder ao indicado no projeto e para o qual foram calculados, com os respectivos fatores de redução de capacidade.

Os condutos metálicos serão sempre instalados com luvas, buchas e porcas vedadas com adesivo não secativo. Os condutos não metálicos serão fixados de acordo com as recomendações do fabricante.

Só se admitirá o uso de curvas pré-fabricadas para eletrodutos ou condulettes.

Os condutos deverão ser limpos e secos internamente antes da passagem de cabos da rede, nos casos em que se aplicar.

Todos os eletrodutos não utilizados deverão ser providos de arames-guia.

Todos os condutos metálicos serão aterrados e não sofrerão solução de continuidade.

Todos os condutos correrão sob o piso elevado, embutidos nas paredes e lajes ou "shafts", intervalos de lajes, entreforros e outros espaços para tal fim preparados.

A tubulação será instalada de modo a não formar cotovelos, apresentando, uma ligeira e contínua declividade para as caixas.

As instalações embutidas em lajes, paredes, pisos e assemelhados deverão ser feitas exclusivamente com eletrodutos rígidos.

Os eletrodutos rígidos só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, abrindo nova rosca na extremidade a ser aproveitada e retirando cuidadosamente todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e de abertura de roscas. Os tubos poderão ser cortados com serra, sendo, porém, escariados com lima para remoção das rebarbas.

Os eletrodutos rígidos deverão ser emendados por meio de luvas atarrachadas em ambas as extremidades a serem ligadas, as quais serão introduzidas na luva até se tocarem para assegurar continuidade da superfície interna da canalização.

Não deverão ser empregadas curvas com deflexão menor que 90°. Em cada trecho de canalização, entre duas caixas ou entre extremidades e caixa, poderão ser empregadas, no máximo, 3 curvas de 90° ou seu equivalente até no máximo 270°.

Quando os eletrodutos rígidos se destinarem a conter condutores com capa isolamento PVC-PVC poderão ser usadas no máximo duas curvas de 90° ou seu equivalente até o máximo de 180°.

Deverão ser empregadas caixas nas seguintes situações:

- Em todos os pontos de entrada ou saída dos condutores na tubulação, exceto nos pontos de transição ou passagem de linhas abertas para linhas em condutos, os quais, neste caso, deverão ser arrematados pelo menos com bucha adequada;
- Em todos os pontos de emenda ou derivação de cabos;
- Em todos os pontos de instalações de aparelhos e dispositivos.

Só poderão ser abertos os olhais destinados a receber ligações de eletrodutos.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear o acabamento da alvenaria de modo a não resultar excessiva profundidade depois de concluído o revestimento, sendo também niveladas e aprumadas.

As caixas e dispositivos tais como condutores deverão ser colocados em lugares facilmente atingíveis e ser providos de tampas adequadas. As caixas de saída para alimentação de aparelhos poderão ser fechadas pelas placas destinadas à fixação desses aparelhos.

A distância entre caixas ou condutores deverá ser determinada de modo a permitir, em qualquer tempo, fácil enfição e desenfição dos cabos.

Quando aplicável, os eletrodutos rígidos embutidos em concreto armado deverão ser colocados de modo a evitar sua deformação na concretagem, devendo ainda ser fechadas as caixas e bocas dos eletrodutos com peças apropriadas para impedir a entrada de argamassa ou nata de concreto durante a concretagem.

A colocação da canalização embutida em peças estruturais de concreto armado deverá ser feita de modo que as peças não fiquem sujeitas a esforços. É recomendável que a passagem de tubulações por elementos estruturais seja feita por camisas de modo a que não fique solidária com a estrutura. As furações, rasgos e aberturas necessárias em elementos estruturais, de concreto ou metálicos, para passagem de tubulações, serão locadas pela CONTRATADA e providenciados junto ao executor da estrutura.

Os eletrodutos rígidos expostos deverão ser adequadamente fixados, de modo a constituírem um sistema de boa aparência e de firmeza suficiente para suportar o peso dos cabos e os esforços quando da enfição.

Nas instalações subterrâneas deverão ser empregados condutos de PVC rígido. A abertura e fechamento de rasgos e valas correrão por conta da CONTRATADA.

As condições de linhas de dutos subterrâneos obedecerão às seguintes prescrições gerais:

- Os trechos entre caixas serão perfeitamente retilíneos e com caimento num único sentido;
- Os dutos serão assentados de modo a resistirem aos esforços externos e aos provenientes da instalação de tubos, tendo em vista as condições próprias do terreno;
- A junção dos dutos de uma mesma linha será feita de modo a permitir e manter permanentemente o alinhamento e a estanqueidade;
- Deverão ser tomadas precauções para evitar rebarbas internas;
- O recobrimento das tubulações será, no mínimo, de 0,80m sob o leito de vias trafegáveis e de 0,50m nos demais casos, devendo ter abertura, nivelamento e fechamento de valas, sob a responsabilidade da CONTRATADA;
- As caixas usadas nas instalações subterrâneas serão de alvenaria, revestidas com argamassa ou concreto, com previsão para drenagem, sendo sua construção a cargo da CONTRATADA;
- Serão usadas caixas em todos os pontos de mudança de direção das canalizações, bem como para dividí-las em trechos não maiores do que 40 metros;

- As dimensões internas das caixas serão determinadas em função do raio mínimo de curvas do cabo usado, bem como de modo a permitir o trabalho de cabeamento;
- As caixas serão cobertas com tampas convenientemente calafetadas, para impedir a entrada de água e corpos estranhos;
- Nas passagens do exterior para o interior do edifício, pelo menos a extremidade interior da linha, será convenientemente fechada, a fim de impedir a entrada de água e de pequenos animais.

Os cabos deverão ser instalados de forma a evitar que sofram esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, isolamento ou revestimento. Nas deflexões, os cabos serão curvados segundo raios iguais ou maiores do que os mínimos admitidos para seu tipo.

A instalação dos cabos só poderá ser procedida depois de executados os seguintes serviços:

- Limpeza e secagem interna da tubulação, pela passagem de buchas embebidas em verniz isolante ou parafina;
- Pavimentações que levem argamassa (cimentados, ladrilhos, tacos, marmorite, etc.);
- Impermeabilizações da cobertura;
- Assentamentos de portas, janelas e vedações que impeçam a penetração de chuva; e
- Revestimentos de argamassa ou que levem argamassa.

Além da segurança para as instalações que abrigar, os quadros deverão ser, também, inofensivos às pessoas, ou seja, em suas partes aparentes não deverá haver qualquer tipo de perigo de choque, sendo para tanto isolados os painéis e alavancas externas.

### **41.3 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA**

O projeto foi concebido baseado em uma solução totalmente óptica, passiva, baseada em fibras monomodo. Uma fibra pode atender a até 64 usuários utilizando splitters ópticos para compartilhamento do sinal nas áreas de trabalho, permitindo a centralização dos ativos em um único ponto (Sala de Controle), podendo atender serviços distantes, vários quilômetros da central, utilizando apenas cabos adequados para esse atendimento e caixas de transição passivas. Nenhum ativo é requerido até o ponto de atendimento nas estações de trabalho o que agrega simplicidade e redução significativa de infraestrutura física ou sistêmica.

A solução é composta por equipamentos GPON, cabos, cordões e extensões com fibras ópticas BLI e conectividade SC-APC, caixas, distribuidores ópticos e splitters ópticos pré conectorizados.

A solução com a tecnologia óptica deverá contemplar ainda características tais como:

- Imunidade eletromagnética: pode ser instalado próximo à máquinas, reatores, motores, e áreas com descargas atmosféricas sem necessidade de blindagem.
- Total Segurança: redes criptografadas em mídia segura;
- Vida útil da rede prolongada: fibras monomodo com capacidade de transmissão de até 1 Tbps.
- Flexibilidade: tecnologia GPON é interoperável com outras tecnologias, como Ethernet, podendo constituir uma rede mista.
- Controle: sistemas de gerência que controlam cada porta de saída da rede.

O sistema será todo gerenciado através de sistema nativo de Software de Gerência, conforme especificação constante neste documento.

#### **41.3.1 Arquitetura do Sistema**

Do Térreo ao 9º pavimento haverá salas técnicas, junto ao hall dos elevadores que abrigarão os racks de dados de onde partirá a distribuição horizontal da rede até as áreas de trabalho. No subsolo haverá uma área destinada a abrigar os equipamentos de telecomunicações em geral chamada Sala de Controle, em frente à entrada do elevador de serviço;

A distribuição horizontal a partir dos racks será feita por cabos, cordões e extensões com fibras ópticas BLI, caixas, distribuidores ópticos e splitters ópticos pré conectorizados, sendo que nos trechos sobre o forro a distribuição será em eletrocalhas lisas com tampa, e nos trechos sob o piso elevado será por eletrocalhas lisas com tampa, até os pontos distribuídos conforme projeto.

Nas estações de trabalho a terminação deve ser feita com a instalação do equipamento ONT/ONU com 4 portas compatível com RJ45 e duas portas analógicas de voz RJ11, em quantidades de acordo com o projeto, devidamente identificadas, em direta correspondência com a identificação nos bastidores.

As station-cords serão com cabo F/FTP CAT 6A, do tipo RJ-45, de 3,0m, confeccionados com cobertura de proteção dos conectores injetadas em fábrica em ambas as extremidades.

Dentro das salas técnicas serão instalados dois Racks, um para os pontos destinados aos usuários de telecomunicações e outro para o sistema de segurança patrimonial,

para tanto serão feitas duas redes de telecomunicações independentes, porém com interligação única entre o Rack de segurança e o Rack Geral que está na Sala de Controle do subsolo.

A Central Telefônica (NÃO SERÁ FORNECIDA NO ESCOPO DESTE PROJETO) deverá ser do tipo Voz sobre IP e será instalada na Sala de Controle do subsolo, e a interligação da mesma com o sistema de distribuição será feita com uso da rede óptica.

#### **41.3.2 Vinculação**

Todos os componentes metálicos não ativos do sistema da rede interna lógica deverão ser aterrados a partir das partes metálicas dos distribuidores, interligadas equipotencialmente a um ponto único e comum do aterramento geral do prédio localizado no quadro de equipotencialização dentro de cada sala técnica, com cabo isolado de bitola mínima de 16mm<sup>2</sup>, tipo afumex, cor verde, obedecendo ao requerido pela EIA/TIA-607.

Cada ramificação do caminho horizontal que parte do painel de distribuição deve conter um condutor de vinculação acessível em todo ambiente de trabalho. As tomadas de energia elétrica devem ser vinculadas a esse condutor.

Todos os condutores de vinculação do ambiente de trabalho devem ser conectados às barras de vinculação dos DGs, através de conectores estanheados.

A barra de vinculação deve ser fixada de modo que fique isolada eletricamente da superfície de fixação e com um espaçamento de 50mm de separação.

Caso seja necessário poderão ser instaladas mais de uma barra de vinculação no mesmo compartimento.

As barras de vinculação devem estar o mais próximo possível dos pontos de conexão de modo a minimizar distâncias.

Todas as barras de vinculação devem ser interligadas entre si através de um condutor isolado de, no mínimo, 16,0mm<sup>2</sup>, tipo afumex ou tecnicamente equivalente.

A barra de vinculação da Sala de Controle deve ser interligada à barra do sistema de aterramento geral do prédio, através de um cabo de cobre isolado em composto Termofixo seção 25mm<sup>2</sup>, na cor verde, tipo afumex ou tecnicamente equivalente.

As estruturas que obrigatoriamente deverão ser aterradas são as eletrocalhas, eletrodutos e os racks. Ao final das instalações, a fiscalização da obra acompanhará in loco a realização de testes de continuidade elétrica em todos os locais para verificar a conexão as malhas de terra.

Deverá ser providenciada a medição do aterramento, onde o valor máximo deverá ser de 05 ohms. O resultado desta medição deverá ser entregue em forma de laudo, assinado pelo responsável técnico.

O sistema de aterramento precisa ser projetado para alta confiabilidade. Portanto, o sistema de aterramento deve atender aos seguintes critérios:

- O sistema de aterramento deve estar em conformidade com as normas J-STD-607-A e ANSI/TIA-942.
- Todos os condutores de aterramento devem ser de cobre.
- Os Terminais de compressão (Plugs), HTAP's e barras de aterramento devem ser UL listed e feitos de cobre estanhado que provê baixa resistência e inibe corrosão. Antioxidante deve ser utilizado nas conexões de vinculação feitas em campo.
- Plugs de 2 furos devem ser utilizados devido à resistência a torções e vibrações. Todos os Plugs devem ser de compressão irreversível e atender aos requerimentos do NEBS Level 3 da Telcordia. Os Plugs devem ainda conter janela de inspeção para assegurar a total inserção do condutor.

#### **41.4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

##### **41.4.1 OLT**

- Deve ser adequado para utilização em redes ópticas passivas como concentrador. É sua função distribuir o acesso a cada usuário da rede e realizar tarefas de gestão, tais como controle de acesso, gerência de banda, disponibilização de serviços, etc.
- Deve receber o tráfego Ethernet através de interfaces de uplink de 1GE ou 10GE e disponibiliza-lo em sinal óptico de acordo com o padrão GPON (Gigabit Capable Passive Optical Network), atendendo os requisitos da norma ITU-T G.984.
- Cada interface GPON da OLT deve atender até 64 usuários, em uma faixa de até 20km estabelecendo uma topologia de ponto-a-multiponto. A velocidade no sentido de downstream deve ser de 2,5Gbps, enquanto o canal de upstream deve trabalhar a 1,25Gbps.
- Deve ser do tipo chassi, totalmente modular. Ou seja, as partes constituintes podem ser adicionadas de acordo com a necessidade;
- Deve atender a até 2688 usuários, oferecendo possibilidade de crescimento de forma modular;



MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Deve apresentar ao menos 10 slots para módulos de serviço, e cada slot deve possuir pelo menos 4 interfaces GPON SFP;
- Cada interface GPON SFP deve atender até 64 usuários;
- Deve disponibilizar também a opção de utilização de módulos de serviço com 4 pares de interfaces GPON SFP redundantes. Em caso de falha, a interface que faz par com a avariada deve assumir a operação;
- Deve apresentar 2 slots para módulo de uplink, que é o módulo que oferece as interfaces de conexão à rede Ethernet;
- O módulo de uplink deve apresentar 2 portas 10GbE XFP e 4 portas 1GbE SFP;
- No caso de utilização de dois módulos de uplink, estes devem operar em regime de redundância para que um automaticamente assuma a operação em caso de falha do outro;
- Deve apresentar 2 slots para módulo de controle e gerenciamento (switching) da OLT;
- No caso de utilização de dois módulos de switching estes devem operar em regime de redundância para que um automaticamente assuma a operação em caso de falha do outro;
- Deve possuir no mínimo 296Gbps de capacidade de switching e 220Mpps de throughput;
- Deve possibilitar upgrade de software em serviço (ISSU – In Service Software Upgrade);
- Deve atender as seguintes características GPON:
  - Suportar ITU-T G.984.4 para Gerência e Controle da Interface da ONT (OMCI);
  - Suportar gerência remota da ONT;
  - Descoberta e ranging automático da ONT;
  - Suportar NSR e SR DBA (G.984.3)
  - Múltiplos T-CONTs por ONT;
  - Até 64 usuários por interface GPON;
  - Velocidade de 2.5Gbps em downstream e 1.25Gbps em upstream;
  - 20km de faixa de transmissão (60km de alcance lógico);
  - Comprimento de onda de transmissão: 1490nm;
  - Comprimento de onda de recepção: 1310nm;
- Deve atender as seguintes características de Layer 2:
  - Standard Ethernet Bridging;

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Até 32K endereços MACs;
- Até 4K VLANs, 802.1q;
- Port/Subnet/Protocol-based VLAN;
- VLAN stacking (QinQ) / translation;
- Spanning Tree (STP, RSTP e MSTP);
- Link Aggregation (802.3ad);
- Jumbo frame de até 9K;
- Deve atender as seguintes características de Layer 3:
  - Roteamento IPv4;
  - Roteamento estático;
  - Routing Information Protocol (RIP) v1/v2;
  - Open Shortest Path First (OSPF) v2;
  - Border Gateway Protocol (BGP) v4;
  - Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP);
- Deve atender as seguintes características de Multicast:
  - IGMPv1/v2/v3;
  - IGMP Snooping;
  - IGMP Proxy;
  - IGMP Static Join;
  - Multicast Vlan Registration (MVR);
  - PIM-SM, SSM;
- Deve atender as seguintes características de QoS
  - Traffic scheduling (SP, WRR e DRR);
  - 8 filas por porta;
  - Limitação condicional de taxa;
  - Mapeamento de filas de acordo com ingress/egress port, MAC, 802.1q, 802.1p, ToS/DSCP, IP SA/DA, TCP/UDP;
  - Listas de controle de acesso baseadas nas portas, endereços MAC, EtherType, IP SA/DA, endereço IP de multicast, TCP/UDP;
- Deve atender as seguintes características de segurança:
  - Autenticação baseada em MAC ou porta (802.1x);
  - Storm Control para broadcast;
  - Bloqueio de tráfego multicast e unicast desconhecidos;
  - Proteção DoS;
  - Gerenciamento Out-of-Band y In-Band;

- IP Source Guard
- Secure Shell (SSH) v1/v2
- Deve atender as seguintes características para gerência da plataforma:
  - Serial/Telnet (CLI);
  - SNMP v1/v2/v3;
  - DHCP server, client e relay com opção 82;
  - Single IP management;
  - RMON;
  - Syslog;
  - Link Layer Discovery Protocol (LLDP);
- Deve apresentar opção de acessório para organização dos cordões de conexão;
- Deve apresentar módulo de ventiladores para controle de temperatura do equipamento;
- O módulo de ventiladores deve ser do tipo hot-swappable;
- Deve possuir fontes de alimentação DC redundante, operando em regime de redundância e balanço de carga;
- As fontes de alimentação devem ser do tipo hot-swappable;
- Deve apresentar consumo máximo de energia de 400W;
- Deve operar estavelmente entre a faixa de temperatura de 5 a 50°C;
- Deve operar estavelmente entre a faixa de umidade relativa de 0 e 90% (sem condensação);
- Deve apresentar dimensões máximas de 7Us de altura (310,8mm) e seguir padrão para instalação em racks padrão 19”;
- Deve apresentar LEDs indicativos de alarme;
- Deve apresentar garantia mínima de 1 ano, possibilitando a expansão.

#### **41.4.2 ONT**

- A ONT (Optical Network Terminal) é um equipamento utilizado em redes ópticas passivas para acesso.
- Deve receber o sinal óptico proveniente da rede PON (Passive Optical Network) e disponibilizar uma interface de conexão ethernet. Paralelamente, ela também deve enviar o sinal de upstream para a OLT (Optical Line Terminal).
- A comunicação óptica deve ser realizada de acordo com o padrão GPON (Gigabit Capable Passive Optical Network), atendendo os requisitos da norma ITU-T G.984.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- A ONT deve possuir uma interface óptica GPON SC-APC, 4 interfaces metálicas GbE RJ-45 para conexão à rede e 2 interfaces FxS RJ-11 para conexão com aparelhos de telefonia analógica.
- Deve apresentar as seguintes interfaces:
  - 1 interface óptica GPON SC-APC;
  - 4 interfaces metálicas RJ-45 10/100/100Base-T (GbE);
  - 2 interfaces metálicas RJ-11 FxS (para telefonia analógica);
- Deve atender as seguintes características GPON:
  - De acordo com o padrão GPON ITU-T G.984.x;
  - Transmissor de 1.244Gbps sentido upstream em modo rajada;
  - Receptor de 2.488Gbps sentido downstream;
  - Comprimento de onda de transmissão: 1310nm;
  - Comprimento de onda de recepção: 1490nm;
  - Framing totalmente compatível com ITU-T G.984;
  - Múltiplos T-CONTs por dispositivo;
  - Múltiplos GEM Ports por dispositivo;
  - Suporta modo Single T-CONT ou modo Multiple T-CONTs;
  - Mapeamento flexível entre GEM Ports e T-CONTs;
  - Forward Error Correction (FEC);
  - Suporte para Multicast GEM Port;
  - Mapeamento de GEM Ports em um T-CONT com scheduling baseado em filas de prioridade;
- Deve atender as seguintes características de Layer 2:
  - Em conformidade com IEEE 802.1D e 802.1Q;
  - Configuração de porta untagged;
  - Suporte a Spanning Tree Protocol
  - Até 128 endereços MAC por dispositivo;
  - Aprendizagem de endereços MAC com auto-aging;
  - Switch virtual baseado em 802.1Q VLAN;
  - Até 16 grupos VLAN ativos por dispositivo;
  - VLAN tagging/detagging por porta Ethernet;
  - VLAN stacking (Q-in-Q) e VLAN Translation;
  - Filtro de VLAN por porta;
  - Filtro de endereço de destino por porta;

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Deve atender as seguintes características de Características de QoS:
  - Filas de prioridade baseadas em Hardware em suporte a IEEE 802.1p (Cos);
  - 8 filas por porta;
  - Mapeamento de IP ToS/DSCP para 802.1p;
  - Classificação de serviço baseada em MAC, porta, VLAN-ID, 802.1p bit, ToS/DSCP;
  - Marking/remarking de 802.1p;
  - Scheduling controlado de prioridade e taxa;
  - Limitador de taxa Broadcast/Multicast;
  - Características de Multicast:
  - IGMP Snooping;
- Deve atender as seguintes características de Layer 3:
  - Cliente PPPoE: um cliente por ONT;
  - Início de sessão automático;
  - Keep Alive automático;
  - Servidor DHCP;
  - Servidor DNS (DNS relay, DNS transparent);
  - NAT e NATPT: sessão de 16K (8K upstream, 8k downstream);
  - Port forwarding;
  - Firewall stateful integrado com ACL;
- Deve atender as seguintes características de interface VoIP FxS para telefonia:
  - 5-REN por porta FxS;
  - Balanced Ring, 55V RMS;
  - RTP, RTCP (RFC3550,3551);
  - Múltiplos Codecs: G.711u, G.711a, G.729, G.723.1;
  - Cancelamento de eco;
  - Envio de DTMF in-band ou out-band;
  - Suporte a serviços SIP: Caller ID, Call Waiting, Call Waiting Control, Direct Call, CLIP (onhook, offhook), Call Forwarding, Call Transfer, Three Way Calling, Call Toggle, Distinctive Ringing, etc.;
  - Modo T.38 FAX ou pass-through;
  - Plano de discagem configurável;
  - Configuração de cliente DHCP ou IP estático;
- Deve apresentar características de gerenciamento e provisionamento:

- Gerenciamento em conformidade com ITU-T 984.4 OMCI;
- Ativação com descobrimento automático SN e senha, em conformidade com ITU-T G.984.3;
- Configuração de banda por serviço ou porta (fixa, garantida e máxima);
- Provisionamento de todos os serviços, incluindo Ethernet, VoIP, etc.;
- Alarmes e monitoramento de performance;
- Manipulação de MIB através de OMCI por comandos Create, Delete, Set, Get, Get Next;
- Download remoto de imagem de software;
- Mantém dois conjuntos de imagem de software, para checagem de integridade e rollback automático;
- Ativação e rebooting remoto;
- Gerenciamento web-based;
- Deve operar estavelmente entre a faixa de temperatura de: 0 a 40°C;
- Deve operar estavelmente entre a faixa de umidade relativa de 5 a 90% (sem condensação);
- Deve apresentar alimentação DC até 12V/2A com adaptador AC/DC incluso 100-240V, 50/60Hz;
- Deve possuir LEDs indicativos de status;
- Deve apresentar garantia mínima de 1 ano, possibilitando a expansão.

#### **41.4.3 SPLITTER ÓPTICO MODULAR**

- Splitters ópticos pré conectorizados em módulos para encaixe em painéis por meio de clip plástico;
- Não serão aceitos módulos parafusados;
- Devem apresentar operação nas três janelas de comunicação para os padrões de redes ópticas passivas: 1310nm, 1490nm e 1550nm;
- Deve ser fornecido para atender fibra especial G.657A;
- Devem ser fornecidos com adaptadores ópticos protegidos por shutter, de forma que a tampa protetora do adaptador não possa ser sacada ou perdida.
- Devem ser adequados para rápida instalação e utilização, sem necessidade de fusão ou ferramentas especiais;
- Devem apresentar baixa perda de inserção e de retorno;
- Devem apresentar tecnologia de construção PLC;
- Devem apresentar certificação ANATEL para o componente;

- Devem apresentar características ambientais e de desempenho como segue:

**Características de Operação e Armazenamento**

<b>Modelos</b>	1x2	1x4	1x8
<b>Temperatura de Operação</b>	-40~+85°C		
<b>Temperatura de Armazenamento</b>	-40~+85°C		
<b>Umidade Relativa de Operação</b>	5~95%		
<b>Umidade Relativa de Armazenamento</b>	5~95%		

**Características de Desempenho\***

<b>Modelos</b>	1x2	1x4	1x8
<b>Banda Óptica Passante</b>	PLC: 1260~1650		
<b>Perda de Inserção Máxima (Desconsiderar Perdas das Conexões)</b>	3,7dB	7,1dB	10,5dB
<b>Uniformidade</b>	0,5 dB	0,6 dB	1,0 dB
<b>Sensibilidade à Polarização Máxima (PDL)</b>	0,2 dB	0,2 dB	0,25dB
<b>Diretividade</b>	>55 dB		
<b>Perda de Retorno</b>	>55 dB		

\* medições sem conectores

**41.4.4 SPLITTER ÓPTICO MODULAR 19"**

- Splitters ópticos pré-conectorizados em módulos 19" apropriados para instalar diretamente em racks de 19";
- Deve possuir uma unidade de rack (1U);
- Fabricado com tecnologia PLC;
- Deve operar nas janelas de comunicação para redes ópticas passivas: 1310nm, 1490nm e 1550nm;
- Deve ser fornecido para atender fibra especial G.657A;
- Devem ser fornecidos com adaptadores com shutter, garantindo a segurança para os usuários e proteção para os conectores;
- Deve ser fornecido com guia para encaminhamento de cordões;
- Deve possibilitar as formações abaixo, ocupando 1U:
  - 1 splitter 1x32

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- 2 splitter 1x32
  - 1 splitter 2x32
  - 1 splitter 1x64
- Devem apresentar características ambientais e de desempenho como segue:

**Características de Operação e Armazenamento**

Modelos	1x32	1x64
Temperatura de Operação	-25~+70°C	
Temperatura de Armazenamento	-40~+85°C	
Umidade Relativa de Operação	5~95%	
Umidade Relativa de Armazenamento	5~95%	

**Características de Desempenho\***

Modelos	1x32	1x64
Banda Óptica Passante	PLC: 1260~1650	
Perda de Inserção Máxima (Desconsiderar Perdas das Conexões)	14,1dB	20,5dB
Uniformidade	1,5 dB	0,5 dB
Sensibilidade à Polarização Máxima (PDL)	0,4 dB	0,5 dB
Diretividade	>55 dB	
Perda de Retorno	>55 dB	

\* medições sem conectores

**41.4.5 PATCH PANEL LGX**

Painel óptico interno adequado para instalação em racks 19" com capacidade para atender até 3 splitters ópticos modular. Indicado para utilização com cabos e acessórios pré conectorizados em sistemas que dispensam fusão durante sua instalação.

- Deve possuir estrutura que possibilite a instalação de Splitter Óptico Modular e permitir expansão do sistema;
- Deve possuir altura de 1U e ser compatível com o padrão 19" conforme requisitos da norma ANSI/EIA/TIA-310 D – Cabinets racks panels and associated equipment;
- Deve ser fabricado em aço SAE 1020;



- Deve ser fornecido na cor preta;
- Deve utilizar pintura do tipo epóxi de alta resistência a riscos;
- O produto deve ser resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos de acordo com a norma TIA-569-B Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces;
- Deve possuir identificação do fabricante no corpo do produto;
- Deve ser fornecido com guia traseiro, proporcionando segurança, flexibilidade e rapidez na montagem;
- Deve ser fornecido com acessórios para fixação dos cabos (cintas de amarração).

#### **41.4.6 DISTRIBUIDOR ÓPTICO INTERNO**

- Distribuidor óptico Rack de 19”;
- Deve suportar conectores até 48 fibras com conectores SC;
- Deve ter a função de acomodar e proteger as emendas de transição entre o cabo óptico e as extensões óticas;
- Deve ser compatível com os adaptadores ópticos SC;
- Deve apresentar painel frontal com identificação numérica das portas;
- Deve possuir altura (1U) e ser compatíveis com o padrão 19” e 23”;
- Deve possuir áreas de armazenamento de excesso de fibras, acomodação e emenda, que devem estar internos à estrutura (conferindo maior segurança ao sistema);
- Deve apresentar sistema de armazenamento de tubo loose (buffers) em separado do ambiente de emendas, conectorização e ancoragem de os cabos principais. (Sistema de armazenamento na parte inferior da bandeja deslizante). Esse sistema não deve constituir um U a mais no distribuidor;
- Deve ser fornecido com bandejas de acomodação de emendas em material plástico e todos os acessórios necessários para a realização de fusão;
- A bandeja de emenda deve possuir capacidade de até 12 fibras e fusões;
- A bandeja de emenda deve possibilitar inversão da fibra no momento de armazenamento e encaminhamento;
- A bandeja de emenda deve possibilitar empilhamento;
- A bandeja de emenda deve possibilitar abertura por qualquer lado estando sozinha ou empilhada;
- Deve ser fornecido com pigtaills G.657-A e adaptadores ópticos SC-APC;

- Deve ser fabricado em aço SAE 1020 Galvanizado;
- Deve utilizar pintura do tipo epóxi de alta resistência a riscos;
- Deve possuir gaveta deslizante com sistema de trilhos para facilitar a manutenção/instalação e trabalhos posteriores sem retirá-los do rack;
- Deve possuir tampa frontal articulável, permitindo o acesso aos cordões sem expor as fibras conectorizadas internamente;
- Deve possibilitar terminação direta ou fusão, utilizando um mesmo módulo básico;
- Deve possuir 04 acessos para cabos ópticos, sendo 02 pela parte traseira e 02 pela parte lateral.

#### **41.4.7 GUIA DE CABOS ABERTO**

- Deve apresentar acabamento em pintura de epóxi pó de alta resistência a riscos, protegido contra corrosão, de acordo com as condições indicadas para uso interno, pela EIA 569;
- Deve ser confeccionado em aço SAE 1020;
- Deve ocupar 1 unidade de rack 44 mm;
- Deve apresentar dimensões máximas de: Altura 44 mm, Profundidade mínima 90 mm, Largura: 482mm;
- Deve ser fornecido na cor preta;
- Deve apresentar espessura de chapa mínima de 1,2 mm;
- Deve possuir no mínimo sete guias aramados metálicos para organização dos cabos.

#### **41.4.8 TOMADA DE PAREDE (SOBREPOR)**

- Ponto de Terminação Óptico para até 02 fibras;
- Indicado para uso interno fixado em parede ou superfície lisa;
- Deve possuir dimensões 4" x 2";
- Deve ter capacidade de gerenciar até 02 emendas ópticas (fusões) ou emendas mecânicas;
- Deve apresentar espaço para fixação de etiqueta de identificação;
- Deve ter capacidade de gerenciar até 02 adaptadores ópticos tipo SC, para sistemas conectorizados;
- Deve possuir dois acessos inferiores para a entrada de cabos ópticos;
- Deve ser fabricado em plástico de alta resistência a impactos;
- Deve ser fornecida com etiqueta para identificação e proteção em acrílico;

- Deve possuir compartimento interno para acomodar e proteger o armazenamento de Pigtails.

#### **41.4.9 CORDÃO ÓPTICO**

- Este cordão deve ser constituído por uma fibra óptica monomodo 9/125 µm, do tipo BLI (G-657A), LSZH, tipo "tight";
- Deve possuir diâmetro nominal de 3mm;
- Comprimento de 2,5 metros;
- A fibra óptica deste cordão deve possuir revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em PVC;
- Sobre o revestimento secundário devem existir elementos de tração e capa em material não propagante à chama LSZH;
- As extremidades deste cordão óptico devem vir devidamente conectorizadas e testadas de fábrica em conectores SC;
- Deve apresentar impresso na capa externa do cordão o nome do fabricante, identificação do produto e data de fabricação;
- Deve ser disponibilizado com terminações em conectores SC;
- O fabricante deve possuir certificação Anatel para os conectores ópticos SC;
- O fabricante deve possuir certificação Anatel para o cabo (cordão) óptico.
- O cordão deve estar de acordo com a norma ABNT 14106 e ITU-T G.657;
- Os conectores ópticos devem atender os requisitos mínimos previstos na norma ABNT NBR 14433.

#### **41.4.10 CORDÃO ÓPTICO ROBUSTO DE TERMINAÇÃO**

- Este cordão deve ser constituído por uma fibra óptica monomodo 9/125 µm, do tipo BLI (G-657B.3), LSZH, tipo "tight";
- Deve possuir diâmetro nominal de 3.8 mm;
- Comprimento de 2,5 metros;
- A fibra óptica deste cordão deve possuir revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em PVC;
- Sobre o revestimento secundário devem existir elementos de tração e capa em material não propagante à chama LSZH;
- As extremidades deste cordão óptico devem vir devidamente conectorizadas e testadas de fábrica em conectores SC;

- Deve apresentar impresso na capa externa nome do fabricante, identificação do produto e data de fabricação;
- Deve ser disponibilizado nas terminações com conectores SC;
- O fabricante deve possuir certificação Anatel para os conectores ópticos SC;
- O fabricante deve possuir certificação Anatel para o cabo (cordão) óptico.
- O cordão deve estar de acordo com a norma ABNT 14771e ITU-T G.657;
- Os conectores ópticos devem atender os requisitos mínimos previstos na norma ABNT NBR 14433;

#### **41.4.11 PIGTAIL ÓPTICO MONOFIBRA SM (9/125 μm) MONTADO**

- Deve atender os requisitos mínimos previstos na norma ANSI EIA/TIA 568-C.3;
- Este pigtail deve ser constituído por fibras ópticas monomodo 9/125 μm, de construção "tight", com revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em PVC, com diâmetro nominal de 0,9mm e adaptador óptico SC-APC;
- Comprimento de 1,5 metros;
- Deve ser disponibilizado nas opções de terminações com conectores SC-APC;
- Uma das extremidades deve vir devidamente conectorizada e testada de fábrica;
- Os conectores ópticos devem atender os requisitos mínimos previstos na norma ABNT NBR 14433;
- O fabricante deve possuir certificação ANATEL para os conectores ópticos SC;

#### **41.4.12 ADAPTORES ÓPTICOS COM SHUTTER**

- Recomendado para uso interno na função de terminação de cabos ópticos na parte interna de distribuidores ópticos, ou tomadas aparentes;
- Deve ser compatível com os DIOS, cordões ópticos e extensões ópticas;
- Deve possuir shutter frontal com a finalidade de impedir a entrada de poeira e garantir a segurança para os usuários e proteção para os conectores;
- Deve ser compatível com os conectores SC-APC;
- Deve ser fornecido em formato de KIT;
- Não deve possuir flange;
- Deve ser disponível na cor verde.

#### **41.4.13 CABO PRÉ-CONECTORIZADO**

- Cabo interno de construção “tight” (cada fibra isolada individualmente), para ambiente interno, composto por até 12 fibras monomodo;
- O cabo deve possuir classe de flamabilidade LSZH;
- O cabo óptico deve possuir certificação ANATEL;
- O cabo deve ser montado com conectores SC-APC;
- O produto deve ser montado e testado em fábrica;
- Os conectores utilizados devem possuir certificação ANATEL;
- O fornecedor deve ser capaz de fornecer comprimentos variados pelo menos entre 05 metros e 100 metros;

#### **41.4.14 CABO ÓPTICO INTERNO**

- Permitir aplicação em ambiente interno, com construção do tipo “tight”, composto por fibras ópticas monomodo BLI (Bending Loss Insensitive) ITU-T 657 A/B com revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em material polimérico colorido (900  $\mu$ m), reunidas e revestidas por fibras sintéticas dielétricas para suporte mecânico (resistência à tração) e cobertas por uma capa externa em material termoplástico com baixa emissão de fumaça e livre de halogênio (LSZH) para uso interno na cor azul;  
O fabricante deve apresentar Certificação Anatel do cabo;
- Este cabo deve ser constituído por fibras BLI (ITU-T G657-A/B), proof-test 100 kpsi.
- Deve apresentar diâmetro do campo modal:
  - 8,5 a 9,3  $\mu$ m em 1310 nm;
  - 9,5 a 10,5  $\mu$ m em 1550 nm;
- -Deve apresentar atenuação máxima de:
  - 0,36 dB/km em 1310 nm;
  - 0,36 dB/km em 1383 nm;
  - 0,22 dB/km em 1550 nm
- Deve ser totalmente dielétrico, garantindo a proteção dos equipamentos ativos de transmissão contra propagação de descargas elétricas atmosféricas.
- Deve apresentar classe de flamabilidade do revestimento externo em LSZH
- Deve possuir raio mínimo de curvatura de 10x diâmetro do cabo após a instalação e de 15x diâmetro do cabo durante a instalação;

- Deve possuir resistência à tração durante a instalação (kgf) de 0,2x a massa do cabo;
- Deve apresentar temperatura de operação de 10 a 40 graus, comprovada através de teste ciclo térmico.
- Deve possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, data de fabricação, gravação sequencial métrica (em sistema de medida internacional SI);
- Adequado para aplicação em Sistemas de cabeamento intrabuilding e interbuilding, segundo as normas ANSI EIA/TIA 568B e ANSI EIA/TIA 568-B.3.
- Deve apresentar características de acordo com a norma ABNT NBR 14771.
- Formação: 12 fibras

#### **41.4.15 Cabo Óptico Intermo/Externo Monomodo com proteção contra roedores**

Este cabo óptico adotado para uso externo e interno deverá ser do tipo “loose“, composto por fibras ópticas monomodo com revestimento primário em acrilato, protegidas por tubo de material termoplástico. O interior deste tubo deverá ser preenchido por gel;

- Deverá possuir uma camada de fios de fibra de vidro aplicada sob a capa externa e sobre uma capa interna, garantindo a proteção contra ataque de roedores;
- Deverá possuir capas interna e externa em material termoplástico especial para uso interno e externo na cor preta;
- Deverá ser totalmente dielétrico, ser resistente a intempéries e ação solar (proteção UV);
- Fabricante deste cabo óptico preferencialmente deverá possuir certificação ISO 9001 e ISO 14001.
- Apresentar Certificação Anatel;
- Este cabo deverá ser constituído por 2 (duas) fibras monomodo (ITU-T G-652).
- Apresentar atenuação máxima de:
  - 0,37 dB/km em 1310nm;
  - 0,23 dB/km em 1550nm
- Possuir resistência a raios ultravioleta e umidade;
- Classe de flamabilidade: LSZH (Low Smoke Zero Halogen)
- Possuir resistência à tração durante a instalação de 300kgf;

- Temperatura de operação de -20 a 65 graus, comprovada através de teste ciclo térmico.
- Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, data de fabricação, gravação sequencial métrica (em sistema de medida internacional SI).
- Demais características de acordo com a norma ABNT NBR 14772.

#### **41.5 FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA**

Furukawa, Cianet, ou tecnicamente equivalente.

#### **41.6 APLICAÇÃO**

Prédio Principal e subsolo, conforme projeto do Sistema de Rede Lógica Óptica FTTx GPON.

#### **41.7 INFRA-ESTRUTURA**

Caberá à CONTRATADA o fornecimento e instalação de infra-estrutura completa para a implantação do sistema devendo fornecer e instalar todo e qualquer material ou acessório que se fizer necessário ao perfeito funcionamento do sistema sem qualquer custo adicional para a CONTRATANTE;

A infra-estrutura será composta por eletrocalhas, eletrodutos rígidos, caixas de passagem, conduletes, eletrodutos flexíveis, parafusos, arruelas, suportes e fixações, fita isolante, fita de auto-fusão, terminais, cabeamento, etc., enfim tudo o que se fizer necessário para o perfeito funcionamento do sistema.

A infra-estrutura a ser implantada deverá seguir as especificações técnicas e recomendações técnicas apresentadas no Caderno de especificações técnicas.

#### **41.8 TESTES E ENSAIOS**

Todos os ensaios, testes e verificações no campo, a serem executados pela CONTRATADA, terão acompanhamento da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE. Portanto, a CONTRATADA deverá providenciar um ou mais especialistas com conhecimento do sistema, equipamentos e componentes e todos os demais itens do fornecimento, para supervisionar todas as tarefas que serão executadas para um perfeito funcionamento do sistema.

De um modo geral, todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos aos ensaios de funcionamento conforme definidos nas normas técnicas aplicáveis.

A CONTRATADA deverá incluir na sua proposta o fornecimento e utilização, sob

sua supervisão e ônus, os instrumentos e demais dispositivos necessários, durante a execução dos ensaios.

Todos os instrumentos e demais aparelhagens necessárias à realização dos ensaios e testes deverão ter precisão/exatidão exigidas pelas normas e aferidas em Institutos Oficiais, em data nunca superior a seis (seis) meses, e serão fornecidos temporariamente pela CONTRATADA, sob sua própria supervisão, sem ônus para a CONTRATANTE.

Os resultados destes ensaios deverão corresponder àqueles obtidos na fábrica. Se houver diferença, o equipamento será prontamente reparado, sendo que os custos de reparo e transporte devido à rejeição nos ensaios de campo ficarão por conta da CONTRATADA.

Após o atendimento de todos os comentários decorrentes da análise efetuada pela CONTRATANTE, deverão ser fornecidos Manuais de Instrução para Operação, Manutenção dos equipamentos e componentes dos sistemas.

Os manuais deverão incluir desenhos, diagramas, catálogos, relatórios de inspeção com certificados de testes e ensaios (incorporados posteriormente), etc., redigidos em português.

O manual de operação deverá conter, no mínimo, a descrição funcional do sistema e a descrição detalhada de todos os procedimentos operacionais do sistema.

O manual de manutenção deverá ser dividido conter a descrição funcional do sistema (descrição detalhada do funcionamento do sistema tomando como base um diagrama de blocos geral e um diagrama unifilar de instalação), a descrição detalhada dos procedimentos e das instruções de montagem / desmontagem de todos os componentes do sistema e a descrição detalhada dos procedimentos, da periodicidade e das ferramentas necessárias para executar as manutenções preventivas.

#### **41.9 TREINAMENTO**

Deverá ser fornecido treinamento completo para os técnicos responsáveis pela manutenção do prédio sobre o funcionamento e operação dos equipamentos instalados.

O treinamento deverá habilitar pelo menos 02 (dois) técnicos a acompanharem eficazmente a operação e a manutenção do sistema.

O contratado deverá estabelecer e informar o período de tempo necessário para o treinamento, data de início e local. O término do treinamento deverá ocorrer pelo



menos 15 (quinze) dias antes da data de entrada dos equipamentos em operação.

Todo o material didático necessário (apostilas, materiais de instrução, etc.) deverá ser fornecido pela CONTRATADA em língua portuguesa.

O treinamento de operação e manutenção deverá ser complementado no campo, durante os testes e pré-operação dos equipamentos, quando os instrutores deverão prestar quaisquer esclarecimentos sobre o sistema aos técnicos.

#### **41.10 GARANTIAS**

Garantia de todos os equipamentos.

Garantia dada pela Contratada nos seguintes termos:

Todos os materiais, equipamentos, Softwares e serviços terão uma garantia mínima de 36 (trinta e seis meses), contados a partir da data da emissão do “Certificado de Aceitação Definitiva (CAD). Sendo que neste período, qualquer nova versão dos softwares implementados será gratuitamente repassada para contratante”.

A garantia deverá abranger todo e qualquer defeito de projeto, fabricação, montagem, Softwares, desempenho ou falha em operação normal, inclusive por erro ou omissão por parte do Fornecedor, devendo o equipamento ser substituído sem ônus adicional para a contratante.

A garantia será sempre independente de todo e qualquer resultado decorrente dos ensaios realizados, isto é, quaisquer que tenham sido esses resultados, o Fornecedor responderá por todas as garantias. A fim de comprovar as condições de garantia ao objeto ofertado, a proponente deverá apresentar carta dos fabricantes das soluções ofertadas, declarando estar apta a instalar, configurar, prestar garantia e assistência técnica nos produtos ofertados.

A aceitação pela contratante de qualquer equipamento ou parte dele, material ou serviço, não exime o Fornecedor de sua plena responsabilidade de todas as garantias estabelecidas.

Se durante o período de garantia dos equipamentos, determinadas peças apresentarem desgastes excessivos ou defeitos freqüentes, a CONTRATANTE poderá exigir a reposição dessas peças em todas as UNIDADES do fornecimento, sem ônus para a CONTRATANTE.

A garantia deverá ser renovada e entrar em vigor a partir da data de reentrada em operação, para as peças, acessórios ou para o equipamento completo no caso de

haver reparo ou substituição destes. Para o restante do equipamento continua o prazo original estipulado.

Durante a vigência da garantia, todos os custos referentes a reparos ou substituições de quaisquer acessórios, peças ou mesmo equipamento em sua totalidade, inclusive aqueles relativos a qualquer tipo de transporte ou parte dele, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

Durante o período de garantia, ocorrendo algum defeito ou falha no equipamento, e após os devidos reparos pela CONTRATADA, a CONTRATANTE poderá solicitar novos testes nas unidades, sem quaisquer ônus adicionais.

A contratada deverá fornecer os procedimentos de atendimento de chamados em até 30 (trinta) dias antes do término dos serviços de instalação.

Nota: Todo suporte técnico deverá ser feito na língua portuguesa ou inglesa com Intérprete

Os Softwares fornecidos deverão assegurar o perfeito atendimento de todas as exigências contidas na Especificação Técnica. Nesse sentido, sem ônus para a CONTRATANTE, a contratada será responsável pela resolução de todas as deficiências, não constatadas durante os testes e comissionamento, porém, manifestadas durante o uso.

Todos os equipamentos deverão ser fornecidos providos de todos os acessórios necessários a seu perfeito funcionamento e acabamento completos, condizente com a arquitetura geral dos locais onde serão instalados.

Todos os equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema fornecidos, deverão possuir alto grau de confiabilidade e serem isentos de qualquer problema de desempenho.

Todos os equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema deverão ser fornecidos e instalados de acordo com todas as exigências desta especificação técnica, além das condições apresentadas na proposta da Contratada.

O fornecedor deverá assegurar o fornecimento de equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema inteiramente novos, não sendo aceito em hipótese alguma, qualquer tipo de material usado ou de segunda mão.

Durante o funcionamento contínuo, os equipamentos não deverão apresentar aquecimento nocivo ou deformações permanentes, resultantes de fenômenos físicos ou químicos decorrentes de mau funcionamento dos componentes ou uso de material inadequado, devendo a CONTRATADA proceder dentro das garantias.

A CONTRATADA deverá garantir que seus equipamentos, quando operando dentro das características especificadas, sejam isentos de toda e qualquer interferência eletromagnética e/ou eletrostática e de radiofrequência. Não devendo também gerá-las em níveis prejudiciais à eficiência de qualquer um dos outros sistemas a serem instalados.

Quando da instalação do sistema, caso seja constatada qualquer interferência, a CONTRATADA tomará as providências necessárias para sua eliminação, arcando com os respectivos custos.

O proponente deverá deixar explícito na proposta técnica o consumo de energia de cada um dos equipamentos, escopo desta especificação.

Todo o tratamento e pintura dos equipamentos deverão sofrer prévia aceitação da CONTRATANTE. Os materiais ferrosos utilizados deverão receber tratamento contra corrosão.

O prazo de atendimento (SLA), com resolução do problema na garantia será de:

- 6 (seis) horas para controladores, leitores, servidor, estações de operação e softwares da solução, com resolução em no máximo oito horas (parada total do sistema)
- Próximo dia útil (nbd) para os demais componentes da solução (parada parcial do sistema).

## **42. SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE**

### **42.1 NORMAS E CÓDIGOS**

Deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e normas abaixo relacionadas serão consideradas como elementos base para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos.

Onde estas faltarem ou forem omissas, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações normas e regulamentos internacionais reconhecidos pelos profissionais do setor como referência técnica, bem como condições de instalação de equipamentos que compõem os sistemas.

De forma específica devem ser observadas os seguintes normativos:

NBR 5410 - Execução de instalações elétricas de baixa tensão

NBR 5474 - Eletrotécnica e Eletrônica – conectores elétricos

NBR 5471 – Condutores elétricos.

ANEEL - RN482/12

IEC 61215 e IEC 61646

## **42.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA**

O projeto do sistema de geração de energia por captação da radiação solar será composto pelo conjunto de painéis solares, estrutura de fixação, módulos inversores, cabamentos e sistema de gerência, não havendo armazenamento de energia.

Os painéis utilizarão a área disponível sobre a cobertura com laje impermeabilizada, sendo que o sistema deverá estar conectado à rede da concessionária de forma a fornecer energia para a rede (relógio gira ao contrário) nos períodos onde não houver consumo total da energia gerada. No caso de fornecimento de energia para a rede da concessionária será utilizado o sistema de compensação de créditos conforme Resolução da ANEEL.

A energia gerada pelo sistema deverá atender a carga total de iluminação prevista para o pavimento Térreo do Edifício – Bloco O, com aproximadamente 20kW de potência instalada e consumo médio mensal de 6000 kWh.

Para a implantação total do sistema Caberá à CONTRATADA, a implantação eletromecânica da usina solar, interligação com o sistema de distribuição de energia do prédio, implantação do sistema de monitoramento a ser disponibilizado na sala de controle do subsolo e o registro da instalação da usina junto à CEB, dentro do sistema de compensação de energia elétrica da ANEEL (RN482/12).

Para o dimensionamento e implantação deverão ser observados no projeto o posicionamento do sistema, os dados de radiação solar da região obtidos em bancos de dados do CRESESB ou NASA, a localização geográfica do edifício, buscando o melhor aproveitamento da área disponível e a harmonização com a parte de arquitetura.

Caberá à CONTRATADA a seleção final dos equipamentos a serem fornecidos devendo os mesmos atender às características de desempenho estabelecidas nos itens seguintes.

## **42.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO SISTEMA**

### **42.3.1 Painéis Solares**

Os Painéis serão fabricados com tecnologia de silício cristalino tendo alta eficiência de conversão por módulo:

mínimo 15% com classificação “A” no selo de eficiência energética do INMETRO;

Módulos de 250Watts ou superior;

Garantia de eficiência mínima de 25 anos a 80%;

Garantia mecânica mínima de 10anos;.

Fator de proteção IP 67 ou superior;

#### **42.3.2 Inversores**

Dispositivos de proteção embutidos e monitorados pelo sistema

Tensão de entrada CC 800/820 V;

Ampla faixa de tensão de entrada CC (460V – 800/820V);

Eficiência 97,0% ou superior;

Monitoramento de dados integrado;

Fator de proteção IP 55 ou superior;

Sistema de compensação de fator de potência;

#### **42.3.3 Software de Monitoramento Remoto**

Dever permitir o monitoramento, diagnóstico e configuração do status do sistema fotovoltaico conectado a rede elétrica. Deve permitir acesso local ou online ao histórico de dados de geração e o monitoramento da produção de energia em tempo real.

Arquivamento dos dados de produção do sistema por até 25 anos;

Relatórios comparativos de dados de geração;

Log de dados configurável para permitir monitoramento de dados técnicos.

#### **42.3.4 Estrutura de Fixação dos Painéis**

Sistema de fixação pré-fabricado, de alumínio anodizado, permitindo uma fixação no ângulo de inclinação de 15° ou superior e com espaço adequado para passagem dos cabos;.

Capacidade para suportar ventos de até 150 Km/h;

Próprio para instalação em Laje.

Garantia mínima de 10 anos contra defeito de fabricação;

Vida útil estimada maior que 25 anos;

#### **42.4 FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA**

Yingli, SunEdison, Fronius, ABB ou tecnicamente equivalente.

#### **42.5 APLICAÇÃO**

Cobertura do Edifício, conforme projeto do Sistema Solar Fotovoltaico.

#### **42.6 MATERIAIS ELÉTRICOS, ELETRODUTOS, CAIXAS E ACESSÓRIOS**

Caberá à CONTRATADA o fornecimento e instalação de infra-estrutura completa para a implantação do sistema devendo fornecer e instalar todo e qualquer material elétrico ou acessório que se fizer necessário ao perfeito funcionamento do sistema sem qualquer custo adicional para a CONTRATANTE;

A infra-estrutura será composta por eletrocalhas, eletrodutos rígidos, caixas de passagem, condutores, eletrodutos flexíveis, parafusos, arruelas, suportes e fixações, fita isolante, fita de auto-fusão, terminais, cabeamento, etc., enfim tudo o que se fizer necessário para o perfeito funcionamento do sistema.

A infra-estrutura a ser implantada deverá seguir as especificações técnicas e recomendações técnicas apresentadas neste caderno de especificações itens 8.9.1 a 8.9.7.

#### **42.7 TESTES E ENSAIOS**

Todos os ensaios, testes e verificações no campo, a serem executados pela CONTRATADA, terão acompanhamento da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE. Portanto, a CONTRATADA deverá providenciar um ou mais especialistas com conhecimento do sistema, equipamentos e componentes e todos os demais itens do fornecimento, para supervisionar todas as tarefas que serão executadas para um perfeito funcionamento do sistema;

De um modo geral, todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos aos ensaios de funcionamento conforme definidos nas normas técnicas aplicáveis;

A CONTRATADA deverá incluir na sua proposta o fornecimento e utilização, sob sua supervisão e ônus, os instrumentos e demais dispositivos necessários, durante a execução dos ensaios;

Todos os instrumentos e demais aparelhagens necessárias à realização dos ensaios e testes deverão ter precisão/exatidão exigidas pelas normas e aferidas em Institutos Oficiais, em data nunca superior a seis (seis) meses, e serão fornecidos temporariamente pela CONTRATADA, sob sua própria supervisão, sem ônus para a CONTRATANTE;

Os resultados destes ensaios deverão corresponder àqueles obtidos na fábrica. Se houver diferença, o equipamento será prontamente reparado, sendo que os custos

de reparo e transporte devido à rejeição nos ensaios de campo ficarão por conta da CONTRATADA;

Após o atendimento de todos os comentários decorrentes da análise efetuada pela CONTRATANTE, deverão ser fornecidos Manuais de Instrução para Operação, Manutenção dos equipamentos e componentes dos sistemas;

Os manuais deverão incluir desenhos, diagramas, catálogos, relatórios de inspeção com certificados de testes e ensaios (incorporados posteriormente), etc., redigidos em português;

O manual de operação deverá conter, no mínimo, a descrição funcional do sistema e a descrição detalhada de todos os procedimentos operacionais do sistema.

O manual de manutenção deverá ser dividido conter a descrição funcional do sistema (descrição detalhada do funcionamento do sistema tomando como base um diagrama de blocos geral e um diagrama unifilar de instalação), a descrição detalhada dos procedimentos e das instruções de montagem / desmontagem de todos os componentes do sistema e a descrição detalhada dos procedimentos, da periodicidade e das ferramentas necessárias para executar as manutenções preventivas.

#### **42.8 TREINAMENTO**

Deverá ser fornecido treinamento completo para os técnicos responsáveis pela manutenção do prédio sobre o funcionamento e operação dos equipamentos instalados, bem como do sistema de monitoramento e gerenciamento da geração de energia;

O treinamento deverá habilitar pelo menos 02 (dois) técnicos a acompanharem eficazmente a operação e a manutenção do sistema;

O contratado deverá estabelecer e informar o período de tempo necessário para o treinamento, data de início e local. O término do treinamento deverá ocorrer pelo menos 15 (quinze) dias antes da data de entrada dos equipamentos em operação;

Todo o material didático necessário (apostilas, materiais de instrução, etc.) deverá ser fornecido pela CONTRATADA em língua portuguesa;

O treinamento de operação e manutenção deverá ser complementado no campo, durante os testes e pré-operação dos equipamentos, quando os instrutores deverão prestar quaisquer esclarecimentos sobre o sistema aos técnicos.

#### **42.9 GARANTIAS**

Garantia de todos os equipamentos.

Garantia dada pela Contratada nos seguintes termos:

Todos os materiais, equipamentos, Softwares e serviços terão uma garantia mínima de 36 (trinta e seis meses), contados a partir da data da emissão do “Certificado de Aceitação Definitiva (CAD). Sendo que neste período, qualquer nova versão dos softwares implementados será gratuitamente repassada para contratante”.

A garantia deverá abranger todo e qualquer defeito de projeto, fabricação, montagem, Softwares, desempenho ou falha em operação normal, inclusive por erro ou omissão por parte do Fornecedor, devendo o equipamento ser substituído sem ônus adicional para a contratante.

A garantia será sempre independente de todo e qualquer resultado decorrente dos ensaios realizados, isto é, quaisquer que tenham sido esses resultados, o Fornecedor responderá por todas as garantias. A fim de comprovar as condições de garantia ao objeto ofertado, a proponente deverá apresentar carta dos fabricantes das soluções ofertadas, declarando estar apta a instalar, configurar, prestar garantia e assistência técnica nos produtos ofertados.

A aceitação pela contratante de qualquer equipamento ou parte dele, material ou serviço, não exime o Fornecedor de sua plena responsabilidade de todas as garantias estabelecidas.

Se durante o período de garantia dos equipamentos, determinadas peças apresentarem desgastes excessivos ou defeitos freqüentes, a CONTRATANTE poderá exigir a reposição dessas peças em todas as UNIDADES do fornecimento, sem ônus para a CONTRATANTE.

A garantia deverá ser renovada e entrar em vigor a partir da data de reentrada em operação, para as peças, acessórios ou para o equipamento completo no caso de haver reparo ou substituição destes. Para o restante do equipamento continua o prazo original estipulado.

Durante a vigência da garantia, todos os custos referentes a reparos ou substituições de quaisquer acessórios, peças ou mesmo equipamento em sua totalidade, inclusive aqueles relativos a qualquer tipo de transporte ou parte dele, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

Durante o período de garantia, ocorrendo algum defeito ou falha no equipamento, e após os devidos reparos pela CONTRATADA, a CONTRATANTE poderá solicitar novos testes nas unidades, sem quaisquer ônus adicionais.



MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

A contratada deverá fornecer os procedimentos de atendimento de chamados em até 30 (trinta) dias antes do término dos serviços de instalação.

Nota: Todo suporte técnico deverá ser feito na língua portuguesa ou inglesa com Intérprete

Os Softwares fornecidos deverão assegurar o perfeito atendimento de todas as exigências contidas na Especificação Técnica. Nesse sentido, sem ônus para a CONTRATANTE, a contratada será responsável pela resolução de todas as deficiências, não constatadas durante os testes e comissionamento, porém, manifestadas durante o uso.

Todos os equipamentos deverão ser fornecidos providos de todos os acessórios necessários a seu perfeito funcionamento e acabamento completos, condizente com a arquitetura geral dos locais onde serão instalados.

Todos os equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema fornecidos, deverão possuir alto grau de confiabilidade e serem isentos de qualquer problema de desempenho.

Todos os equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema deverão ser fornecidos e instalados de acordo com todas as exigências desta especificação técnica, além das condições apresentadas na proposta da Contratada.

O fornecedor deverá assegurar o fornecimento de equipamentos, acessórios e demais componentes do sistema inteiramente novos, não sendo aceito em hipótese alguma, qualquer tipo de material usado ou de segunda mão.

Durante o funcionamento contínuo, os equipamentos não deverão apresentar aquecimento nocivo ou deformações permanentes, resultantes de fenômenos físicos ou químicos decorrentes de mau funcionamento dos componentes ou uso de material inadequado, devendo a CONTRATADA proceder dentro das garantias.

A CONTRATADA deverá garantir que seus equipamentos, quando operando dentro das características especificadas, sejam isentos de toda e qualquer interferência eletromagnética e/ou eletrostática e de radiofreqüência. Não devendo também gerá-las em níveis prejudiciais à eficiência de qualquer um dos outros sistemas a serem instalados.

Quando da instalação do sistema, caso seja constatada qualquer interferência, a CONTRATADA tomará as providências necessárias para sua eliminação, arcando com os respectivos custos.

O proponente deverá deixar explícito na proposta técnica o consumo de energia de cada um dos equipamentos, escopo desta especificação.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Todo o tratamento e pintura dos equipamentos deverão sofrer prévia aceitação da CONTRATANTE. Os materiais ferrosos utilizados deverão receber tratamento contra corrosão.

O prazo de atendimento (SLA), com resolução do problema na garantia será de:

- 6 (seis) horas para controladores, leitores, servidor, estações de operação e softwares da solução, com resolução em no máximo oito horas (parada total do sistema)

Próximo dia útil (nbd) para os demais componentes da solução (parada parcial do sistema).

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

QUADROS DE CARGA

QUADRO ELEVADORES NORTE															Rede 380/220 V						
Nº Circ.	Equipamentos (W)					Potência Instalada (W)			Pot. Demand. Aparente (VA)	Pot. Demand. a (VA)	Corrente Nominal (A)	Fator de Agrupamento	Ic (A)	Condutor (mm²)	Tipo Proteção/nº polos	Proteção Disjuntor (A)	F.P	F.D	Local		
	Iluminação (W)		Tomadas (W)			Fase A	Fase B	Fase C												Total	
	1x24	2x32	4x16	100	200																300
C1						4000	4000	4000	12000	14118	7059	21,45		0,00	10,0 Disj. 3P	40	0,85	0,50	Elevador 1 Norte		
C2						4000	4000	4000	12000	14118	7059	21,45		0,00	10,0 Disj. 3P	40	0,85	0,50	Elevador 2 Norte		
C3						4000	4000	4000	12000	14118	7059	21,45		0,00	10,0 Disj. 3P	40	0,85	0,50	Elevador 3 Norte		
C4						20	20	20	60	22	15	0,10		0,00	2,5 Disj. 1P	16	0,92	0,70	Comando Elev 1 N		
C5						20	20	20	60	22	15	0,10		0,00	2,5 Disj. 1P	16	0,92	0,70	Comando Elev 2 N		
C6						20	20	20	60	22	15	0,10		0,00	2,5 Disj. 1P	16	0,92	0,70	Comando Elev 3 N		
C7	12					288			288	313	313	1,42		0,00	2,5 Disj. 1P	16	0,92	1,00	Iluminação Poço Elevador		
C8							1200		1200	1304	652	5,93		0,00	2,5 Disj. 1P	16	0,92	0,50	Tomadas de serviço		
C9									1200	1304	652	5,93		0,00	2,5 Disj. 1P	16	0,92	0,50	Tomadas de serviço		
C10						1200			1200	1304	652	5,93		0,00	2,5 Disj. 1P	16	0,92	0,50	Tomadas de serviço		
C11																			Reserva		
C12																			Reserva		
TOTAL						13508	13220	13220	39948	46644	23492										
Total Geral (W)	39948,00								13220											0,92	
Total Fases (W)	A -	13508			B -	13220			C -	13220											0,50
Modelo do Quadro						Embuitr															
Proteção Geral						In =			36,57 A			50 A									
Corrente de Curto Circuito do Disjuntor Geral						Icc = 10kA															
Distorção Harmônica Total						THD < 30%															
Alimentador						BUSWAY AC															
Cabos						3FF 16,0 + NH 16,0 + TH6,0 mm²															
									23492												

QUADRO ELEVADOR SERVIÇO															Rede 380/220 V						
Nº Circ.	Equipamentos (W)					Potência Instalada (W)			Pot. Demand. Aparente (VA)	Pot. Demand. a (VA)	Corrente Nominal (A)	Fator de Agrupamento	Ic (A)	Condutor (mm²)	Tipo Proteção/nº polos	Proteção Disjuntor (A)	F.P	F.D	Local		
	Iluminação (W)		Tomadas (W)			Fase A	Fase B	Fase C												Total	
	1x24	2x32	4x16	100	200																300
C1						4000	4000	4000	12000	14118	7059	21,45		0,00	10,0 Disj. 3P	40	0,85	0,50	Elevador Serviço		
C2						20	20	20	60	22	15	0,10		0,00	2,5 Disj. 1P	16	0,92	0,70	Comando Serviço		
C3	4					96			96	104	104	0,47		0,00	2,5 Disj. 1P	16	0,92	1,00	Iluminação Poço Elevador Serviço		
C4						1200			1200	1304	652	5,93		0,00	2,5 Disj. 1P	16	0,92	0,50	Tomadas de serviço		
C5																			Reserva		
C6																			Reserva		
TOTAL						5316	4000	4000	13316	15548	7831										
Total Geral (W)	13316,00								13316											0,92	
Total Fases (W)	A -	5316			B -	4000			C -	4000											0,50
Modelo do Quadro						Embuitr															
Proteção Geral						In =			11,08 A			50 A									
Corrente de Curto Circuito do Disjuntor Geral						Icc = 10kA															
Distorção Harmônica Total						THD < 30%															
Alimentador						BUSWAY AC															
Cabos						3FF 6,0 + NH 6,0 + TH6,0 mm²															
									15548												

**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO**  
Secretaria do Patrimônio da União

QUADRO ELEVADORES SUL												Rede 380/220 V														
Nº Circ.	Equipamentos (W)			Tomadas (W)			Potência instalada (W)			Pot. Demandada (VA)	Corrente Nominal (A)	Fator de Agrupamento	Ic (A)	Condutor (mm²)	Tipo Proteção/nº polos	Proteção Disjuntor (A)	F.P	F.D	Local							
	Iluminação (W)	1x20	1x26	2x32	4x16	100	200	300	outros											Fase A	Fase B	Fase C	Total			
C1										12000	4000	4000	4000	12000	14118	7059	21,45	0,00	10,0	Disj. 3P	40	0,85	0,50	Elevador 1 Sul		
C2										12000	4000	4000	4000	12000	14118	7059	21,45	0,00	10,0	Disj. 3P	40	0,85	0,50	Elevador 2 Sul		
C3										12000	4000	4000	4000	12000	14118	7059	21,45	0,00	10,0	Disj. 3P	40	0,85	0,50	Elevador 3 Sul		
C4										20	20	20	20	20	22	15	0,10	0,00	2,5	Disj. 1P	16	0,92	0,70	Comando Elev 1 S		
C5										20	20	20	20	20	22	15	0,10	0,00	2,5	Disj. 1P	16	0,92	0,70	Comando Elev 2 S		
C6										20	20	20	20	20	22	15	0,10	0,00	2,5	Disj. 1P	16	0,92	0,70	Comando Elev 3 S		
C7			12							288	1200	1200	1200	288	313	1,42	0,00	1,00	Iluminação Poço Elevador							
C8										1200	1200	1200	1200	1200	1304	652	5,93	0,00	2,5	Disj. 1P	16	0,92	0,50	Tomadas de serviço		
C9										1200	1200	1200	1200	1200	1304	652	5,93	0,00	2,5	Disj. 1P	16	0,92	0,50	Tomadas de serviço		
C10										1200	1200	1200	1200	1200	1304	652	5,93	0,00	2,5	Disj. 1P	16	0,92	0,50	Tomadas de serviço		
C11																								Reserva		
C12																									Reserva	
TOTAL										13508	13220	13220	39948	46644	23492											
Total Geral (W)	39948,00									13220			39948			46644			23492						Fator de Potência Médio	
Total Fases (W)	A -			B -			C -			13220			39948			46644			23492						0,92	
Modelo do Quadro	A -			B -			C -			13220			39948			46644			23492						0,50	
Proteção Geral	Sobrepôr			X			Embutir			50 A															43421,74	
Corrente de Curto Circuito do Disjuntor Geral	In =			33,24 A			50 A																		21880,43	
Distorção Harmônica Total	TCC = 10kA			THD < 30%			BUSWAY AC																		65,97	
Alimentador	3FF 16,0 + NF 16,0 + TH6,0 mm²																								33,24	

QUADRO ELEVADOR PRIVATIVO												Rede 380/220 V														
Nº Circ.	Equipamentos (W)			Tomadas (W)			Potência instalada (W)			Pot. Demandada (VA)	Corrente Nominal (A)	Fator de Agrupamento	Ic (A)	Condutor (mm²)	Tipo Proteção/nº polos	Proteção Disjuntor (A)	F.P	F.D	Local							
	Iluminação (W)	1x20	1x24	2x32	4x16	100	200	300	outros											Fase A	Fase B	Fase C	Total			
C1										12000	4000	4000	4000	12000	14118	7059	21,45	0,00	10,0	Disj. 3P	40	0,85	0,50	Elevador Privativo		
C2										20	20	20	20	20	22	15	0,10	0,00	2,5	Disj. 1P	16	0,92	0,70	Comando Privativo		
C3										96	1200	1200	1200	1304	652	5,93	0,00	1,00	Iluminação Poço Elevador Privativo							
C4										1200	1200	1200	1200	1200	1304	652	5,93	0,00	2,5	Disj. 1P	16	0,92	0,50	Tomadas de serviço		
C5																								Reserva		
C6																								Reserva		
TOTAL										5316	4000	4000	13316	15548	7831											
Total Geral (W)	13316,00									4000			13316			15548			7831						Fator de Potência Médio	
Total Fases (W)	A -			B -			C -			4000			13316			15548			7831						0,92	
Modelo do Quadro	A -			B -			C -			4000			13316			15548			7831						0,50	
Proteção Geral	Sobrepôr			X			Embutir			50 A															14473,91	
Corrente de Curto Circuito do Disjuntor Geral	In =			11,08 A			50 A																		7293,48	
Distorção Harmônica Total	TCC = 10kA			THD < 30%			BUSWAY AC																		21,99	
Alimentador	3FF 6,0 + NF 6,0 + TH6,0 mm²																								11,08	

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

**QUADRO SALA DE CONTROLE**

Rede 380/220 V

Nº Circ.	Equipamentos (W)						Potência Instalada (W)			Pot. Pot. Demandada (VA)	Pot. Pot. Demandada (VA)	Corrente Nominal (A)	Fator de Agrupamento	Ic (A)	Condutor (mm²)	Tipo Proteção/ nº polos	Proteção Disjuntor (A)	F.P	F.D	Local	
	Tomadas (W)						Fase														
	25	100	300	600	1000	1200	A	B	C												Total
1					1	1200	1200			1200	1304	913	5,93	0,00	2,5	Disj. 1P	20	0,92	0,70	RACK REDE COM	
2					1	1200	1200			1200	1304	913	5,93	0,00	2,5	Disj. 1P	20	0,92	0,70	CENTRAL PABX	
3					1	1200	1200			1200	1304	913	5,93	0,00	2,5	Disj. 1P	20	0,92	0,70	CFTV	
4					1	1200	1200			1200	1304	913	5,93	0,00	2,5	Disj. 1P	20	0,92	0,70	AUTOMAÇÃO	
5					5	1500	1500			1500	1630	1141	7,41	0,00	2,5	Disj. 1P	20	0,92	0,70	Tomadas área trabalho	
6					5	1500	1500			1500	1630	1141	7,41	0,00	2,5	Disj. 1P	20	0,92	0,70	Tomadas área trabalho	
QD TOSS EE						10500	3500	3500	10500	11413	7989	17,34		0,00	4,0	Disj. 3P	25	0,92	0,70	QD TOSS EE	
8																				Reserva	
9																				Reserva	
10																				Reserva	
TOTAL							5900	6200	18300	19891	13924										
Total Geral (W)	18300,00									18300			13924								
Total Fases (W)	A -	5900	B -	6200	C -	6200				Fator de Potência Médio			0,92								
Modelo do Quadro	Sobrepôr						X			Embutir											
Proteção Geral							In =			23,27 A			32 A								
Corrente de Curto Circuito do Disjuntor Geral							Icc = kA														
Distorção Harmônica Total							THD < 33%														
Alimentador							BUSWAY NOBREAK														
Cabos							3F# 4,0 + N# 4,0 + TH#4,0 mm²														

**QUADRO SOM**

Rede 380/220 V

Nº Circ.	Equipamentos (W)						Potência Instalada (W)			Pot. Pot. Demandada (VA)	Pot. Pot. Demandada (VA)	Corrente Nominal (A)	Fator de Agrupamento	Ic (A)	Condutor (mm²)	Tipo Proteção/ nº polos	Proteção Disjuntor (A)	F.P	F.D	Local	
	Tomadas (W)						Fase														
	25	100	300	600	1000	1200	A	B	C												Total
1					3	5400	5400			5400	5870	2935	26,68	0,00	4,0	Disj. 1P	32	0,92	0,50	Amplificadores	
2					3	5400	5400			5400	5870	2935	26,68	0,00	4,0	Disj. 1P	32	0,92	0,50	Amplificadores	
3					3	5400	5400			5400	5870	2935	26,68	0,00	4,0	Disj. 1P	32	0,92	0,50	Amplificadores	
4					3	5400	5400			5400	5870	2935	26,68	0,00	4,0	Disj. 1P	32	0,92	0,50	Amplificadores	
5	1				3	5425	5425			5425	5897	2948	26,80	0,00	4,0	Disj. 1P	32	0,92	0,50	Amplificadores	
6					3	5400	5400			5400	5870	2935	26,68	0,00	5,0	Disj. 1P	32	0,92	0,50	Amplificadores	
7																				Reserva	
8																				Reserva	
9																				Reserva	
10																				Reserva	
TOTAL							10800	10825	10800	32425	35245	17622									
Total Geral (W)	32425,00									32425			17622								
Total Fases (W)	A -	10800	B -	10825	C -	10800				Fator de Potência Médio			0,92								
Modelo do Quadro	Sobrepôr						X			Embutir											
Proteção Geral							In =			29,45 A			32 A								
Corrente de Curto Circuito do Disjuntor Geral							Icc = kA														
Distorção Harmônica Total							THD < 33%														
Alimentador							OGBT-EM														
Cabos							3F# 6,0 + N# 6,0 + TH#6,0 mm²														

**MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO**  
Secretaria do Patrimônio da União

QUADRO EVAPORADORAS AC TIPO															Rede 380/220 V						
Nº Circ.	Equipamentos (W)						Potência Instalada (W)			Pot. Aparente (VA)	Pot. Demanda (VA)	Corrente Nominal (A)	Fator de Agrupamento	Ic (A)	Condutor (mm²)	Tipo Proteção/ nº polos	Proteção Disjuntor (A)	F.P	F.D	Local	
	Tomadas (W)						Fase A	Fase B	Fase C												Total
	30	45	100	600	1000	1200															
1	15						450			450	489	2,22	0,00	2,5	Disj. 1P	10	0,92	1,00	Evap. 4KW Pav. Tipo		
2	15						450		450	489	2,22	0,00	2,5	Disj. 1P	10	0,92	1,00	Evap. 4KW Pav. Tipo			
3	15						450		450	489	2,22	0,00	2,5	Disj. 1P	10	0,92	1,00	Evap. 4KW Pav. Tipo			
4	15						450		450	489	2,22	0,00	2,5	Disj. 1P	10	0,92	1,00	Evap. 4KW Pav. Tipo			
5	15						450		450	489	2,22	0,00	2,5	Disj. 1P	10	0,92	1,00	Evap. 4KW Pav. Tipo			
6	1	6							300	300	326	1,48	0,00	2,5	Disj. 1P	10	0,92	1,00	Evap. 4KW Pav. Tipo/KPI		
7																			Reserva		
8																				Reserva	
9																				Reserva	
TOTAL							900	900	750	2550	2772										
Total Geral (W) 2550,00																					
Total Fases (W) A - 900 B - 900 C - 750															Fator de Potência Médio		0,92				
Modelo do Quadro Sobrepôr X Embutir															Fator de Demanda Médio (%)		1,00				
Proteção Geral In = 4,63 A															Potência Aparente (VA)		2771,74				
Corrente de Curto Circuito do Disjuntor Gerlcc = 16kA															Potência Demandada (VA)		2771,74				
Distorção Harmônica Total THD < 33%															Corrente Imáx. (A)		4,21				
Alimentador QD Tom. - Tipo EM															Corrente Demandada (A)		4,21				
Cabos 3F# 2,5 + N# 2,5 + TH#2,5 mm²															Distância (m)						

QUADRO EVAPORADORAS AC TIPO															Rede 380/220 V						
Nº Circ.	Equipamentos (W)						Potência Instalada (W)			Pot. Aparente (VA)	Pot. Demanda (VA)	Corrente Nominal (A)	Fator de Agrupamento	Ic (A)	Condutor (mm²)	Tipo Proteção/ nº polos	Proteção Disjuntor (A)	F.P	F.D	Local	
	Tomadas (W)						Fase A	Fase B	Fase C												Total
	45	60	80	150	180	1200															
1				5			900			900	978	4,45	0,00	2,5	Disj. 1P	10	0,92	1,00	Evap. 11,2KW Subssolo		
2	2	8					730		730	793	3,61	0,00	2,5	Disj. 1P	10	0,92	1,00	Evap. 5,6KW/KPI Subssolo			
3	1	5					810		810	880	4,00	0,00	2,5	Disj. 1P	10	0,92	1,00	Evap. 7,1KW/4KW Subssolo			
4																			Reserva		
5																				Reserva	
6																				Reserva	
TOTAL							900	730	810	2440	2652										
Total Geral (W) 2440,00																					
Total Fases (W) A - 900 B - 730 C - 810															Fator de Potência Médio		0,92				
Modelo do Quadro Sobrepôr X Embutir															Fator de Demanda Médio (%)		1,00				
Proteção Geral In = 4,43 A															Potência Aparente (VA)		2652,17				
Corrente de Curto Circuito do Disjuntor Gerlcc = 16kA															Potência Demandada (VA)		2652,17				
Distorção Harmônica Total THD < 33%															Corrente Imáx. (A)		4,03				
Alimentador QD Tom. - Tipo EM															Corrente Demandada (A)		4,03				
Cabos 3F# 2,5 + N# 2,5 + TH#2,5 mm²															Distância (m)						

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

QUADRO BOMBAS AGUA SUBSOLO DO HALL ELEVADORES														Rede 380/220 V																		
Nº Circ.	Equipamentos (W)				Potência Instalada (W)			Pot. Demanda (VA)	Pot. Aparente (VA)	Pot. Demanda (VA)	Corrente Nominal (A)	Fator de Agrupamento	Ic (A)	Conductor (mm²)	Tipo Proteção/ nº polos	Proteção Disjuntor (A)	F.P	F.D	Local													
	Tomadas (W)				Fase A	Fase B	Fase C													Total												
	25	100	300	600																	1000	1200	Outros									
3					1840	1840	1840	5520	6900	3450	10,48		0,00	4,0	Disj. 3P	25	0,8	0,50	Reuso água servida 1													
3					1840	1840	1840	5520	6900	3450	10,48		0,00	4,0	Disj. 3P	25	0,8	0,50	Reuso água servida 2													
5					2453	2453	2453	7360	9200	4600	13,98		0,00	4,0	Disj. 3P	25	0,8	0,50	Recalque água potável 1													
5					2453	2453	2453	7360	9200	4600	13,98		0,00	4,0	Disj. 3P	25	0,8	0,50	Recalque água potável 2													
8																			Reserva													
9																			Reserva													
TOTAL					8587	8587	8587	##	32200	16100																						
Total Geral (W) 25760,00																																
Total Fases (W)	A -	8586,67	B -	8586,666667	C -	8586,666667														Fator de Potência Médio	0,82											
Modelo do Quad			Sobrepôr	X	Embutir															Fator de Demanda Médio (%)	0,50											
Proteção Geral					In =	26,25	A	32	A											Potência Aparente (VA)	31414,63											
Corrente de Curto Circuito do Disjuntor					I <sub>cc</sub> =	ka														Potência Demandada (VA)	15707,32											
Distorção Harmônica Total					THD <	33%														Corrente Imáx. (A)	47,73											
Alimentador					BW-EM-PRUMADA															Corrente Demandada (A)	23,86											
Cabos					3F# 6,0 + N# 6,0 + T#6,0 mm															Distância (m)												

QUADRO GERAL BOMBAS HIDRÁULICAS														Rede 380/220 V																		
Nº Circ.	Equipamentos (W)				Potência Instalada (W)			Pot. Aparente (VA)	Pot. Demanda (VA)	Corrente Nominal (A)	Fator de Agrupamento	Ic (A)	Conductor (mm²)	Tipo Proteção/ nº polos	Proteção Disjuntor (A)	F.P	F.D	Local														
	Tomadas (W)				Fase A	Fase B	Fase C												Total													
	25	100	300	600																1000	1200	Outros										
1					4200	4200	4200	##	14157	9910	21,51		0,00	10,0	Disj. 3P	40	0,89	0,70	Esgoto a vácuo													
2					2453,3	2453,3	2453,3	7360	8659	4329	13,16		0,00	4,0	Disj. 3P	25	0,85	0,50	Recalque água pluvial													
3																			Reserva													
TOTAL					6653,3	6653,3	6653,3	##	22816	14240																						
Total Geral (W) 19960,00																																
Total Fases (W)	A -	6653	B -	6653	C -	6653														Fator de Potência Médio	0,82											
Modelo do Quad			Sobrepôr	X	Embutir															Fator de Demanda Médio (%)	0,63											
Proteção Geral					In =	25,48	A	40	A											Potência Aparente (VA)	24341,46											
Corrente de Curto Circuito do Disjuntor					I <sub>cc</sub> =	ka														Potência Demandada (VA)	15243,90											
Distorção Harmônica Total					THD <	33%														Corrente Imáx. (A)	36,98											
Alimentador					OGBT EM															Corrente Demandada (A)	23,16											
Cabos					3F# 10,0 + N# 10,0 + T#10,0 mm															Distância (m)												





MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

QUADRO BARRAMENTO GERAL													Rede 380/220 V								
Nº Circ.	Equipamentos (W)										Pot. Demanda (VA)	Pot. Aparente (VA)	Fator de Agrupamento	Ic (A)	Conductor (mm²)	Tipo Proteção/ nº polos	Proteção Disjuntor (A)	F.P	F.D	Local	
	Potência Instalada (W)																				
	Tomadas (W)		Fase A		Fase B		Fase C		Total												
1	100	200	300	600	1000	1200	1500	Outros	2018600	672867	672867	672867	2018600	2242889	1792377	3407,72	Disj. 3P	3000	0,90	0,80	QGBT- EN
2														2242889			Disj. 3P	50	0,92	0,90	PREVISÃO RESTAURANTE
3																	Disj. 3P	100	0,92	0,90	OD. AG. BANCARIA 1
4																	Disj. 3P	100	0,92	0,90	OD. AG. BANCARIA 2
8																					Reserva
TOTAL										672867	672867	672867	2018600	2242889	1792377						
Total Geral (W) 2018600,13													Fator de Potência Médio		0,90						
Total Fases (W) A - 672867 B - 672867 C - 672867													Fator de Demanda Médio (%)		0,80						
Modelo do Quadro Sobrepôr X Embutir													Potência Aparente (VA)		2242889,03						
Proteção Geral In = 2996 A 3000 A													Potência Demandada (VA)		1792377,15						
Corrente de Curto Circuito do Disjuntor Geral Icc = 20kA													Corrente Imáx. (A)		3407,72						
Distorção Harmônica Total Busway EM													Distância (m)		2723,24						
Alimentador F 6x3#240,0 + N 6x3#240,0 + T 3X1#240,0 mm²																					
Cabos																					

QUADRO GERAL DE INCÊNDIO													Rede 380/220 V									
Nº Circ.	Equipamentos (W)										Pot. Demanda (VA)	Pot. Aparente (VA)	Fator de Agrupamento	Ic (A)	Conductor (mm²)	Tipo Proteção/ nº polos	Proteção Disjuntor (A)	F.P	F.D	Local		
	Potência Instalada (W)																					
	Tomadas (W)		Fase A		Fase B		Fase C		Total													
1	25	100	300	600	1000	1200	1200	Outros	80960	26987	26987	26987	80960	95247	144,71	0,00	70,0	Disj. 3P	150	0,85	1,00	QT. Sprinklers
2									12000	4000	4000	4000	12000	9882	21,45	0,00	10,0	Disj. 3P	40	0,85	0,70	QT. Hidrantes Cobertura
3									5520	1840	1840	1840	5520	6494	9,87	0,00	4,0	Disj. 3P	25	0,85	0,50	QT. VENT PRESESC NORTE
4									5520	1840	1840	1840	5520	6494	9,87	0,00	4,0	Disj. 3P	25	0,85	0,50	QT. VENT PRESESC SUL
5																					Reserva	
6																					Reserva	
7																					Reserva	
TOTAL									34667	34667	34667	34667	122353	111624								
Total Geral (W) 104000,00													Fator de Potência Médio		0,82							
Total Fases (W) A - 34666,67 B - 34666,66667 C - 34666,66667													Fator de Demanda Médio (%)		0,91							
Modelo do Quadro Sobrepôr X Embutir													Potência Aparente (VA)		126829,27							
Proteção Geral In = 193,38 A 200 A													Potência Demandada (VA)		115707,32							
Corrente de Curto Circuito do Disjuntor Geral Icc = kA													Corrente Imáx. (A)		192,70							
Distorção Harmônica Total THD < 33%													Distância (m)		175,80							
Alimentador QTA INCÊNDIO																						
Cabos 3F# 95,0 + N# 95,0 + T#50,0 mm²																						

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

QUADRO SPRINKLER													Rede 380/220 V											
Nº Circ.	Equipamentos (W)						Potência Instalada (W)						Pot. Demanda (VA)	Corrente Nominal (A)	Fator de Agrupamento	Ic (A)	Condutor (mm²)	Tipo Proteção/ nº polos	Proteção Disjuntor (A)	F.P	F.D	Local		
	Tomadas (W)						Total	Fase A	Fase B	Fase C	Pot. Aparente (VA)													
	25	100	300	600	1000	1200						Outros												
1							36800	12267	12267	12267	36800	43294	65,78		0,00	25,0	Disj. 3P	80	0,85	1,00	Sprinkler 1			
2							36800	12267	12267	12267	36800	43294	65,78		0,00	25,0	Disj. 3P	80	0,85	1,00	Sprinkler 2			
3							3680	1226,7	1226,7	1226,7	3680	4329	6,58		0,00	4,0	Disj. 3P	32	0,85	0,50	Jokey 1			
4							3680	1226,7	1226,7	1226,7	3680	4329	6,58		0,00	4,0	Disj. 3P	32	0,85	0,50	Jokey 2			
5																					Reserva			
6																						Reserva		
TOTAL								26987	26987	26987	80960	95247	90918											
Total Geral (W) 80960,00													Fator de Potência Médio											0,82
Total Fases (W) A - 26986,67 B - 26986,66667 C - 26986,66667													Fator de Demanda Médio (%)											0,95
Modelo do Quad Sobrep X Embutir													Potência Aparente (VA)											150 A
Proteção Geral In = 157,51 A													Potência Demandada (VA)											94243,90
Corrente de Curto Circuito do Disjuntor Gel <sub>cc</sub> = kA													Corrente Imáx. (A)											150,01
Distorção Harmônica Total THD < 33%													Corrente Demandada (A)											143,19
Alimentador QD. GERAL INCÊNDIO													Distância (m)											
Cabos 3F# 70,0 + N# 70,0 + T#35,0 mm²																								

QUADRO HIDRANTES COBERTURA													Rede 380/220 V											
Nº Circ.	Equipamentos (W)						Potência Instalada (W)						Pot. Aparente (VA)	Pot. Demanda (VA)	Corrente Nominal (A)	Fator de Agrupamento	Ic (A)	Condutor (mm²)	Tipo Proteção/ nº polos	Proteção Disjuntor (A)	F.P	F.D	Local	
	Tomadas (W)						Total	Fase A	Fase B	Fase C														
	25	100	300	600	1000	1200					Outros													
1							6000	2000	2000	2000	6000	7059	10,72		0,00	4,0	Disj. 3P	25	0,85	1,00	Hidrantes Prumada 1			
2							6000	2000	2000	2000	6000	7059	10,72		0,00	4,0	Disj. 3P	25	0,85	1,00	Hidrantes Prumada 2			
3																					1,00 Reserva			
4																					1,00 Reserva			
TOTAL								4000	4000	4000	12000	14118	14118											
Total Geral (W) 12000,00													Fator de Potência Médio											0,83
Total Fases (W) A - 4000 B - 4000 C - 4000													Fator de Demanda Médio (%)											1,00
Modelo do Quad Sobrep X Embutir													Potência Aparente (VA)											32 A
Proteção Geral In = 24,16 A													Potência Demandada (VA)											14457,83
Corrente de Curto Circuito do Disjuntor Gel <sub>cc</sub> = kA													Corrente Imáx. (A)											21,97
Distorção Harmônica Total THD < 33%													Corrente Demandada (A)											21,97
Alimentador QD GERAL INCÊNDIO													Distância (m)											
Cabos 3F# 6,0 + N# 6,0 + T#6,0 mm²																								

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

QUADRO VENTILADOR PRESSURIZAÇÃO ESCADA INCÊNDIO NORTE														Rede 380/220 V					
Equipamentos (W)	Potência Instalada (W)						Pot. Aparente (VA)	Pot. Demanda (VA)	Corrente Nominal (A)	Fator de Agrupamento	Ic (A)	Condutor (mm <sup>2</sup> )	Tipo Proteção/ nº polos	Proteção Disjuntor (A)	F.P	F.D	Local		
	Tomadas (W)			Fase														Total	
Nº Circ.	25	100	300	600	1000	1200	A	B	C	Total	VA	A	mm <sup>2</sup>	(A)					
1						Outros	1840	1840	1840	5520	6494	0,00	4,0	Dijsj. 3P	25	0,85	1,00	Ventilador Centrifugo	
2																		1,00 Reserva	
3																		1,00 Reserva	
TOTAL							1840	1840	1840	5520	6494								
Total Geral (W) 5520,00																			
Total Fases (W)	A -	1840	B -	1840	C -	1840	Fator de Potência Médio											0,83	
Modelo do Quad	Sobrepôr		X	Embutir		Fator de Demanda Médio (%)												1,00	
Proteção Geral							In =	11,11		A	Potência Aparente (VA)							6650,60	
Corrente de Curto Circuito do Disjuntor							I <sub>cc</sub> =	kA		Potência Demandada (VA)								6650,60	
Distorção Harmônica Total							THD <	33%		Corrente Imáx. (A)								10,10	
Alimentador							QD. GERAL INCÊNDIO												10,10
Cabos							3F# 6,0 + N# 6,0 + T#6,0 mm <sup>2</sup>												Distância (m)

QUADRO VENTILADOR PRESSURIZAÇÃO ESCADA INCÊNDIO SUL														Rede 380/220 V					
Equipamentos (W)	Potência Instalada (W)						Pot. Aparente (VA)	Pot. Demanda (VA)	Corrente Nominal (A)	Fator de Agrupamento	Ic (A)	Condutor (mm <sup>2</sup> )	Tipo Proteção/ nº polos	Proteção Disjuntor (A)	F.P	F.D	Local		
	Tomadas (W)			Fase														Total	
Nº Circ.	25	100	300	600	1000	1200	A	B	C	Total	VA	A	mm <sup>2</sup>	(A)					
1						Outros	1840	1840	1840	5520	6494	0,00	4,0	Dijsj. 3P	25	0,85	1,00	Ventilador Centrifugo	
2																		1,00 Reserva	
3																		1,00 Reserva	
TOTAL							1840	1840	1840	5520	6494								
Total Geral (W) 5520,00																			
Total Fases (W)	A -	1840	B -	1840	C -	1840	Fator de Potência Médio											0,83	
Modelo do Quad	Sobrepôr		X	Embutir		Fator de Demanda Médio (%)												1,00	
Proteção Geral							In =	11,11		A	Potência Aparente (VA)							6650,60	
Corrente de Curto Circuito do Disjuntor							I <sub>cc</sub> =	kA		Potência Demandada (VA)								6650,60	
Distorção Harmônica Total							THD <	33%		Corrente Imáx. (A)								10,10	
Alimentador							QD. GERAL INCÊNDIO												10,10
Cabos							3F# 6,0 + N# 6,0 + T#6,0 mm <sup>2</sup>												Distância (m)

## **INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS**

### **43. INSTALAÇÕES HIDRAULICAS**

#### **Condições gerais, aplicáveis aos itens indicados na RELAÇÃO DE SERVIÇOS**

O presente Memorial destina-se a apresentar os princípios básicos e as normas de apoio que nortearam o desenvolvimento do projeto das instalações hidráulicas do Retrofit do Bloco “O”.

As soluções técnicas apresentadas estão todas indicadas nas respectivas pranchas de desenho, as quais se junta o presente memorial, que procura tão somente apontar de onde nasceram tais soluções.

#### **43.1 NORMAS E CÓDIGOS**

Deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e normas abaixo relacionadas serão consideradas como elementos base para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos.

Onde estas faltarem ou forem omissas, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações, normas e regulamentos internacionais reconhecidos pelos profissionais do setor como referência técnica, bem como condições de instalação de equipamentos que compõem os sistemas.

Em particular devem ser observadas as seguintes normas técnicas:

NBR 5626 - Instalações Prediais de Água Fria – Procedimento;

NBR 5651 - Recebimento de Instalação Predial de Água Fria – Especificação;

NBR-6587 - Água tratada ou não para o consumo público - condições de potabilidade;

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos.

#### **43.2 INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA**

As instalações prediais de água fria foram projetadas obedecendo aos seguintes princípios gerais, apontados abaixo:

- Princípio da garantia sanitária: garantir a potabilidade da água destinada ao consumo ou ao contato humano direto ou indireto, preservando sua qualidade, característica da fonte de abastecimento;
- Princípio da conservação de recursos: promover economia de água e de energia;

- Princípio da garantia da qualidade da instalação: garantir o fornecimento de água de forma contínua, em quantidade adequada e com pressões e velocidades compatíveis com o perfeito funcionamento dos aparelhos sanitários, peças de utilização, e demais componentes, ou seja, garantir o seu adequado desempenho;
- Princípio da satisfação do conforto dos usuários: proporcionar conforto aos usuários, prevendo peças de utilização adequadamente localizadas, de fácil operação, com vazões satisfatórias, atendendo às exigências dos usuários sem incorrer em superdimensionamentos; evitar níveis de ruído, produzido ou transmitido pela própria instalação, inadequados à ocupação dos ambientes da edificação;
  - Princípio da facilidade de operação e manutenção: possibilitar operação fácil e manutenção econômica, com máxima acessibilidade a todas as partes da instalação.

O projeto das instalações prediais de água-fria foi elaborado de modo a garantir o fornecimento de água de forma contínua, em quantidade suficiente, mantendo sua qualidade com pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento das peças de utilização e do sistema de tubulações, preservando o máximo conforto dos usuários, incluindo alimentação dos níveis de ruído. As tubulações foram dimensionadas de modo que a velocidade da água, em qualquer trecho de tubulação, não superou os valores de 2,5 m/s.

O projeto do sistema de água potável será constituído do sistema de armazenagem e distribuição de água fria.

### **43.3 SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA FRIA – ENTRADA PREDIAL**

#### **43.3.1 Entrada de água do edifício e derivações deste ramal**

A rede pública alimentará 01 (um) reservatório inferior de duas células, em concreto armado, para suprimento e reservação de água potável, para suprir a demanda de distribuição de água fria no aparelhos sanitários e peças de utilização existentes no sistema, com exceção dos vasos sanitários. Os vasos sanitários serão alimentados por sistema exclusivo de reaproveitamento de águas pluviais.

Para o sistema de alimentação serão utilizados tubulações e conexões em PVC soldável classe 15 para locais onde a cota piezométrica da rede pública não ultrapassar 75 m.c.a..

Para outras classes de pressão, usa-se o PVC classe 20 para cota até 100 m.c.a., e aço galvanizado para pressões acima de 100 m.c.a. com conexões classe 10. Os registros, torneiras externas e torneiras de boia em bronze e latão, com acabamento bruto.

#### **43.4 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FRIA - POTÁVEL**

Foi adotado o sistema de distribuição indireta com bombeamento de reservatório inferior para reservatório superior (sistema indireto com recalque), em que a alimentação da rede de distribuição do edifício foi feita a partir dos reservatórios elevados para onde a água é recalçada por uma instalação elevatória, por sistemas de bombas hidráulicas do reservatórios inferiores.

A partir do reservatório superior, a distribuição aos pontos de consumo será descendente por ação de forças hidrostáticas gravitacionais.

O sistema de distribuição de água potável será composto por uma rede de tubulações que atenderá a todos os pontos definidos no projeto de arquitetura, além de todos os pontos necessários para atendimento das demais instalações prediais, com exceção aos vasos sanitários.

A distribuição de água fria será por gravidade, a partir do reservatório superior, e será constituída por tubulações em PVC rígido e PBA classe 20 conforme indicado nos desenhos anexos.

Registros de gaveta, válvulas e demais acessórios da rede permitirão a manobra e operação adequada do sistema conforme definido nos projetos.

#### **43.5 RESERVATÓRIOS PARA O SISTEMA DE ÁGUA FRIA (POTÁVEL)**

O projeto prevê 03 (três) reservatórios de água fria (potável), sendo 01(um) inferior localizado no subsolo (projeção da torre) e 02 (dois) na cobertura prédio. Os referidos reservatórios são oriundos da construção original, sendo todos estes executados em concreto armado e conforme descrito a seguir.

##### **43.5.1 Reservatório Inferior**

O reservatório inferior localizado no subsolo é constituído por 02 (duas) células de armazenamento, em estrutura de concreto armado.

O reservatório inferior deverá ser inspecionado, e ter sua estrutura e sistemas de impermeabilização recuperados, visando preservar o padrão de potabilidade e

recuperação de eventual perda de estanqueidade nas paredes do reservatório, conforme norma NBR 5626.

O reservatório inferior será abastecido por ligação direta da rede da concessionária local.

#### **43.5.2 Reservatórios Superiores**

Os reservatórios superiores localizados na cobertura de cada prédio são constituídos por 02 (duas) células de armazenamento em concreto armado, interligadas por barrilete, cada uma com capacidade unitária de 51.800 litros, totalizando 103.600 litros, composta das seguintes frações:

- Consumo 60.430 litros
- Reserva técnica de hidrantes Anexo do bloco C 43.170 litros

Os reservatórios superiores serão abastecidos pelo reservatório inferior com o emprego de 01 (um) conjunto de 02 (duas) moto-bombas de recalque, uma para cada, sendo no conjunto uma reserva da outra, e operarão conforme os níveis dos reservatórios monitorados por sensores de nível a serem instalados.

### **43.6 REDE DE DISTRIBUIÇÃO POR GRAVIDADE**

Materiais, acessórios e equipamentos

#### **43.6.1 Tubulações de PVC**

Normas: fabricados de acordo com a NBR 5648;

Tipo: os tubos serão em PVC rígido soldável, para pressão de serviço de 7,5 Kgf/cm<sup>2</sup> (75 mca);

Fabricante: Tigre, Amanco ou tecnicamente equivalente;

Conexões: as conexões serão em PVC rígido e fabricadas de acordo com as normas NBR 5648 da ABNT, das marcas Tigre, Amanco ou tecnicamente equivalente;

Dimensões: 25 a 75mm, conforme NBR-5647;

Execução: conforme item Procedimentos detalhado a seguir;

Aplicação: Torre do bloco O e subsolo;

Observações: os acoplamentos entre os tubos de PVC e as peças metálicas tipo registros, torneiras, válvulas e acessórios se farão através de peças do tipo LR (lisas de um lado e rosqueáveis do outro), dotadas, no lado das roscas, de reforços de latão.

### **43.6.2 Válvulas, registros e acessórios para rede de PVC**

Tipo: os registros serão metálicos brutos na região do barrilete e com acabamento nos demais locais;

Dimensões: 3/4" a 3";

Aplicação: Torre do bloco O e subsolo;

Execução: conforme item Procedimentos detalhado a seguir;

Fabricação: Deca, Docol ou tecnicamente equivalente;

Observações: caso seja instalado novo hidrômetro, este deverá ser fornecido pela Concessionária, devendo a CONTRATADA instalar cavalete com registros e união para a espera do hidrômetro conforme desenhos anexos.

#### **43.6.2.1 Válvula redutora de pressão**

Tipo: As válvulas redutoras de pressão serão metálicas, brutas e devem ser instaladas em sistema vertical, conforme especificado em projeto.

Dimensões: DN 40 (1.1/2");

Aplicação: Pavimento Sobreloja do bloco O.

### **43.6.3 Tubulações de PVC PBA**

Normas: fabricados de acordo com a NBR-5647;

Tipo: os tubos serão em PVC rígido tipo PBA (Ponta, Bolsa e Anel), classe 15 para 7,5 kgf/cm<sup>2</sup>;

Fabricante: Tigre, Amanco ou tecnicamente equivalente;

Dimensões: 50 a 75mm, conforme NBR-5647;

Execução: conforme item Procedimentos detalhado a seguir;

Aplicação: prumadas, extravasores, ventilação e limpeza dos reservatórios.

#### **Procedimentos:**

##### **a) Tubulações embutidas**

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.



Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser analisadas quanto ao aspecto estrutural (viabilidade) antes de sua execução.

#### **b) Tubulações aéreas**

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias, painéis autoportantes, ou estrutura por meio de abraçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes do prédio, devendo estar alinhadas.

As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executados por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

#### **c) Meios de ligação**

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:

Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;

Limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;

Distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;

Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

#### **d) Testes e ensaios**

Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

Os testes deverão ser executados na presença da fiscalização; durante a fase de testes, a CONTRATADA deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

Todas as tubulações deverão ser testadas com água ou ar comprimido.

No ensaio com água, a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação não deverá exceder a 900 kPa (90 mca); a pressão será mantida por um período mínimo de 15 minutos. No ensaio com ar comprimido, o ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 kPa (3,5 mca); a pressão será mantida por um período de 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.

Para as tubulações enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

Tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala;

Os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade a jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa a montante.

#### **43.6.4 Recalque – sistema de água fria potável**

O abastecimento dos reservatórios superiores será feito por uma bomba centrífuga de acionamento automático. Foram previstas uniões a montante e a jusante da bomba, bem como junto a válvulas e registros com o objetivo de facilitar para manutenção e substituição.

As tubulações de sucção e recalque das bombas de água fria serão em aço galvanizado, Schedule 40, com costura e caminharão nos shafts apropriados, conforme projeto.

##### **43.6.4.1 Bombas de recalque**

Tipo: as bombas serão do tipo centrífugo, simples-estágio, com montagem horizontal, sucção simples horizontal e recalque na posição vertical para cima. O eixo deverá ser provido de luva protetora na região de vedação, permitindo que o mesmo trabalhe a seco sem contato com o líquido bombeado. A vedação do eixo deverá ser feita por gaxeta.

Material: possuirão carcaça e rotor em ferro fundido, eixo em aço SAE-1045 e base constituída em perfilados e chapa de aço ASTM A-36; o acoplamento da bomba ao motor deverá ser por meio de luva elástica, sendo que os conjuntos deverão ser fornecidos com protetor de acoplamento.

Modelo: os motores deverão ser trifásicos, 380 V, 60 Hz, de indução, assíncrona e classe de isolamento F.

Testes: serão submetidos, antes da entrega, a testes hidrostáticos, de desempenho e NPSH requerido, conforme ABNT.

Aplicação: os conjuntos moto-bomba de recalque de água potável deverão atender às condições estabelecidas no projeto.

### **43.6.5 Tubulações de aço**

#### **43.6.5.1 Aço Galvanizado**

Normas: ABNT NBR-6414;

Dimensões: DN 20 a DN 65 (3/4" a 2.1/2");

Tipo: Tubos de aço galvanizado ASTM A-120, Schedule 40, com costura e extremidades rosqueadas;

Conexões: Conexões de aço galvanizado com extremidades rosqueadas BSP, classe 150;

Fabricante: MANNESMANN, Tupy ou tecnicamente equivalente;

Aplicação: Bloco O e subsolo.

### **43.6.6 Flanges**

#### **43.6.6.1 Flanges para caixa d'água**

Dimensões: DN 25 a DN 75 (3/4" a 3");

Fabricante: CONFORJA, Niagara, Tupy ou tecnicamente equivalente;

Aplicação: Cobertura e bloco O e subsolos.

### **43.6.7 Registros de Gaveta**

#### **43.6.7.1 Registro de gaveta de bronze**

Normas: ABNT NBR-8465, NBR-6414 e E-IHI.15 do CGE;

Dimensões: DN 20 a DN "65 (3/4" a 2.1/2");

Tipo: válvula gaveta de bronze ASTM B-62, classe 125, com rosca interna, castelo roscado no corpo e extremidades rosqueadas;

Fabricante: NIAGARA , DECA, DOCOL ou tecnicamente equivalente;

Aplicação: Torre bloco O e subsolos.

#### **43.6.7.2 Registro de gaveta de ferro fundido**

Dimensões: DN 20 a DN 65 (3/4" a 2.1/2");

Tipo: válvula gaveta de ferro fundido ASTM A-216, classe A, dimensões ANSI B 16.10, com rosca externa, castelo aparafusado, extremidades flangeadas ANSI B 16.1 e face plana;

Fabricante: NIÁGARA , DOX, DOCOL ou tecnicamente equivalente;

Aplicação: Torre bloco O e subsolos.

#### **43.6.8 Válvula de retenção**

##### **43.6.8.1 Ferro fundido**

Dimensões: DN 20 a DN 65 (3/4" a 2.1/2");

Tipo: válvula de retenção, classe 150, corpo e tampa em ferro fundido ASTM A-126 Classe B, com fecho cônico em bronze, portinhola em ferro/aço carbono ou bronze, anel de bronze ASTM B.62 e rosca interna BSP;

Fabricante: NIAGARA, DOX, DOCOL ou tecnicamente equivalente.

Aplicação: Cobertura e subsolos do bloco O.

#### **43.6.9 Juntas de expansão de borracha**

Tipo: a interligação dos conjuntos moto-bomba com a tubulação deverá ser feita com juntas de expansão de borracha, constituídas de um corpo de elastômero e terminais de aço carbono, reforçadas internamente com tecidos de material sintético e anéis metálicos;

Fabricante: DINATÉCNICA, TROX ou tecnicamente equivalente;

Aplicação: Subsolo (Projeção da Torre do Bloco "O");

Observações: serão utilizadas também para instalação nos locais onde houver junta de dilatação do prédio.

#### **44. SISTEMA GERAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE REAPROVEITAMENTO – NÃO POTÁVEL (captação e uso de água da chuva)**

Os reservatórios inferiores serão alimentados pela captação e reservação de água pluvial, bem como as águas drenadas do sistema de ar condicionado, sendo estas devidamente filtradas e tratadas por sistema específico.

Foi adotado o sistema de distribuição indireta com bombeamento de reservatório inferior para reservatório superior (sistema indireto com recalque), em que a alimentação da rede de distribuição foi feita a partir dos reservatórios elevados para onde a água é recalçada por uma instalação elevatória, por sistemas de bombas hidráulicas do reservatórios inferiores.

A partir do reservatório superior, a distribuição será descendente por ação de forças hidrostáticas gravitacionais visando atender exclusivamente os vasos sanitários do sistema de esgoto a vácuo.

O sistema de distribuição de água potável será composto por uma rede de tubulações em PVC rígido e PBA classe 20, que atenderá a todos os pontos de vasos sanitários definidos no projeto de arquitetura.

Registros de gaveta, válvulas e demais acessórios da rede permitirão a manobra e operação adequada do sistema conforme desenhos anexos.

#### **44.1 RESERVATÓRIOS PARA O SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE REAPROVEITAMENTO**

O projeto prevê 04 (quatro) reservatórios de água fria (não potável), sendo 02 (dois) inferiores localizados no subsolo (projeção da torre) e 02 (dois) na cobertura prédio. Os referidos reservatórios serão em fibra, e serão instalados exclusivamente para o sistema em questão.

##### **44.1.1 Reservatório Inferior**

O reservatório inferior localizado no subsolo é constituído por 02 (duas) células de armazenamento, interligadas por flanges, com capacidade unitária de 20.000 litros, totalizando 40.000 litros de reserva.

A extravasão e limpeza dos reservatórios vão para a galeria de águas pluviais.

##### **44.1.2 Reservatórios Superiores**

Os reservatórios superiores estão localizados na cobertura da edificação, constituídos por 02 (duas) células de armazenamento, interligadas por flanges e sistema de barrilete, com capacidade unitária mínima de 3.000 litros, totalizando 6.000 litros de reserva.

Precede a instalação dos reservatórios superiores, a análise estrutural da edificação (capacidade portante da estrutura, sua estabilidade), e se existe a necessidade de reforço da mesma para instalação dos reservatórios superiores.

Os reservatórios superiores serão abastecidos pelos reservatórios inferiores com o emprego de conjunto de 02 (duas) moto-bombas de recalque, um para cada, sendo no conjunto uma reserva da outra, e operarão conforme os níveis dos reservatórios monitorados por sensores de nível a serem instalados.

#### **44.2 REDE DE DISTRIBUIÇÃO POR GRAVIDADE – NÃO POTÁVEL**

Materiais, acessórios e equipamentos

##### **44.2.1 Tubulações de PVC**

Normas: fabricados de acordo com a NBR 5648;

Tipo: os tubos serão em PVC rígido soldável, para pressão de serviço de 7,5 Kgf/cm<sup>2</sup> (75 mca);

Fabricante: Tigre, Amanco ou tecnicamente equivalente;

Conexões: as conexões serão em PVC rígido e fabricadas de acordo com as normas NBR 5648 da ABNT, das marcas Tigre, Amanco ou tecnicamente equivalente;

Dimensões: 25 a 75mm, conforme NBR-5647;

Execução: conforme item Procedimentos detalhado a seguir;

Aplicação: Torre do bloco O e subsolo;

Observações: os acoplamentos entre os tubos de PVC e as peças metálicas tipo registros, torneiras, válvulas e acessórios se farão através de peças do tipo LR (lisas de um lado e rosqueáveis do outro), dotadas, no lado das roscas, de reforços de latão.

#### **44.2.2 Válvulas, registros e acessórios para rede de PVC**

Tipo: os registros serão metálicos brutos na região do barrilete e com acabamento nos demais locais;

Dimensões: 3/4" a 3";

Aplicação: Torre do bloco O e subsolo;

Execução: conforme item Procedimentos detalhado a seguir;

Fabricação: Deca, Docol ou tecnicamente equivalente;

Observações: caso seja instalado novo hidrômetro, este deverá ser fornecido pela Concessionária, devendo a CONTRATADA instalar cavalete com registros e união para a espera do hidrômetro conforme desenhos anexos.

##### **44.2.2.1 Válvula redutora de pressão**

Tipo: As válvulas redutoras de pressão serão metálicas, brutas e devem ser instaladas em sistema vertical, conforme especificado em projeto.

Dimensões: DN 40 (1.1/2");

Aplicação: Pavimento Sobreloja do bloco O.

#### **44.2.3 Tubulações de PVC PBA**

Normas: fabricados de acordo com a NBR-5647;

Tipo: os tubos serão em PVC rígido tipo PBA (Ponta, Bolsa e Anel), classe 15 para 7,5 kgf/cm<sup>2</sup>;

Fabricante: Tigre, Amanco ou tecnicamente equivalente;

Dimensões: 50 a 75mm, conforme NBR-5647;

Execução: conforme item Procedimentos detalhado a seguir;

Aplicação: prumadas, extravasores, ventilação e limpeza dos reservatórios.

#### **Procedimentos**

- **Tubulações embutidas**

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.

Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser analisadas quanto ao aspecto estrutural (viabilidade) antes de sua execução.

- **Tubulações aéreas**

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias, painéis autoportantes, ou estrutura por meio de abraçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes do prédio, devendo estar alinhadas.

As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executados por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

- **Meios de ligação**

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:

Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;

Limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;

Distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;

Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

- **Testes e ensaios**

Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

Os testes deverão ser executados na presença da fiscalização; durante a fase de testes, a CONTRATADA deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

Todas as tubulações deverão ser testadas com água ou ar comprimido.

No ensaio com água, a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação não deverá exceder a 900 kPa (90 mca); a pressão será mantida por um período mínimo de 15 minutos. No ensaio com ar comprimido, o ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 kPa (3,5 mca); a pressão será mantida por um período de 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.

Para as tubulações enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

Tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala;

Os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade a jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa a montante.

#### **44.2.4 Recalque – sistema de água fria não potável**

O abastecimento dos reservatórios superiores será feito por uma bomba centrífuga de acionamento automático, segundo um programa a ser estabelecido pelo responsável pelo imóvel.

Foram previstas uniões a montante e a jusante da bomba, bem como junto a válvulas e registros com o objetivo de facilitar para manutenção e substituição.

As tubulações de sucção e recalque das bombas de água fria serão em aço galvanizado, Schedule 40, com costura e caminharão nos shafts apropriados, conforme projeto.

##### **44.2.4.1 Bombas de recalque**

Tipo: as bombas serão do tipo centrífugo, simples-estágio, com montagem horizontal, sucção simples horizontal e recalque na posição vertical para cima. O eixo deverá ser provido de luva protetora na região de vedação, permitindo que o mesmo trabalhe a seco sem contato com o líquido bombeado. A vedação do eixo deverá ser feita por gaxeta.

Material: possuirão carcaça e rotor em ferro fundido, eixo em aço SAE-1045 e base constituída em perfilados e chapa de aço ASTM A-36; o acoplamento da bomba ao motor deverá ser por meio de luva elástica, sendo que os conjuntos deverão ser fornecidos com protetor de acoplamento.

Modelo: os motores deverão ser trifásicos, 380 V, 60 Hz, de indução, assíncrona e classe de isolamento F.

Testes: serão submetidos, antes da entrega, a testes hidrostáticos, de desempenho e NPSH requerido, conforme ABNT.



Aplicação: os conjuntos moto-bomba de recalque de água potável deverão atender às condições estabelecidas nos desenhos anexos.

#### **44.2.5 Tubulações de aço**

##### **44.2.5.1 Aço Galvanizado**

Normas: ABNT NBR-6414;

Dimensões: DN 20 a DN 65 (3/4" a 2.1/2");

Tipo: Tubos de aço galvanizado ASTM A-120, Schedule 40, com costura e extremidades rosqueadas;

Conexões: Conexões de aço galvanizado com extremidades rosqueadas BSP, classe 150;

Fabricante: MANNESMANN, Tupy ou tecnicamente equivalente;

Aplicação: Bloco O e subsolo.

##### **44.2.5.2 Aço Preto**

Dimensões: DN 80 a DN 150 (3" a 6");

Tipo: tubo de aço preto ASTM A-53 grau A, Schedule 40, com costura e extremidades chanfradas para solda de topo, sendo que as ligações dos tubos às conexões serão feitas por solda e nas conexões de restrição (válvulas) por flanges com pescoço;

Conexões: conexão tubular, sem costura, em aço preto ASTM A-53, extremidades chanfradas para solda de topo e classe 150. Ref.: NIAGARA ou tecnicamente equivalente;

Fabricante: MANNESMANN, Tupy, Niagara, Conforja ou tecnicamente equivalente;

Aplicação: Bloco O e subsolos.

#### **44.2.6 Flanges**

##### **44.2.6.1 Flanges para caixa d'água**

Dimensões: DN 25 a DN 75 (3/4" a 3");

Fabricante: CONFORJA, Niagara, Tupy ou tecnicamente equivalente;

Aplicação: Cobertura e bloco O e subsolos.

#### **44.2.7 Registros de Gaveta**

##### **44.2.7.1 Registro de gaveta de bronze**

Normas: ABNT NBR-8465, NBR-6414 e E-IHI.15 do CGE;

Dimensões: DN 20 a DN "65 (3/4" a 2.1/2");

Tipo: válvula gaveta de bronze ASTM B-62, classe 125, com rosca interna, castelo roscado no corpo e extremidades rosqueadas;

Fabricante: DECA, DOCOL ou tecnicamente equivalente;

Aplicação: Torre bloco O e subsolos.

#### 44.2.7.2 Registro de gaveta de ferro fundido

Dimensões: DN 65 a DN 100 (2.1/2" a 4");

Tipo: válvula gaveta de ferro fundido ASTM A-216, classe A, dimensões ANSI B 16.10, com rosca externa, castelo aparafusado, extremidades flangeadas ANSI B 16.1 e face plana;

Fabricante: DOX, DOCOL ou tecnicamente equivalente;

Aplicação: Torre bloco O e subsolos.

#### 44.2.8 Válvula de retenção

##### 44.2.8.1 Ferro fundido

Dimensões: DN 20 a DN 65 (3/4" a 2.1/2");

Tipo: válvula de retenção, classe 150, corpo e tampa em ferro fundido ASTM A-126 Classe B, com fecho cônico em bronze, portinhola em ferro/aço carbono ou bronze, anel de bronze ASTM B.62 e rosca interna BSP;

Fabricante: NIAGARA, DOX, DOCOL ou tecnicamente equivalente.

Aplicação: Cobertura e subsolos do bloco O.

#### 44.2.9 Juntas de expansão de borracha

Tipo: a interligação dos conjuntos moto-bomba com a tubulação deverá ser feita com juntas de expansão de borracha, constituídas de um corpo de elastômero e terminais de aço carbono, reforçadas internamente com tecidos de material sintético e anéis metálicos;

Fabricante: DINATÉCNICA, TROX ou tecnicamente equivalente;

Aplicação: Subsolo (Projeção da Torre do Bloco "O");

Observações: serão utilizadas também para instalação nos locais onde houver junta de dilatação do prédio.

### 44.3 DIMENSIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

A rede foi projetada de modo que as pressões estáticas e dinâmicas em qualquer ponto não sejam inferiores a 05 KPa (0,5mca) e nem superiores a 400 kPa (40mca), a

velocidade em qualquer trecho não ultrapasse a 2,5 m/s e a carga cinética correspondente não supere a dez vezes o diâmetro nominal do trecho considerado.

O dimensionamento dos barriletes e das colunas foram feitos com base no método dos pesos, previsto na norma NBR-5626 da ABNT, de modo a garantir pressões dinâmicas adequadas nos pontos desfavoráveis da rede de distribuição.

O dimensionamento do barrilete foi realizado tendo-se em conta a probabilidade de uso simultâneo dos diversos aparelhos sanitários e pontos de consumo nos períodos de pico de demanda considerados, de modo a garantir pressões dinâmicas adequadas nos pontos mais desfavoráveis da rede de distribuição.

Os ramais foram dimensionados levando-se em conta a condição de simultaneidade de uso de diversos aparelhos sanitários, sendo realizadas várias simulações de uso real do edifício.

O conjunto de recalque foi dimensionado de modo a ser estabelecido um compromisso econômico entre os diâmetros das tubulações de sucção e recalque e a potência da bomba, em função das vazões de distribuição.

#### **44.4 PROCEDIMENTOS DE SERVIÇOS**

##### **44.4.1 Suportes, guias e ancoras**

Toda tubulação deverá ser suportada, ancorada, guiada e escorada de acordo com as necessidades do projeto.

Os suportes metálicos devem ser construídos e montados de acordo com as normas de construção e montagem das estruturas metálicas em vigor (NBR-8800 da ABNT).

O espaçamento dos suportes da tubulação não deverá ser maior que 2,0m, qualquer que seja a bitola do tubo, sendo que deverão ser atendidas as recomendações dos fabricantes.

Durante a montagem devem ser previstos pela CONTRATADA suportes provisórios, de modo que a linha não sofra tensões exageradas nem que esforços apreciáveis sejam transmitidos aos equipamentos, mesmo que por pouco tempo.

Somente será permitido soldar suportes em tubos ou equipamentos (mesmo os provisórios) quando permitido pela fiscalização da CONTRATANTE.

Os suportes têm que ser locados com uma tolerância de  $\pm 30$ mm na direção perpendicular ao tubo e  $\pm 150$  mm na direção longitudinal, salvo indicação em contrário.

Todas as superfícies dos suportes deverão receber pintura anti-corrosiva, antes de sua fixação. As partes da pintura afetadas pela colocação da linha deverão ser recompostas.

As linhas somente poderão ser testadas após a colocação de suportes, guias, âncoras e batentes.

#### **44.4.2 Limpeza**

Toda a tubulação deverá ser livre de escórias, salpicos de solda, rebarbas ou matérias estranhas.

Todo sistema de tubulação será limpo internamente antes dos testes. A limpeza será realizada através de bombeamento contínuo de água doce, limpa e não poluída na tubulação, até que esta fique completamente limpa.

Ao final deste processo de bombeamento as tubulações devem passar por uma desinfecção, feita com uma solução contendo no mínimo 50 mg/litro de cloro, pelo menos por 3 horas. Este processo deve ser repetido até que a análise bacteriológica não acuse mais contaminação.

Durante a montagem e principalmente após a limpeza, as tubulações deverão ser adequadamente protegidas ou fechadas com tampas provisórias para evitar a entrada de corpos estranhos que venham a comprometer as linhas, quando de sua colocação em operação.

As partes retiradas deverão ser limpas separadamente e se necessário substituídas por peças provisórias.

Todas as válvulas do sistema deverão estar totalmente abertas, com exceção das válvulas de bloqueio dos instrumentos que devem estar fechadas; preferencialmente os instrumentos devem ser retirados.

Durante a limpeza, deve ser tomado cuidado para que as pressões sejam sempre menores que as de operação.

A limpeza terá que ser feita na presença da Fiscalização e a metodologia adotada deverá ser por ela aprovada.

A CONTRATADA fornecerá todo o equipamento e pessoal necessário à limpeza.

#### **44.4.3 Preparação da superfície**

Todas as tubulações serão preparadas na oficina ou no campo, antes de receber pintura, pelo processo de limpeza por solventes e desenferrujamento e/ou limpeza através de ferramentas motorizadas, conforme descrito a seguir.

Os tubos uma vez montados deverão ter novamente as juntas preparadas para a pintura.

A CONTRATADA fornecerá todo o equipamento, material e pessoal necessário à limpeza externa da tubulação.

Todo o fluxo e respingo de solda deverão ser removidos com ferramentas motorizadas.

Toda área acessível deve ser limpa, bem como rebites, conexões, reentrâncias angulosas e fendas, com ajuda de escova de aço, pistola de agulha, martelinhos descascadores, lixadeiras e rebolos ou a combinação de dois ou mais equipamentos.

Todos os equipamentos deverão ser usados de modo a se evitar a formação de rebarbas, arestas vivas e cortes na superfície.

A poeira e os resíduos provenientes das limpezas deverão ser removidos da superfície.

No caso de se fazer necessário, remover resíduos de óleo e graxa com solventes.

A primeira demão de primer deverá ser aplicada tão logo seja possível, após a limpeza e antes que qualquer deterioração possa ocorrer (no mesmo período de trabalho).

#### **44.4.4 Pintura**

Todas as tubulações DE ÁGUA POTÁVEL serão pintadas com 02 (duas) demãos de fundo e pintura de acabamento na COR VERDE.

Todas as tubulações DE ÁGUA NÃO POTÁVEL (REUSO) serão pintadas com 02 (duas) demãos de fundo e pintura de acabamento na COR ROXA. TODOS OS PONTOS DE CONSUMO E AMBIENTES ABASTECIDOS POR TAL FONTE DEVEM SER CORRETAMENTE SINALIZADOS.

Se ocorrer oxidação, contaminação da superfície ou for excedido o prazo estabelecido, deverá ser feito novo preparo, antes da aplicação da primeira demão de tinta.

As tintas deverão ser aplicadas à trincha, rolo ou pistola, baseando-se nas condições do objeto a ser pintado, do sistema de pintura adotada e condições atmosféricas.

Toda poeira deverá ser removida com escova de nylon ou pano seco limpo, antes da aplicação de qualquer tinta.

Os equipamentos só poderão ser pintados após o término dos testes hidrostáticos e inspeção.

Toda a pintura deverá ser feita cuidadosamente, com mão-de-obra experiente. Deverá ser aplicada de maneira a evitar respingos, corredeiras, excesso de tinta ou rugosidade e com espessura uniforme de película.

As tubulações, sempre que possível, deverão ser pintadas em oficinas ou local próprio. As regiões que irão receber solda não deverão ser pintadas numa faixa de 100 mm medidos a partir do chanfro.

Após a soldagem e o ensaio hidrostático, executar limpeza mecânica com escova rotativa e aplicar à trincha, naquela região, o mesmo sistema de pintura.

Deverá ser providenciada total proteção a todos os equipamentos, paredes, pisos, tetos e outras superfícies possíveis de sofrer a ação da pintura.

Deverá ser providenciada imediata remoção da tinta depositada, face às aplicações nas hastes de válvulas, eixos de motores e outros equipamentos nos quais a tinta depositada impediria o livre movimento dos mesmos.

Placas de identificação, manômetro, vidros dos instrumentos, etc. deverão ser convenientemente protegidos. A remoção de qualquer equipamento ou instrumento deverá ser feita após prévia consulta.

As tubulações enterradas deverão ser protegidas externamente com tinta zarcão e fita 3M.

#### **44.4.5 Testes**

A tubulação deverá ser testada antes da aplicação da pintura por pressão de água (teste hidrostático), com uma pressão mínima igual a 150% da pressão normal de trabalho, por um período de 24 horas.

### **45. INSTALAÇÕES SANITARIAS**

#### **Condições gerais, aplicáveis aos itens indicados no projeto de instalações Sanitárias.**

As instalações de esgoto e pluviais serão executadas conforme os respectivos projetos e divididos da seguinte forma:

*Projeto de sistemas de instalações a vácuo (para os vasos sanitários).*

*Projeto de instalações sanitárias para esgoto comum (para todos os elementos exceto os vasos sanitários).*

Para o sistema de esgoto sanitário a ser instalado, será adotado a tecnologia de esgotamento sanitário a vácuo para os vasos sanitários em toda a edificação.

A distribuição dos tubos de queda, dos ramais, dos sub-ramais e das tubulações de ventilação será executada em tubos de PVC, séries Norma e Reforçada, quando necessário, nas bitolas indicadas no projeto e/ou nos regulamentos e normas sobre a matéria. Serão adotadas também Caixas de Passagem e Caixas de Gordura para as interligações do sistema de esgotamento sanitário a cada 6m de distanciamento

conforme indicado em projeto.

As novas caixas de inspeção serão providas de canaletas no fundo, para direcionar o fluxo de águas e dejetos e no caso das caixas de areia, os fundos serão rebaixados em relação às tubulações.

Colunas de água pluvial com bitolas indicadas no projeto, sendo estas ampliadas para a bitola imediatamente superior, na junção com as calhas, objetivando o arremate da impermeabilização, sem redução da área de escoamento.

Nos pontos de escoamento das calhas serão colocados ralos hemisféricos de ferro fundido.

Deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e normas abaixo relacionadas serão consideradas como elementos base para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos. Onde estas faltarem ou forem omissas, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações normas e regulamentos internacionais reconhecidos pelos profissionais do setor como referência técnica, bem como condições de instalação de equipamentos que compõem os sistemas.

De forma específica devem ser observados os seguintes normativos:

NBR 8160 - Instalação predial de esgoto sanitário

NB 611 - Instalações prediais de águas pluviais

NBR 5626 - Instalações Prediais de Água Fria - Procedimento

NBR 5651 - Recebimento de Instalação Predial de Água Fria - Especificação

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos

NS-EN-12109 - Vacuum Drainage Systems Inside Buildings

### **Relação de serviços**

#### **45.1 SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO**

O sistema de coleta de esgoto a vácuo será composto da seguinte forma:

- Coleta de esgoto primário: A coleta do esgoto primário será realizada por meio de um equipamento de produção de vácuo, denominado central de vácuo, com definição em 04 funções conjugadas em um só equipamento, quais sejam:
- Coletar o esgoto produzido;
- Sugar o esgoto existente na tubulação;
- Produzir o vácuo por demanda

- Triturar o esgoto sólido imediatamente à sua coleta e lançar na rede pública sem a necessidade de armazenagem para posterior recalque.
- O sistema precisa ser integrado e completo, cabendo à CONTRATADA a responsabilidade do perfeito funcionamento do mesmo, devendo fornecer e instalar todo e qualquer equipamento, material ou acessório necessário ao perfeito funcionamento do conjunto, mesmo que não esteja relacionado neste projeto.

#### **45.1.1 Características Técnicas do sistema**

A tecnologia a vácuo, adotada para coleta de esgoto sanitário da edificação, deve operar pneumáticamente e possuir na sua composição central de vácuo, quadro elétrico, tubulação selada especial e bacias sanitárias a vácuo.

- Na unidade central, o vácuo é gerado e mantido por toda a rede de coleta, tendo nas extremidades da rede, instalado vasos sanitários pneumáticos, apropriados para trabalho a vácuo.
- Na bacia sanitária, a conexão para o funcionamento se dá pela interligação de pressão negativa e pressão positiva e através do componente, acionador do vaso. Há um comando para a válvula de admissão de ar e para a válvula de descarga, cujas funções são de abrir e fechar a cada 03 segundos, tempo necessário à limpeza e reposição de lâmina de água na louça sanitária, repetindo-se continuamente o ciclo a cada acionamento.
- O sistema de esgotamento sanitário a vácuo compõe-se de um conjunto de ramais, subcoletores e coletores prediais, projetados em PVC soldável classe 12 com diâmetros compatíveis com a solicitação e vazões a serem conduzidas, que atendem aos diversos pontos geradores de efluentes sanitários primários.

O sistema será projetado de modo a:

- a) Manter estanqueidade de modo a não permitir vazamentos, escapamentos de gases e formação de depósitos no interior das canalizações;
- b) Otimizar a produção e uso do vácuo ao máximo de -0,60 BAR;
- c) Impedir a contaminação e a poluição da água potável;
- d) Absorver os esforços provocados pelas variações térmicas a que estão submetidas às canalizações;
- e) Consumir água na bacia sanitária de 0,8 a no máximo 1,2 litros de água por descarga e esta operar ao vácuo mínimo de 0,3 Bar negativos;
- f) Facilitar os procedimentos de instalação;
- g) Manter ruído proveniente de descarga no mesmo nível do vaso convencional;



- h) Manter ruído na unidade central de vácuo - abaixo de 70 db;
- i) Instalar painel elétrico de componentes de mercado
- j) Promover redução de risco de obstrução e/ou entupimentos;
- k) Promover a trituração da parte sólida do efluente, cujo dispositivo está inserido na Central e disponível dentro da geradora de vácuo. A trituração é item de relevância no equipamento e indispensável no sistema de sanitário a vácuo, pois lança o efluente em forma líquida o que facilita o escoamento do esgoto na rede pública gravitacional.
- l) Promover a exaustão do ar sanitário a cada descarga;
- m) Instalar o sistema a vácuo de maneira que não necessita da rede exclusiva de ventilação (expurgo do ar retirado da tubulação) na unidade central de geração de vácuo;
- n) Manter o sistema a vácuo com o mínimo de efluentes no sistema, portanto sem tanques de acumulação;
- o) Promover o recalque para rede pública de esgoto pela mesma máquina geradora de vácuo sem bomba de esgoto adicional ou pela rede interna convencional;

#### 45.1.1.1 **Central de vácuo**

A unidade geradora, denominada central de vácuo, deverá ser composta por dois geradores de vácuo tipo hélice, sem tanques de acumulação e sem bomba de recalque de esgoto.

Deverá ser formada por única peça geradora, que terá como características principais atuar simultaneamente na geração do vácuo requerido na tubulação, sugar o efluente dos pontos de coleta, triturar o efluente que passa por dentro da geradora e lançar na rede pública sem a necessidade de motores exclusivos de recalque ou condução pela rede interna convencional, em sistema selado e sem ventilação.

Deste modo, a Central deverá ser autônoma e sem necessidade de paradas para recalque dos resíduos.

Cada gerador de vácuo deverá ser constituído por motor elétrico trifásico, os rolamentos deverão ser blindados e auto lubrificadas e parte geradora de vácuo com carcaças em bronze e rotores e facas em aço inox em três câmaras separadas em uma mesma moto-bomba (geradora de vácuo) para admissão do esgoto e trituração, criação do vácuo e recalque do esgoto.

A vedação hidráulica entre o motor e o gerador de vácuo deverá ser feita por selo mecânico de grafite/cerâmica, resistente a esgoto, quimicamente estável com capacidade de sucção de ar.

A central de vácuo deverá ser fornecida com painel elétrico completo, de componentes de peças existentes no mercado nacional, sem depender de nenhum item de exclusividade do fabricante do sistema. Os geradores de vácuo desta central devem exclusivamente ser comandados conjunto contatora e vacuostato, sem nenhuma necessidade de PLC, ou qualquer outro comando eletrônico de placas de circuitos integrados, assim sendo um painel de comando eletro mecânico.

A central de vácuo especificada tem as funções de atender nas quantidades de pontos demonstrados em projeto.

#### 45.1.1.2 **Tubulações**

- a) Os tubos serão em PVC rígido soldável, fabricados de acordo com a NBR 5648, para pressão de serviço de 7,5 kgf/cm<sup>2</sup> (75 mca).
- b) A rede de esgoto a vácuo se encaminhará pelo forro. Deverá ser totalmente testada sob pressão de ar positiva e vácuo (negativa) antes de se permitir o fechamento dos forros e shafts.
- c) Os tubos e conexões tais como joelhos de 45°, curvas longas 90°, para o Sistema à Vácuo serão de resina de cloreto polivilina – PVC rígido, produzidos na cor marrom e de acordo com a NBR 5648/99 “Sistemas prediais de água fria – Tubos e Conexões de PVC – Requisitos”, nos diâmetros de 50, 60, 75 e 90mm; para pressão máxima de serviço de 7,5 Kgf/cm<sup>2</sup> a 20°C. Os tubos serão fornecidos em barras de 6 metros com ponta e bolsa para solda a frio.
- d) Junção de 45° para o sistema à Vácuo serão do tipo PVC PN16 para diâmetro interno de 50mm e PN10 para diâmetro interno acima de 50mm com espessura mínima de 6(seis) mm de parede, injetado em uma única peça, sem eletrosolda, ou reforço de fibra de vidro.
- e) Válvula esfera de corpo em aço carbono microfundido de passagem plena, corpo tripartido, haste a prova de expulsão, esfera com montagem flutuante em aço inox, rosca BSP e acionamento com alavanca ¼" de volta.

#### 45.1.1.3 **Vasos sanitários**

Os vasos sanitários do sistema a vácuo serão de porcelana branca, com montagem no piso, acionamento pneumático na parede, com todos os itens para perfeito funcionamento e operação fornecidos pelo fabricante do sistema gerador de vácuo (CENTRAL DE VÁCUO).

Os vasos sanitários são compostos de válvulas guilhotina e de suprimento de água com acionamento pneumático, usando o próprio vácuo constante da tubulação.

Os vasos sanitários do sistema a vácuo, para portadores de necessidades especiais, serão dotados de assento com corte frontal, e atenderá as normas e legislações pertinentes – NBR 9050 e Lei Federal nº 10.436.

O consumo de água do vaso deve ser de no máximo 1,8 litros por acionamento e é usada apenas para lavar o vaso. O transporte do efluente deverá ser feito através do vácuo na rede.

Durante a descarga, 60 a 70 litros de ar deverão ser utilizados para levar os efluentes, eliminando odores e agentes patogênicos do ambiente.

Os vasos deverão ser equipados com válvulas pneumáticas especialmente desenvolvidas para coleta de efluentes, acionamento e injeção de água.

Os componentes pneumáticos, do conjunto instalado na traseira do vaso a vácuo, pela essencialidade no funcionamento e pela segurança das peças e partes do sistema, tem que dispor de proteção em tampo PVC, preferencialmente na cor da louça sanitária.

Deverão apresentar características de facilidades para troca, contribuindo para a diminuição dos custos de manutenção. Ainda mais, no ambiente de proximidade dos vasos sanitários dispensa-se a ventilação utilizada em sistemas convencionais.

#### 45.1.1.4 Teste de Estanqueidade (perda de vácuo)

Os testes deverão ser executados na presença da Fiscalização. Durante a fase de testes, a Contratada deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

Após e durante a execução do sistema de tubulações, cada ramal e suas conexões devem ser testados, de tal forma a se detectar vazamentos que ocasionariam perda de eficiência das bombas, devido à diminuição dos níveis de vácuo no interior das tubulações.

Os testes poderão ser realizados de duas maneiras:

- **Com Vácuo:** deve ser criada uma condição de depressão de 20" Hg (-67 kPa) no interior do trecho do sistema de tubulações a ser testado. Chegando a esse nível de pressão, após 1 (uma) hora deverá ser feita a verificação da pressão negativa remanescente. A mínima pressão negativa exigida para esse caso é o de 19" Hg (-64 kPa), perda de 1" Hg (3 kPa/hora);
- **Com Ar Comprimido:** a secção do sistema de tubulação a ser testada deve ser submetida a uma pressão de de 2kg/cm<sup>2</sup>, comprimindo-se ar no seu interior. Após 1

(uma) hora de espera, o nível mínimo de pressão remanescente deverá permanecer a mesma inicial.

Nos trechos que possuem válvula de retenção, deve-se verificar o sentido de abertura da comporta da válvula, uma vez que dependendo do sentido de aplicação do ar, quando utilizar-se teste com pressão, a válvula poderá ser fechada e o trecho da tubulação subsequente não seria testado.

Os pontos de conexão de aparelhos a vácuo deverão ser tampados com cap, tampão de borracha, ou peça equivalente, que propicie estanqueidade no ponto plugado, quando efetuados testes sob pressão positiva.

Após a realização de teste e verificando-se pontos que possam gerar perda de vácuo durante a operação do sistema, estes deverão ser preenchidos ou substituídos e estancados. Em seguida, faz-se novo teste neste trecho, até a confirmação da estanqueidade.

Ao final da execução de todo o sistema de tubulações, porém antes da conexão dos equipamentos de utilização a vácuo (bacias sanitárias, válvulas de interface, etc), deverá ainda ser executado um teste sob vácuo em todo o sistema simultaneamente.

#### **45.1.2 Pontos de esgoto secundário**

Para lavatórios, mictórios, pias, ralos secos, incluindo as respectivas tubulações de PVC até os ralos sifonados, caixas ou colunas o mais próxima.

##### **45.1.2.1 Ralo sifonado de pvc – 150 mm, com tampa cega**

Ralo sifonado, de PVC (diam. = 150 mm – saída de 75 mm), com caixilho e tampa cega/hermética de aço inoxidável, para receber efluentes de mictórios.

##### **45.1.2.2 Ralo sifonado de pvc – 150 mm, com grelha**

Ralo sifonado, de PVC (diam. = 150 mm – saída de 75 mm), com caixilho e grelha de aço inoxidável, para receber efluentes de lavatórios, ralos secos ou de outras peças, exceto de mictório.

##### **45.1.2.3 Ralo seco de pvc – 100 mm, com grelha**

Ralo sifonado, de PVC (100 X 100 mm - Saída de 40 mm), com caixilho e grelha de aço inoxidável ou equivalente.

##### **45.1.2.4 Caixa de gordura – PVC (D = 300 mm)**

Caixa de gordura com tampa cega, de PVC (diam. = 300 mm), para atendimento às áreas de preparação e cozimento de alimentos conforme indicado em projeto

específico sanitário.

#### 45.1.2.5 **Caixa de inspeção ou visita simples**

Caixa de inspeção ou visita simples, executada conforme projeto de instalações sanitárias, em material PVC, destinada a permitir a inspeção, desobstrução, junção, mudanças de declividade e de direção externas, próprias para o recebimento de esgoto, neste caso excetuando-se todos os esgotos dos vasos sanitários.

Deverá ter tampa com fácil acesso e vedação para isolamento no caso de cheiros e gases provenientes das instalações sanitárias.

Deverá ter 3 entradas de DN 100 mm (juntas de dupla atuação) e fundo em formato de canaleta com declividade.

É importante que a mesma atenda as Normas estabelecidas na NBR 8160 – Tubos e Conexões para esgoto predial.

#### 45.1.2.6 **Tubo de queda, em pvc reforçado – diâmetros variados**

Deverão ser executados com tubos de material PVC de alta resistência, conforme normatização estabelecida na NBR 8160 – Tubos e Conexões para esgoto predial, e percorrerão desde o 9º pavimento ao Pavimento térreo, derivando às caixas receptoras de Esgoto (inspeção/ visita) e destinadas a Empresa coletora de esgoto público (CAESB), conforme indicadas em Projeto específico de Instalações sanitárias.

### **INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS SERVIÇOS E MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA NECESSÁRIOS AO RETROFIT DO BLOCO O**

## **46. INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO**

### **46.1 NORMAS E CÓDIGOS**

Deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e a legislação vigente dos órgãos de administração pública competentes serão consideradas como elementos de referência para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos.

Onde estas faltarem ou forem omissas, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações normas e regulamentos de órgãos/entidades internacionais reconhecidos como referência técnica, bem como as recomendações dos fabricantes dos equipamentos e materiais que compõem o sistema.

Em particular devem ser observadas as seguintes normas técnicas:

- NBR 13714/00 – Sistemas de Hidrantes e de Mangotinhos para Combate a Incêndio;
- NBR 10897/07 – Proteção contra incêndio por chuveiro automático;
- NBR 12693/93 – Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio;
- NBR 13434 –1/04 – Sinalização de Segurança Contra Incêndio e Pânico, princípios de projeto;
- NBR 13434 – 2/04 - Sinalização de Segurança Contra Incêndio e Pânico, Símbolos e suas Formas, Dimensões e Cores;
- NBR 9077/01 – Saídas de emergência em edifícios;
- NBR 14.880/02 – Saídas de emergência em edifícios – Escadas de segurança - Controle de fumaça por pressurização;
- NBR 13434-3/05 – Sinalização de segurança contra incêndio e Pânico, Requisitos e Métodos de ensaio;
- “Tarifa de Seguro do Brasil” do Instituto de Resseguros do Brasil;
- Circulares nº 006 de 16/03/1992 e Nº 019 de 16/03/1992 da Superintendência de Seguros Privados – SUSEP;
- Regulamento de Segurança contra incêndio e pânico do Distrito Federal – Decreto 21.361 de 20 de julho de 2000.

## **46.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA**

### **46.2.1 Generalidades**

O sistema de prevenção e combate a incêndio a ser fornecido e instalado constitui-se de uma solução integrada, projetada com o objetivo de garantir a segurança dos usuários do terminal, bem como a proteção da edificação.

Caberá à CONTRATADA, o fornecimento do sistema por completo, cabendo à mesma o fornecimento e instalação de todo e qualquer equipamento, material ou acessório necessário ao perfeito funcionamento da instalação bem como a aprovação da instalação pelo corpo de bombeiros.

Os itens seguintes apresentam uma descrição do funcionamento do sistema.

### **46.2.2 Considerações Gerais**

Conforme a “Tarifa de Resseguros do Brasil – IRB”, de acordo com a Circular Nº 006 de 16.03.92 do IRB/ SSEP, a edificação se enquadra no risco “B”.

Considerando a classe de risco e o tipo de edificação em questão, os dispositivos previstos para prevenção e combate a incêndio compreenderão os seguintes

sistemas:

- Sistema de proteção por hidrantes;
- Sistemas de proteção por chuveiros automáticos;
- Sistema de proteção por extintores manuais;
- Sistema de sinalização de segurança contra incêndio e pânico;
- Sistema de alarme de incêndio;
- Sistema de iluminação de emergência;
- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas;
- Sistema de pressurização de escadas protegidas.

Fazem parte deste caderno os sistemas de proteção por hidrantes, chuveiros automáticos, extintores manuais, de sinalização de segurança e de pressurização de escadas protegidas detalhados nos itens seguintes.

Os sistemas de iluminação de emergência, de alarme de incêndio e proteção contra descargas atmosféricas e escadas pressurizadas serão tratados em projetos específicos.

Os itens seguintes apresentam a descrição e especificação técnica dos materiais e equipamentos.

### **46.3 SISTEMAS DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS - SPRINKLERS**

As normas e especificações relativas ao sistema de Chuveiros Automáticos serão consideradas como complementares a esta e deverão ser integralmente obedecidas.

Os casos omissos serão previamente apresentados à FISCALIZAÇÃO e a CONTRATANTE para decisão.

Todas as alterações que ocorrerem na obra com relação ao projeto (as quais só poderão ter ocorrido após consulta a FISCALIZAÇÃO e aprovação da CONTRATANTE) deverão ser documentadas e registradas graficamente para apresentação do cadastro final das instalações que corresponde à atualização dos desenhos (as built) a ser apresentado por ocasião do recebimento da obra.

Todos os materiais empregados na obra deverão ser novos, perfeitos, de primeira qualidade e satisfazer as especificações da ABNT.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e/ou suspensas em lajes, ou ainda nos reservatórios, os tipos, as dimensões e quantidades de elementos de fixação-braçadeiras, perfilados "U", pendurais etc. - serão determinadas de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações e serão de total responsabilidade da CONTRATADA.

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

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

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

#### **46.3.1 Chuveiros automáticos**

Será aplicado na execução dos serviços o sistema de tubo molhado que consiste basicamente em uma rede de tubulação fixa, contendo água sob pressão de forma permanente, na qual estão instalados os chuveiros automáticos (sprinklers) providos de mecanismo comandado por elemento termo sensível (bulbo de vidro).

#### **46.3.2 Materiais utilizados no sistema**

##### **46.3.2.1 Tubulações**

- Nas tubulações de chuveiros automáticos devem ter os tubos, requisitos de qualidade para condução de fluidos, que atendam as normas oficiais.
- Tubulações Aparentes: Os tubos deverão ser aço-carbono, sem costura, galvanizados interna e externamente, de acordo com a norma ASTM-A-120 grau B Schedule 40, com roscas nas extremidades e luvas plásticas de proteção ou com pontas lisas para execução de rosca na obra.
- As características gerais para fabricação de tubos de aço galvanizados, sem costura, deverão seguir o prescrito no item 4 das normas NBR-5580 e NBR 6323 da ABNT, e apresentar seção circular, espessura uniforme, retilínea e sem defeitos superficiais, galvanizados a fogo interna e externamente, conforme norma NBR-6323 da ABNT.
- Os tubos quando rosqueados, deverão ter rosca tipo BSP de acordo com a norma NBR-6414 da ABNT.
- A galvanização, obtida por imersão à quente deverá ser contínua, interna e externamente.
- As roscas serão galvanizadas.
- As conexões deverão ser de ferro maleável galvanizadas, classe 10, núcleo preto, galvanizadas com rebordo de reforço e roscas e de alta pressão com roscas NPT.
- Deverão satisfazer as normas NBR-6414 e NBR-6590.



- As conexões utilizadas nas instalações deverão ser galvanizadas à quente por imersão atingindo as faces interna e externa. As roscas obedecerão ao padrão BSP. As conexões não podem ficar sujeitas a tensões mecânicas, bem como os tubos sujeitos a flexões.
- As tubulações não podem ser instaladas em locais desprotegidos por chuveiros, a exceção ao nível do solo, dentro de valetas ou galerias totalmente protegidas com tijolos ou concreto.

#### 46.3.2.2 **Suportes**

- Os suportes são empregados para a fixação da tubulação dos sistemas de chuveiros automáticos aos elementos estruturais da edificação. Os materiais empregados na sua fabricação devem ser ferrosos.
- A distância máxima entre os suportes das linhas de água do sistema sprinkler será de 3,60m.
- Deve haver pelo menos um suporte na extremidade de cada sub-ramal.
- As tubulações de um sistema de chuveiros automáticos podem ser fixadas por suportes em colunas, vigas, paredes, tetos e estrutura de uma edificação, de forma conveniente, desde que se leve em consideração na sua construção a carga dos suportes, e que os mesmos venham a suportar cinco vezes o peso do tubo cheio de água mais 100 kg, em cada ponto de fixação. Os tirantes dos suportes são fabricados em ferro redondo, dimensionados de acordo com o tubo a ser suportado, com o diâmetro apropriado.

#### 46.3.2.3 **Outros componentes do sistema**

- Alguns outros componentes que são utilizados no sistema de chuveiros automáticos como válvulas, pressostatos para dispositivos de regulação, manômetros e manovacuômetros, são listados a seguir:
- As válvulas utilizadas no sistema de chuveiros automáticos são do tipo gaveta, borboleta, globo de retenção, de retenção e alarme, de pé, de abertura rápida, dilúvio e de alívio, desempenhando diversas funções.
- Os pressostatos para dispositivos de regulação são aplicados no controle automático da partida da bomba principal de incêndio, como também, da partida e parada automáticas da bomba de pressurização.
- Já os manômetros são posicionados imediatamente abaixo e acima das válvulas de retenção e alarme, na sucção positiva e descarga das bombas de incêndio, na descarga das bombas de pressurização e no conjunto de pressostatos para controle

de partida automática das bombas de incêndio e da partida e para automática das bombas de pressurização.

- Os monovacômetros são dispositivos empregados em sistemas de chuveiros automáticos principalmente na sucção negativa das bombas de incêndio.
- Todas as instalações de chuveiros automáticos de sistema molhado devem ser dotadas de mecanismos que possam verificar a eficiência do sistema com relação ao seu funcionamento, ou seja que possam aferir a vazão, pressão e todos os parâmetros que determinam à operação adequada do sistema quando em ação.

#### 46.3.2.4 **Conjunto Moto bomba**

- As bombas a serem empregadas nas instalações para combate a incêndio são centrífugas com um, dois ou mais estágios, havendo certa preferência por bombas de carcaça bipartida horizontalmente para descargas consideráveis. Serão acionadas por motores elétricos trifásicos. A alimentação de energia para esses motores não deverá passar pela caixa seccionadora, onde há fusíveis, ou pelo disjuntor automático geral do prédio, mas derivar do alimentador do prédio, antes desses elementos de proteção, de modo que o corte da energia elétrica, na ocorrência de incêndio, não impeça as bombas de funcionarem.
- A partida das bombas deve se fazer automaticamente, com um relé e disjuntor acionado por pressostato, sensor ou válvula automática de controle que, por sua ação, seja capaz de ligar a chave do motor elétrico ao ser acionado o sistema de sprinkler em virtude da queda de pressão pelo escoamento que se estabelece. Para maior segurança, uma das bombas, deverá ser movida por motor de combustão interna, a diesel. A partida do motor diesel deverá efetuar-se automaticamente.
- O rotor será do tipo fechado, hidraulicamente balanceado em ferro fundido ASTM-A-48 classe 35, ou equivalente.
- A carcaça será em ferro fundido, conforme norma ASTM-A-48, classe 35 ou equivalente. As conexões de sucção e recalque das bombas serão rosqueadas ou flangeadas.
- As reduções rosqueadas, excêntricas da sucção e concêntricas do recalque, estão incluídas no fornecimento, devendo permitir a montagem das bombas com os tubos de sucção e do recalque.
- Deverão ser fornecidos manômetros para instalação em cada bomba, na sucção e no recalque, acompanhados dos acessórios necessários para montagem e operação dos mesmos.

- Na parte externa da carcaça deverá haver uma flecha indicando o sentido de rotação do rotor. Deverá haver também uma caixa de gaxeta facilmente acessível, com anéis de gaxeta de amianto grafitado.
- Os mancais deverão ser de rolamento, lubrificados a óleo ou graxa, do tipo de esferas e alojados em carcaça a prova de pó. Deverão ser amplamente dimensionados para trabalho contínuo e pesado e para cargas de empuxo axial e radial.
- O eixo de transmissão deverá ser de aço SAE-1045 ou similar.
- O acoplamento com o motor deverá ser feito através de junta elástica Falk ou similar.
- A vedação será feita com selo mecânico, lubrificado a graxa.
- A extremidade do recalque será rosqueada, obedecendo à norma NBR-7675 da ABNT. Poderá ser flangeada conforme, necessidade.
- Todos os chumbadores deverão ser de aço inoxidável AISI-304.

**Características de funcionamento das bombas são:**

- Bomba de Incêndio para sprinkler: serão instalados conjuntos de duas bombas, um conjunto em cada Bloco, sendo uma com motor elétrico e outra com motor de combustão interna a diesel.
  - ✓ Vazão - 140 l/s
  - ✓ Rendimento Mínimo – 75%
  - ✓ Trabalha Afogada
  - ✓ Altura Manométrica - 58 m.c.a.
  - ✓ Potência - 30 CV

Será fornecida e instalada em conjunto com as bombas de incêndio para sprinkler uma bomba jockey de pressurização de 1/2 HP.

**46.3.2.5 Fonte de Abastecimento de Água**

O abastecimento de água necessário para o sistema de chuveiros automáticos do Bloco “O”, deverá ser suprido pelos reservatórios semi-enterrados já existentes no subsolo do prédio.

O abastecimento de água necessário para o sistema de chuveiros automáticos do Bloco “P” deverá ser suprido por um reservatório de 120 m<sup>3</sup>, que será criado para esta finalidade.

**46.3.3 Testes de campo**

Após ter sido feita a instalação e em data previamente aprovada para realização dos testes, o equipamento completamente montado e interligado ao sistema, deverá ser testado no campo e verificado o seu funcionamento, pela CONTRATADA e em

presença da FISCALIZAÇÃO. A aceitação do equipamento será feita com base nos resultados dos testes de campo.

Se quaisquer correções ou ajustes forem necessários, eles deverão ser feitos e o conjunto será novamente testado. Deverão ser fornecidos certificados dos resultados dos testes efetuados, bem como certificados dos materiais utilizados na fabricação das bombas, sem o que não será emitido o Termo de Recebimento Provisório da Obra.

Após 90 (noventa) dias de operação efetiva, contados a partir da data de emissão do Termo de Recebimento Provisório da Obra, o equipamento deverá ser testado pela CONTRATADA. A constatação de deficiências operacionais ou de desvios em relação às especificações será considerada fator impeditivo da emissão do Termo de Recebimento Definitivo da Obra, devendo neste caso, a CONTRATADA proceder, às suas expensas, os reparos necessários.

#### **46.4 SISTEMA DE HIDRANTES**

##### **46.4.1 Generalidades**

O sistema consistirá em uma rede de tubulações e caixas de hidrantes distribuídos internamente de maneira a atingir todos os pontos dos pavimentos, em conformidade com os regulamentos vigentes.

O Sistema de Hidrantes da edificação está dividido em 02 (dois) subsistemas, sendo um Sistema por Bomba de reforço e outro por Sistema Gravitacional. Ambos sistemas são alimentados pelos 02 (dois) reservatórios superiores, através do uso do barrilete de incêndio.

O Sistema por bomba de reforço será compreendido por um conjunto de moto-bombas, sendo um reserva do outro, e atenderá os pavimentos hidráulicamente mais desfavoráveis (pavimentos tipos do 4º ao 9º andares).

O Sistema Gravitacional atenderá os pavimentos inferiores, hidráulicamente mais favoráveis. Ambos sistemas foram dimensionados visando atingir a pressão mínima exigida por Norma na saída do esguicho.

Sempre que um hidrante for aberto, um conjunto moto-bomba entrará em funcionamento e, a partir de um reservatório que abrigará a reserva técnica de incêndio, proverá a vazão necessária na tubulação em condições de pressão adequada.

A reserva técnica de incêndio se localizará totalmente nos reservatórios superiores (2 x 51.800 litros), que abrigará também a reserva de água potável para atendimento da

edificação. A reserva técnica total disponível no sistema é de 43.160 litros, com autonomia mínima de funcionamento superior a 60 minutos.

Externamente será localizado um registro de passeio para alimentação de água via corpo de bombeiros.

#### 46.4.2 Dimensionamentos

Os hidrantes serão distribuídos de tal forma que quaisquer pontos das áreas protegidas possam ser alcançados, considerando-se no máximo 30 metros de mangueira.

Cada sistema deverá permitir a operação simultânea de 02 (duas) saídas de hidrantes, com pressão mínima de 01 kgf/m<sup>2</sup> (10 m.c.a) e máxima de 04 kgf/m<sup>2</sup> (40 m.c.a), e que permita um comprimento de jato de 10,00m. A vazão mínima, em cada saída, para a classe de risco da edificação, será de 220 l/min.

Quadro de resultados do dimensionamento do Sistema de Hidrantes alimentado por reservatório superior					
Sistema de Bombas		Abastecimento de Água		Equipamentos	
- Bombas principais (reforço)		Reservatório	Elevado	Canalizações	Aço Galvanizado
				Barrilete	100 mm
Pressão (Altura Man. Mín)	32,08 mca	RTI (em cada reservatório)	21,58	Colunas de Incêndio	80 mm e 63 mm
		RTI Total (m3)	43,17	Conexões	Ferro Maleavel Classe 10
Vazão (min)	28,66 m3/h	Tempo de operação	60 min	Mangueira	
		Hidrante de Recalque		Diametro	63 mm
Motor	12,5 CV	Canalização	63mm	Comprimento	30m (2 x 15)
		Engate rápido	Tipo Storz	Esguicho	
Acionamento	Val. Fluxo			Tipo	Tronco-cônico
Desligamento	Manual			Diâmetro	19 mm

#### 46.4.3 Descrição do sistema

O barrilete de sucção das bombas será atendido por tubulação que sai do fundo do reservatório superior de maneira que os conjuntos de moto-bombas trabalhem

afogados.

O sistema por bomba de reforço terá acionamento automático, sendo que a abertura de qualquer hidrante provocará queda de pressão na tubulação, o que acionará a válvula de fluxo (chave de fluxo) instalada na tubulação de recalque da prumada de incêndio, e esta, por sua vez, atuará no comando da chave de partida do motor elétrico do conjunto moto-bomba principal.

Em caso de falha desta, será acionada a partida do motor da bomba reserva executada por meio do quadro elétrico de alimentação e comando das bombas de incêndio.

A alimentação elétrica dos motores das bombas será feita diretamente de painel de energia de emergência, alimentado pela concessionária e pelos grupos geradores conforme projeto específico.

#### **46.4.4 Materiais, Acessórios e Equipamentos**

##### **46.4.4.1 Quadro elétrico**

Um painel elétrico para cada subsistema será responsável pela alimentação e comando dos conjuntos moto-bomba.

A especificação dos materiais e equipamentos, bem como os procedimentos da instalação do painel elétrico será de acordo com os estabelecidos no projeto de instalações elétricas.

##### **46.4.4.2 Hidrantes e caixas de incêndio**

Tipo: Todos os hidrantes possuirão saída simples.

Registros: Todos os hidrantes serão equipados com registros de manobra tipo globo.

Dimensões: DN 63mm, classe 150 ou superior.

Complementos: União removível, mangueira, engate rápido tipo "storz" e possuir esguichos de jato sólido com requinte de 19mm.

Caixas de incêndio: Os abrigos dos hidrantes serão caixas metálicas com tampas de vidro, especiais conforme detalhe em projeto. Todos serão equipados com suporte para mangueira e acessórios, sendo todos ventilados e identificados pela palavra "INCÊNDIO" escrito nas tampas.

Fabricante: Resmat ou tecnicamente equivalente.

#### 46.4.4.3 Mangueiras

Normas: NBR 11861, 6314 e normas da Petrobrás sobre o assunto.

Tipo: Deverão ser flexíveis, resistentes à umidade, revestidas internamente de borracha e capazes de resistir a pressões internas de até 20 kgf/cm<sup>2</sup>.

Dimensões: Deverão ser de diâmetro nominal DN 63 e ter comprimento total de 30m, dividido em dois lances de 15m, acoplados por engate rápido tipo "Storz".

Esguicho: 2.1/2" x 19mm

Adaptador para mangueira: 2.1/2"

União para mangueira: 2.1/2"

Tampão para mangueira: 2.1/2"

Observações: Deverão ser fabricados em latão fundido.

Fabricante: KIDDE do Brasil, Resmat ou tecnicamente equivalente.

- Mangueira de Hidrante	
Diâmetro Nominal	63 mm (2 1/2")
Comprimento	30m, dois lances de 15m
Tipo (NBR 11861:1998/12779:2009)	2
Tipo (NT 04 -CBMDF)	C
Esguicho tronco-cônico	19 mm

#### 46.4.4.4 Bombas de hidrante

**Quantidade:** Deverão ser fornecidos e instalados 02 (dois) conjuntos moto-bomba para pressurização do sistema de hidrantes, conforme indicado nos desenhos anexos.

**Tipo:** Centrífugo, com montagem horizontal, sucção simples horizontal e recalque na posição vertical para cima. Bomba do tipo monobloco. A vedação do eixo deverá ser feita por selo mecânico.

**Material:** Possuirão carcaça e rotor em ferro fundido e eixo em aço SAE-1045.

**Motores:** Deverão ser trifásicos, 380 V, 60 Hz, de indução, assíncrona e classe de isolamento F.

**Fabricante:** IMBIL, SCHNEIDER, THEBE ou tecnicamente equivalente.

**Observações:** Serão submetidos, antes da entrega, a testes hidrostáticos de desempenho e NPSH requerido, conforme ABNT.

Deverão atender aos requisitos operacionais apresentados nos desenhos anexos.

## **46.5 SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO DAS ESCADAS**

### **46.5.1 Objeto**

Especificação técnica do sistema de pressurização das escadas de segurança através de ventilação mecânica da edificação de propriedade da União denominado bloco "O", localizado na Esplanada dos Ministérios, Brasília/DF.

### **46.5.2 Considerações Preliminares**

#### **46.5.2.1 Finalidade do Sistema de Pressurização**

A instalação do sistema de pressurização no Bloco "O" tem a finalidade do isolamento da escada de incêndio contra a fumaça. Para isso, é preciso que haja um espaço pressurizado com suprimento contínuo de ar, mantendo o diferencial de pressão entre a escada e as adjacências, através do fluxo de ar em várias trajetórias de escape, conduzindo assim o ar para o exterior da edificação.

#### **46.5.2.2 Funcionamento do Sistema de Pressurização**

Para o funcionamento do sistema de pressurização serão necessários:

- Entrada de ar externo com supressão mecânica;
- Fluxo de ar mantido por sistema de dutos e/ou tubulações;
- Sistema de energia de emergência;
- Sistema de acionamento e alarme;

A trajetória do fluxo de ar deverá estar no sentido oposto ao determinado para a saída da população da edificação na situação de emergência. A exaustão mecânica e/ou o sistema de condicionamento de ar deverão ser projetados de modo a evitar que a fumaça proveniente do incêndio atinja os espaços destinados às rotas de fuga.

Na situação de emergência, o sistema de pressurização deverá ser acionado automaticamente, ao mesmo instante em que será interrompido o sistema de circulação de ar existente na edificação. Todas estas alterações na operação desses sistemas deverão vir do mesmo sinal proveniente da única fonte que aciona a pressurização na situação de emergência. Os comandos das alterações necessárias no sistema de ventilação e ar condicionado também deverão ser provenientes do sistema de alarme e da detecção de incêndio.

Deverão ser previstos dispositivos de fechamento automático para garantir o bloqueio da passagem de fumaça, no caso da pressurização não funcionar. Esses dispositivos



deverão ser utilizados na situação de risco de alastramento do incêndio pelos dutos ou não atendimento dos critérios de compartimentação horizontal e/ou vertical.

Para não haver exigência de revestimento contra incêndio nos dutos de sucção e/ou pressurização, estes deverão estar afastados de sistemas de vasos sob pressão, baterias de GLP ou sistemas alimentados por gás natural, de nafta ou similares e depósitos ou tanques de combustível;

A tomada de ar e instalação do grupo motoventilador e seus acessórios, para o sistema de pressurização, deverão atender às seguintes características:

- Localizarem-se no pavimento térreo ou próximo deste e possuir filtro de partículas classe G-1, conforme NBR 6401, sendo do tipo metálico lavável;
- Caso necessário, a tomada de ar deve ser realizada através de duto de captação de um local sem risco de fumaça de incêndio até o compartimento que abriga o conjunto motoventilador;
- Não será permitido conjugar a captação de ar do sistema de pressurização com a saída da extração de fumaça dos subsolos;

O compartimento onde ficará instalado o conjunto motoventilador, seus acessórios, componentes elétricos e de controle deverão ser resistentes ao fogo por no mínimo 2 h, ter fácil acesso para manutenção, e possuir porta do tipo PCF/P120;

O sistema de distribuição de ar para pressurização consistirá em um duto vertical que corre adjacente aos espaços pressurizados. Dutos de alvenaria podem ser utilizados, desde que sejam somente para a distribuição do ar de pressurização, e que a sua superfície interna, preferencialmente, possua revestimento com argamassa, com objetivo de se obter uma superfície lisa e estanque, ou revestida com chapas metálicas ou outro material incombustível.

Os dutos metálicos, tanto na tomada de ar quanto na sua distribuição, que ficarão posicionados de forma aparente, devem possuir tratamento de revestimento contra o fogo, que garanta resistência ao fogo por 2 h, mesmo que esses dutos estejam posicionados em pavimentos subsolos ou na face externa do edifício;

Deverá ser assegurado o fornecimento de energia elétrica para o sistema de pressurização e de segurança existente na edificação durante o incêndio, de modo a garantir o funcionamento e permitir o abandono seguro dos ocupantes da edificação. O edifício deverá possuir um sistema de fornecimento de energia de emergência por meio de um grupo motogerador automatizado, de acordo com as Normas Técnicas Oficiais, com autonomia de funcionamento de acordo com os critérios do Corpo de

bombeiros do DF, acionado automaticamente quando houver interrupção no fornecimento de energia normal para o sistema de pressurização;

Um único grupo motorizador automatizado podem alimentar os demais sistemas de emergência (tais como iluminação de emergência, registros corta-fogo, bombas de pressurização hidráulicas de incêndio, elevadores de segurança etc.);

As instalações elétricas deverão estar de acordo com a NBR 5410, da ABNT;

O sistema principal para acionamento do sistema de pressurização, na situação de emergência, deverá ser o de detecção automática de fumaça, pontual ou linear. Em todos os edifícios deverá haver tal sistema, no mínimo, no *hall* interno de acesso à escada pressurizada e nos seus corredores principais de acesso, dimensionados conforme norma do Corpo de Bombeiros do DF. O detector de fumaça dentro dos dutos de retorno do ar condicionado poderá ser utilizado como sistema auxiliar de acionamento do sistema de pressurização, devendo o mesmo ser adequadamente instalado e ter sua eficiência comprovada por meio de ensaio, de acordo com NBR 17240/10.

#### **46.5.3 Normas técnicas**

Para o projeto, fabricação, montagem e ensaios dos equipamentos e seus acessórios principais, bem como em toda a terminologia adotada, serão seguidas as normas NBR 14880/02 – Saídas de Emergência em Edifícios – Escadas de Segurança – Controle de Fumaça por Pressurização da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Esta norma será complementada por normas emitidas por uma ou mais das seguintes entidades:

- ANSI - "American National Standards Institute";
- ARI - "Air Conditioning and Refrigerating Institute";
- ASME - "American Society of Mechanical Engineers";
- NEC - "National Electrical Code";
- NFPA - "National Fire Protection Association";
- SMACNA - "Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association";
- NEBB - "National Environmental Balancing Bureau";
- BS-5588 Parte 4 (British Standards Institution) – Pressurização de escadas de segurança
- NBR 9077/93 – Saídas de emergências em edifícios;
- NBR 10.898/99 – Sistemas de iluminação de emergência;

- NBR 9050/94 – que trata da adequação das edificações e do mobiliário urbano à pessoa deficiente – Procedimento
- NBR 9441/98 – Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio
- NBR 11742/2003 – Porta corta-fogo para saída de emergência
- NBR 13768/1997 – Acessórios destinados à porta cortafogo para saída de emergência – requisitos
- ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) Handbook – Normas ASNI/ASHRAE 51
- HVAC (Heating, Ventilating, and Air-Conditioning, and Refrigeration) Publications Recomendação Técnica DW/143 da Heating and Ventilation Contractors Association (HVAC)
- SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association) Publications HVAC Duct Construction – Metal and Flexible; HVAC System Duct Design; HVAC Air Duct Leakage Test Manual
- AMCA (Air Movement and Control Association International, Inc.) – AMCA 203, pela literatura Field Performance Measurement of Fan System; AMCA-210 e o Manual da AMCA “Fans and Systems” – publicação 201-90 – “O fator do efeito do sistema” (System Effect Factor) e suas tabelas
- Norma ISO 6944 – Fire Resistance Tests – Ventilation Ducts ou similar. Os materiais serão novos, de classe, qualidade e grau adequados. Estarão de acordo com as últimas revisões dos padrões da ABNT e normas acima.

A Contratada fornecerá e instalará todos os cartazes de advertência e de segurança exigidos por lei e regulamentos, ou solicitados pela Contratante. A instalação completa estará em perfeita conformidade com os códigos e padrões da ASHRAE.

#### **46.5.4 Responsabilidades da contratada**

- Os serviços abaixo relacionados serão de responsabilidade da Contratada:
- A seleção final dos equipamentos e acessórios a serem instalados de acordo com as características do projeto, bem como as adaptações nas demais partes do sistema afetadas por esta seleção, sendo que deverá ser informada à Fiscalização qualquer discordância com o projeto de modo a solucionar o problema de comum acordo com a Contratante;
- Compatibilização com o projeto de proteção e comando do sistema de pressurização;
- Verificação de todas as proteções de curto-circuito e sobrecarga elétricas;

- Fornecimento, montagem, instalação, testes, balanceamento das redes e colocação em operação do sistema de pressurização completo, em conformidade com o descrito neste documento.
- A contratada será responsável pela instalação como um todo, bem como pelo bom funcionamento do sistema de pressurização implantado pela mesma.
- A extensão do fornecimento é detalhada nos itens seguintes.

#### **46.5.5 Equipamentos**

A seguir estão listados os equipamentos principais a serem fornecidos, e que serão complementados pelos demais equipamentos e materiais descritos neste documento e desenhos deste projeto. Os equipamentos devem obedecer aos requisitos técnicos estabelecidos no item 45.5.15 deste documento.

- 02 (dois) ventiladores centrífugos descritos na tabela do item 4.5.16;
- 02 (dois) quadros elétricos.

#### **46.5.6 Rede de Dutos de Ar**

A Contratada fornecerá, instalará e testará a rede completa de dutos de ar e respectivos acessórios, conforme o item 46.5.13.10, 46.5.13.11 e 46.5.13.12 e desenhos de referência.

#### **46.5.7 Instalação Elétrica**

Serão disponibilizados pontos de força em cada casa de máquinas para alimentação elétrica dos equipamentos pressurização.

A tensão de alimentação dos equipamentos será de 380 V + 10% / -5%, 60 Hz, trifásico, neutro e aterrado. Todos os serviços serão executados em estrita concordância com as normas aplicáveis, utilizando ferramentas e métodos adequados, obedecendo às instalações do projeto e aos itens abaixo.

#### **46.5.8 Suportes e Amortecedores**

A Contratada fornecerá e instalará todas as braçadeiras, tirantes, conexões, suportes flexíveis, chumbadores expansivos e outros dispositivos para a montagem e fixação dos equipamentos, incluindo-se, dutos de ar, fiação e demais elementos que constituem o conjunto da instalação, conforme desenhos.

#### **46.5.9 Serviços diversos**

- A seleção final dos equipamentos e acessórios a serem instalados de acordo com as características do projeto, bem como as adaptações nas demais partes do sistema

afetadas por esta seleção, sendo que deverá ser informada à Fiscalização qualquer discordância com o projeto de modo a solucionar o problema de comum acordo com a Contratante;

- Compatibilização com o projeto de proteção e comando do sistema de pressurização;
- Verificação de todas as proteções de curto-circuito e sobrecarga elétricas;
- Fornecimento, montagem, instalação, testes, balanceamento das redes e colocação em operação do sistema de pressurização completo, em conformidade com o descrito neste documento.

A contratada será responsável pela instalação como um todo, bem como pelo bom funcionamento do sistema de pressurização implantado pela mesma.

A extensão do fornecimento é detalhada nos itens seguintes.

#### **46.5.10 Responsabilidades da Contratante**

Serão de responsabilidade da Contratante:

- Cálculo e dimensionamento do sistema de pressurização incluindo especificações técnicas dos equipamentos principais, arranjo das instalações e desenhos de caminhamento da rede de ar.

#### **46.5.11 Critério de Similaridade**

Todos os materiais e equipamentos especificados com marcas e tipos neste projeto o foram por serem os que melhor atenderam aos requisitos específicos do sistema e de qualidade.

Estes equipamentos e materiais poderão ser substituídos por outros similares, estando o critério de similaridade sob responsabilidade exclusiva do cliente e do autor do projeto.

Para comprovação da similaridade será apresentado ao cliente pela empresa instaladora contratada, por escrito, justificativa para a substituição das partes especificadas neste documento, incluindo memorial de cálculo para seleção dos equipamentos propostos, acompanhado, quando for o caso, de catálogos com as especificações de equipamentos e materiais.

## **46.5.12 Descrição Geral dos Sistemas**

### **46.5.12.1 Tipo de pressurização**

O tipo de pressurização será formado por sistema de estágio único, com um único ventilador para cada escada. O nível de pressurização de trabalho será de 50 Pa, menor que 60 Pa em qualquer situação. (conforme cálculo).

Por determinação da NBR 14880, o sistema deverá operar em caso de emergência e o acionamento ocorrerá automaticamente em caso de incêndio, aumentando a pressão interna da escada.

### **46.5.12.2 Casa de Máquinas**

Para cada escada de emergência deverá haver 01 casa de máquinas localizada no Térreo, onde será instalado 01 (um) ventilador e uma porta corta-fogo na entrada.

### **46.5.12.3 Sistema de dutos**

Um sistema de dutos metálicos e em alvenaria será responsável pelo encaminhamento do ar insuflado pelo ventilador para dentro do shaft da caixa de escada, sendo que o ar será distribuído em cada andar por meio de grelhas. A admissão do ar externo ocorrerá por meio de conjuntos de dutos metálicos, venezianas, registros e filtros que possibilitarão a filtragem e a regulação da vazão.

A operação do sistema será da seguinte forma: o ar insuflado nas escadas escapará pelas frestas das portas e pela veneziana de sobrepressão, localizada de acordo com os desenhos em anexo. Esta veneziana será instalada de forma a garantir que em caso de um aumento da pressão interna que exceda os 60 Pa (6,0 mmca) na caixa da escada, haja uma área extra que possibilite o escape da vazão de ar excedente.

### **46.5.12.4 Ventiladores**

O funcionamento dos ventiladores estará interligado a uma central de alarme. Quando houver o acionamento manual de qualquer uma das botoeiras do edifício, um relé auxiliar será acionado, fazendo com que o ventilador de emergência entre em funcionamento.

Para evitar que os ventiladores não entrem em funcionamento devido a uma pane no sistema de alarme, deverão ser instalados acionadores manuais do tipo “liga” para cada ventilador, a serem instalados em cada um dos locais abaixo descritos:

- Na sala de controle central de serviços do edifício;
- No compartimento do ventilador de pressurização;

- Na portaria ou guarita de entrada do edifício.

Para o sistema de pressurização deverá ser assegurado o fornecimento de energia elétrica durante o incêndio, de modo a garantir o seu funcionamento e permitir o abandono seguro dos ocupantes da edificação. O circuito de força do ventilador de pressurização deverá ser conectado à linha de alimentação elétrica do edifício antes da chave geral, de forma que, caso esta venha a ser desativada não provoque o desligamento do sistema de pressurização.

As especificações da central de alarme de incêndio e das botoeiras estarão detalhadas no projeto de instalação de incêndio.

#### **46.5.13 Especificação dos equipamentos**

##### **46.5.13.1 Geral**

As características descritas a seguir buscam apresentar condições básicas para um perfeito fornecimento, cabendo à Contratada sua avaliação, adaptação aos seus equipamentos e complementação de forma a garantir a obediência às normas, às exigências de segurança e à eficiência operacional da instalação.

A montagem dos equipamentos estará rigorosamente dentro dos padrões de projeto e de acordo com a presente especificação. As técnicas de montagem e a mão-de-obra a ser empregada, serão compatíveis com as normas mencionadas na sua última edição.

Todos os materiais empregados na instalação dos equipamentos serão novos e de qualidade, composição e propriedade adequados aos propósitos a que se destinam e de acordo com os melhores princípios técnicos e práticas usuais da montagem, obedecendo às últimas especificações das normas de referência.

A Contratada comunicará à Contratante os casos de erros e/ou omissões relevantes nesta especificação técnica, solicitando instruções antes de iniciar a instalação.

##### **46.5.13.2 Conexões**

A conexão entre o ventilador e o duto de insuflamento será do tipo flexível, de modo a não transmitir vibrações ao duto e não propagar ruídos aos ambientes atendidos.

##### **46.5.13.3 Ventiladores Centrífugos**

###### **46.5.13.3.1 Geral**

Serão empregados 02 (dois) ventiladores centrífugos no sistema de pressurização de escadas de emergência deste edifício.

#### 46.5.13.3.2 **Especificação Técnica dos Ventiladores**

Serão do tipo centrífugo, de dupla aspiração do tipo Limit Load, com pás retas para trás. Deverão ser de construção robusta, em chapa de aço com tratamento anti-corrosivo sendo o rotor estática e dinamicamente balanceado.

Toda a superfície do ventilador terá proteção contra a corrosão, com pintura adequada a sua operação, com a secagem em estufa.

Os ventiladores e o respectivos motores deverão ser montados em uma base rígida única, flutuante sobre coxins de borracha. Deverão ter capacidades suficientes para circular as vazões de ar previstas, com uma velocidade periférica do rotor não superior a 12 m/s, sendo acoplados aos rotores dos ventiladores por polias e correias.

Os motores deverão ser à prova de respingos do tipo assíncrono, trifásico, classe B e operarão com uma tensão de 380V, 60Hz.

#### 46.5.13.3.3 **Características técnico operacionais**

Os painéis elétricos a serem fornecidos para acionamento dos equipamentos terão interface com o sistema de automação predial (disposição de bornes de ligações necessárias) e o projeto dos mesmos deverá ser submetido à aprovação de empresa fornecedora de equipamento de controle predial antes de sua fabricação.

#### 46.5.13.4 **Sistema de detecção de fumaça**

O sistema de detecção de fumaça e iluminação de emergência deverão estar previstos nos seguintes locais:

- a) No corredor de acesso para a escada pressurizada;
- b) Na casa de máquinas de pressurização;
- c) Na sala do grupo motogerador automatizado;
- d) Na sala onde se localizar os acionadores manuais alternativos dos motoventiladores.

Todos os ambientes ou halls que possuem acesso direto à escada pressurizada deverão possuir sistema de detecção de fumaça.

A existência de sistema de chuveiros automáticos ou outro sistema de combate a incêndios não isentará a necessidade de instalação de sistema de detecção e alarme, como forma principal de acionamento do sistema de pressurização.

O painel da central de comando de alarme/detecção deverá sinalizar o setor atingido, não sendo permitido que um laço de alarme/detecção supervisione mais de um pavimento; todas as indicações da central de alarme/detecção deverão ser informadas na língua portuguesa.



#### 46.5.13.4 **Rede de dutos**

##### 46.5.13.4.1 **Introdução**

Este capítulo tem por finalidade estabelecer as características gerais dos acessórios e materiais que serão utilizados na confecção e montagem da rede de dutos do sistema de pressurização.

##### 46.5.13.4.2 **Fabricação e Montagem**

Os dutos de distribuição de ar deverão ser executados segundo as diretrizes emanadas da Norma Brasileira NBR-16401 e da SMACNA INC (Sheet Metal and Constructors National Association INC) para dutos de baixa velocidade, contidas no Manual HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible.

Os dutos deverão ser do tipo flangeados e montados cuidadosamente, de modo a se obter uma construção rígida, sólida, limpa, sem saliências, cantos vivos, arestas cortantes e vazamentos excessivos.

Os dutos deverão ser aterrados à carcaça dos equipamentos com cordoalha de cobre nu, de seção de 16 mm<sup>2</sup>, fixada com parafusos de aço e arruelas bimetálicas.

Transições em dutos, inclusive conexões entre equipamentos e dutos, deverão ter uma conicidade não maior que 20° em ambos os planos.

##### 46.5.13.4.3 **Espessura das Chapas de Aço**

Os dutos de admissão deverão ser executados em chapa preta e ligações soldadas e os demais em chapa de aço galvanizado, com as espessuras indicadas na NBR-16401, sendo que a espessura mínima a ser usada será de 0,65 mm (# 24), independente das dimensões dos dutos.

##### 46.5.13.4.4 **Elementos de Suspensão e Suportes**

Cada elemento de duto deverá ser suspenso ou suportado, de maneira independente e diretamente à estrutura mais próxima, sem conexão com os outros elementos já sustentados. Nenhum outro tipo de dispositivo ou parte de outras instalações poderá ser fixado aos dutos e seus suportes.

Os tirantes e ferragens deverão ser de ferro chato, com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento em esmalte sintético e montados sem deflexões ou distorções. Serão fixados aos dutos e às estruturas mais próximas, através de parafusos, arruelas, porcas ou outros elementos de fixação, executados em aço galvanizado.

Deverão obedecer aos critérios de espaçamento previstos nas normas e regulamentos citados.

Os dutos não devem ter contato com paredes. Assim, onde houver passagem de dutos através de paredes, deverão ser feitos os requadramentos internos das aberturas com madeira de lei e os dutos deverão estar isolados do quadro de madeira através de vedação por um elastômero.

#### 46.5.13.4.5 **Curvas e Joelhos**

O raio de curvatura de linha de centro de todas as curvas e joelhos não deverá ser menor do que 1,25 vez a dimensão, no sentido da curva, do trecho de duto.

#### 46.5.13.4.6 **Veias Direcionais**

Todas as curvas e joelhos serão providas de veias duplas na localização e quantidade determinadas no Manual HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS, METAL AND FLEXIBLE da SMACNA INC.

Estas deverão ser construídas com o mesmo material dos dutos e não deverão ser fabricadas com espessura inferior à bitola de # 22. Deverão ser do tipo de dupla chapa.

#### 46.5.13.4.7 **Dispositivos de Insuflamento**

Os dispositivos para insuflamento de ar deverão possibilitar a saída de ar nas vazões requeridas pelo projeto, incluir, quando requerido, os componentes para sua regulação e serem dotados de gaxetas para evitar vazamento de ar. Seus modelos, dimensões e quantidades acham-se indicadas nos desenhos.

#### 46.5.13.4.8 **Grelhas de Insuflação**

Serão construídas em perfil de alumínio extrudado, anodizado, na cor natural . Possuirão aletas verticais ajustáveis individualmente e seu registro terá lâminas convergentes.

#### 46.5.13.4.9 **Sistemas de Controle de Pressão**

Em consideração as diferentes condições a que é submetido o sistema, comparando as situações quando todas as portas estiverem fechadas e quando as portas forem abertas, deve ser previsto um dispositivo que impeça que a pressão no interior da escada de segurança se eleve acima de 60 Pa. Para atender a esse requisito, deverá ser instalado a veneziana de sobrepressão no pavimento superior da escada.

#### 46.5.13.4.10 **Conjunto Filtro / Registro**

O conjunto filtro e registro deverá possuir filtro plano, classificação G1 e registro de vazão de lâminas convergentes.

#### 46.5.13.4.11 **Conexões flexíveis para os dutos**

Deverá ser fornecida conexão flexível que vede a passagem do ar em todos os pontos onde o ventilador for ligado ao duto. A conexão flexível deve ser construída com fita de aço galvanizado e poliéster, coberto por camada de vinil. As fitas de aço devem estar unidas à fita de poliéster por cravação especial, tendo a fita de poliéster uma largura de 100 mm (modelo de referência DVC 70/100/70).

#### 46.5.13.4.12 **Isolamento térmico**

Os dutos metálicos aparentes serão isolados com manta cerâmica, material resistente a altas temperaturas e utilizado como proteção passiva contra incêndio. O material isolante deverá ter características de resistência ao fogo de no mínimo 2 horas, ensaiado conforme ASTM E119, e deverá apresentar certificado de conformidade com os procedimentos recomendados pela UL 1978 ou outra norma similar. Será aplicada 01 (uma) camada de isolante revestida com filme de alumínio. Deverá ser evitado que a temperatura média no interior do duto alcance 140°C ou a máxima pontual de 180°C acima da temperatura ambiente.

A aplicação deverá seguir rigorosamente as instruções do fabricante. Ref.: Manta FireMaster FastWrap, espessura 38 mm, densidade de 96 kg/m<sup>3</sup>, Morganite Brasil.

#### 46.5.13.5 **Alimentação elétrica**

Será disponibilizado pontos de força em cada casa de máquinas para alimentação elétrica dos equipamentos pressurização.

A tensão de alimentação dos equipamentos será de 380 V + 10% / -5%, 60 Hz, trifásico, neutro e aterrado. Todos os serviços serão executados em estrita concordância com as normas aplicáveis, utilizando ferramentas e métodos adequados, obedecendo às instalações do projeto e aos itens abaixo.

#### 46.5.13.6 **Quadro elétrico**

Os armários deverão ser em construção monobloco, submetidos a tratamento antiferruginoso aplicado em demãos cruzadas e com pintura de acabamento em tinta epoxy de aplicação eletrostática na cor cinza claro. Deverão possuir portas frontais e laterais removíveis.

A estrutura das portas deverá ser feita com chapa de aço de bitola # 14 e a placa de montagem em chapa de aço de bitola # 11. O armário deverá vir com tampas na base, onde serão fixados no campo os boxes CMZ para interligação com os periféricos dos sistemas de ar condicionado e ventilação.

O lay-out, assim como a especificação dos componentes dos quadros elétricos, deverão obedecer ao projeto. Qualquer modificação deverá ser antes aprovada pela fiscalização. Não serão admitidas emendas em quaisquer cabos no interior do quadro. Os quadros deverão possuir grau de proteção IP55, conforme indicado nos desenhos de acordo com IEC 144 e NBR 6146.

Os barramentos serão fixados à placa de montagem através de isoladores em epóxi devidamente dimensionados e serão protegidos do contato humano por placa de acrílico transparente de 5 mm de espessura. Todo o barramento deve passar por calhas dimensionadas para uma ocupação máxima de 60 %.

Todos os cabos deverão ser numerados com marcadores compatíveis com seus diâmetros, obedecendo a este projeto. Os cabos deverão ser conectados aos componentes por meio de terminais prensados nas extremidades, compatíveis com os diâmetros dos cabos, exceto os cabos de força que poderão ser estanhados e ligados diretamente a bornes e componentes.

Toda a furação necessária à montagem deverá ser feita com serra-copo, devendo ser lixada para retirar as rebarbas e pintadas com tinta anticorrosiva na cor do armário. Todos os componentes do quadro deverão ser identificados com identificadores Aralplas.

Externamente à porta do quadro serão fixadas através de parafusos, plaquetas em acrílico com fundo branco e letras pretas obedecendo ao lay-out e com os dizeres contidos neste projeto. Na parte inferior do quadro serão fixadas 02 (duas) régua de bornes com poliamida ou melamina devidamente dimensionadas, sendo uma para cabos de força e outra para cabos de comando.

#### **46.5.13.7 Eletrodutos, bandejas e caixas de passagem**

Nos trechos embutidos dos eletrodutos, o raio de curvatura mínimo permitido para as curvas é de seis vezes o seu diâmetro externo.

Toda conexão de eletroduto à caixa de ligação (condutores) será executada por meio de rosqueamento dos eletrodutos à entrada da mesma.

Toda derivação ou mudança de direção dos eletrodutos, tanto na horizontal como na vertical, será executada através de caixa de ligação com entrada e/ou saída roscadas,

não sendo permitido o emprego de curva pré-fabricada nem curvatura no próprio eletroduto, salvo indicação em contrário.

Todas as caixas de ligação, eletroduto e quadro serão adequadamente nivelados e fixados com braçadeiras para perfil SISA, modelo SRS 650-P ou similar, de modo a constituírem um sistema de boa aparência e ótima rigidez mecânica.

Antes da enfição, os eletrodutos, caixas de ligação e de passagem serão devidamente limpos.

Sempre que possível serão evitadas as emendas dos eletrodutos; quando inevitáveis, estas serão executadas através de luvas roscadas às extremidades a serem emendadas, de modo a permitir continuidade da superfície interna do eletroduto.

Os eletrodutos flexíveis serão do tipo cobreado com capa e plástico tipo Sealtubo-N e conectados a box CMZ (S.P.T.F), usados nos motores. Os cabos serão ligados aos terminais dos motores por meio de conectores apropriados, do tipo Sindal ou similar.

Quando ao tempo ou enterrados, os eletrodutos e braçadeiras serão de pvc, de fabricação Tigre ou similar.

Todos os eletrodutos serão devidamente pintados na cor cinza escuro, conforme ABNT.

As caixas passagem serão da Siemens tipo Similet ou similar, nas dimensões indicadas.

#### 46.5.13.8 **Fiação elétrica**

A fiação elétrica será feita com condutores de cobre e deverão estar protegidos contra a ação da chama e calor por no mínimo 2 horas.

O menor cabo a ser usado será o de 2,5 mm<sup>2</sup>, exceto os de comando serão de 1,5 mm<sup>2</sup>.

Todas as ligações dos cabos aos bornes do quadro elétrico serão feitos por terminal pré-isolado, de compressão até o cabo de 4.0 mm<sup>2</sup> e por terminal YA-L e tubos termoencolhíveis para cabos acima desta bitola.

Toda a emenda de cabos ou fios será executada através de conectores apropriados e isolados, somente dentro das caixas de passagem ou ligação, não sendo admitido, em hipótese alguma, emendas no interior dos eletrodutos. O isolamento das emendas e derivações terá, no mínimo, características equivalentes as do condutor considerado.

Todos os cabos verticais serão fixados às caixas de ligação, a fim de reduzir a tensão mecânica no mesmo devido ao seu peso próprio.

Todos os cabos serão amarrados com amarradores apropriados, da Hellerman, ou similar.

Todas as partes metálicas não destinadas à condução de energia, como quadro, caixas, etc., serão solidamente aterradas. Em todos os eletrodutos, juntamente com a fiação, será instalado um condutor singelo, nu, com conectores apropriados para aterramento destas partes metálicas.

Os cabos de controle eletrônico serão de bitola 1.5 mm<sup>2</sup> e blindados.

As ligações dos motores serão feitas por meio de conectores tipo sindal e isolados com fita autofusão.

Após o término da enfição serão feitos testes de isolação em todos os circuitos, na presença da Contratante. O valor mínimo a ser encontrado será de 5.0 megaohms.

#### 46.5.13.9 **Montagem e Identificação**

##### 46.5.13.9.1 **Supervisão de montagem**

A Contratada deverá ter na obra, durante o período de montagem, engenheiro(s) e técnico(s) especializados para acompanhamento dos serviços. Estes elementos deverão fazer também a supervisão técnica da qualidade do serviço.

A Contratada não deverá permitir que os serviços executados e sujeitos as inspeções por parte da Contratante, sejam ocultados pela construção civil, sem a aprovação ou a liberação desta.

##### 46.5.13.9.2 **Serviços de Montagem**

Os equipamentos e componentes constituintes do sistema do ar pressurizado deverão ser montados pela Contratada, de acordo com as indicações e especificações dos itens correspondentes.

A Contratada deverá prover também todos os materiais de consumo e equipamentos de uso esporádico, que possibilitem perfeita condução dos trabalhos dentro do cronograma estabelecido.

Deverá igualmente tomar todas as providências a fim de que os equipamentos e/ou materiais instalados ou em fase de instalação, sejam convencionalmente protegidos para evitar que se danifiquem durante as fases dos serviços em que a construção civil ou outras instalações sejam simultâneas.

Os serviços de montagem abrangem, mas não se limitam aos principais itens abaixo:

- Fabricação e posicionamento de suportes metálicos necessários à sustentação dos componentes;

- Nivelamento dos componentes;
- Fixação dos componentes;
- Posicionamento de tubulações, conexões e dispositivos de fixação ou sustentação dos mesmos;
- Interligação de pontos de alimentação elétrica aos componentes e/ou equipamentos.

#### 46.5.13.9.3 **Placas e identificação**

Cada equipamento deverá possuir uma placa contendo todas as informações necessárias à sua perfeita identificação (fabricante, capacidade, dados do motor, etc.). As placas de identificação deverão ser feitas de aço inoxidável, com dizeres em língua portuguesa gravados em baixo relevo. A Contratante reserva-se o direito de solicitar a inclusão de informações complementares nas placas de identificação.

As placas de identificação deverão ser fixadas na parte externa dos equipamentos em local previamente acertado com a fiscalização.

Pesos e dimensões deverão ser representados em unidades do sistema internacional de unidades.

#### 46.5.13.10 **Nível de Ruído**

O sistema de pressurização obedecerá, no tocante aos níveis de ruído e vibrações de máquinas e instalações, as normas da ABNT e, no caso de omissão destas, as normas da ARI e ASHRAE.

##### 46.5.13.10.1 **Seleção das bocas e unidades terminais de ar**

Devem garantir o nível NC (Noise Criteria) de 35.

##### 46.5.13.10.2 **Ruído nos sistemas de distribuição de ar**

No sentido de se obterem os NC's recomendados, serão considerados os níveis de ruídos gerados pelas várias fontes, inclusive ventiladores, elementos e componentes de dutos (cotovelos, ramificações, veias direcionais, etc.).

##### 46.5.13.10.3 **Isolamento dos equipamentos mecânicos**

A fim de assegurar níveis adequados de esforços ou vibrações a serem transmitidos às estruturas, foram previstos calços antivibratórios, conforme indicado nos desenhos.

##### 46.5.13.10.4 **Níveis de ruídos dos equipamentos**

Os níveis de ruído dos diversos equipamentos, medidos a 1,0 m em ambiente aberto, nas faixas de oitavas de 63 Hz a 8 kHz, não deverão ultrapassar 80 dBa, para os equipamentos instalados distantes de ambientes ocupados e 75 dBa para aqueles instalados próximos a ambientes ocupados.

A medição de ruído nos ambientes que abrigam equipamentos obedecerá a norma ARI Standard 575-87.

#### 46.5.13.11 **Testes, Inspeções, e Balanceamento do Sistema.**

##### 46.5.13.11.1 **Testes e Inspeções**

A Contratada providenciará todos os testes e inspeções nas redes de ar e de elétrica e nos equipamentos e componentes do sistema, conforme indicado nas especificações correspondentes. Para tanto, providenciará 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.

As medições efetuadas em campo devem seguir as recomendações da AMCA 203, incluindo as normas correspondentes (ver item 46.5.5), 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 (mecânicos ou elétricos) dos equipamentos trabalham nas condições normais de operação, definida naqueles documentos ou em normas técnicas aplicáveis.

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

O teste de fumaça deverá ser realizado com o intuito de descobrir rotas indesejáveis do fluxo da fumaça decorrente de pontos de vazamentos imperceptíveis.

O teste de aprovação de pressurização deverá consistir em:

- a) medição do diferencial de pressão entre a escada e os espaços não pressurizados adjacentes com todas as portas fechadas,
- b) medição da velocidade de ar que sai de um conjunto representativo de portas abertas que, quando fechadas, separam o espaço pressurizado dos recintos ocupados do edifício.

Caso o nível de pressurização obtido nas medições alcance valores menores que 90% do valor indicado no projeto, os motivos dessa divergência devem ser detectados e corrigidos.



Na situação em que a vazão de ar que entra na escada de segurança esteja em conformidade com o especificado no projeto, devem ser verificadas as frestas em redor das portas, dando-se especial atenção à folga na sua parte inferior. Se qualquer porta tiver folgas em desacordo com o previsto na tabela 2, estas devem ser corrigidas. Os vazamentos adicionais encontrados devem ser eliminados.

Se a vazão de ar não atinja o nível previsto, o escape de ar a partir dos espaços não pressurizados deve ser examinado, para se ter certeza que está em conformidade com o indicado. Se as áreas previstas para o escape do ar para fora da edificação forem inadequadas, estas devem ser aumentadas para os valores recomendados. Como alternativa, pode-se aumentar a vazão de ar até atingir o nível desejado de pressurização, mesmo diante de vazamentos adicionais não localizados, ou de condições inadequadas de escape de ar.

#### 46.5.13.12 **Pré-operação e Recebimento do Sistema**

##### 46.5.13.12.1 **Limpezas das Instalações**

Antes da pré-operação, a Contratada deixará a instalação limpa e em condições adequadas, realizando, no mínimo, os seguintes serviços:

- Limpeza de máquinas e aparelhos;
- Remoção de qualquer vestígio de cimento, reboco ou outros materiais; graxas e manchas de óleo remover com solvente adequado;
- Limpeza de superfícies metálicas expostas;
- Limpeza com escova metálica de todos os vestígios de ferrugem ou de outras manchas;

Limpeza da rede de dutos:

- Limpeza de toda a rede de dutos por meio de uso do próprio ventilador do sistema ou por jato de ar comprimido, até que se comprove a não existência de sujeira no interior da mesma.

##### 46.5.13.12.2 **Pré-Operação**

A Contratada efetuará, na presença da Contratante, a pré-operação do sistema de pressurização, no sentido de avaliar o seu desempenho e de seus componentes, como também simular todas as condições de falhas, verificando inclusive a atuação dos sistemas de emergências. A Contratada providenciará todos os materiais, equipamentos e acessórios necessários à condução da pré-operação.

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.

Encerrada a pré-operação, a Contratada corrigirá todos os defeitos que foram detectados durante a mesma; limpará também todos os filtros das linhas de fluidos, substituindo-se caso necessário.

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

#### 46.5.13.12.3 **Recebimento**

O recebimento e a aceitação dos serviços serão efetivados pelos responsáveis do acompanhamento e da fiscalização do Contrato, mediante Termo Circunstanciado, assinado pelas partes, e dar-se-á da seguinte forma:

- Provisoriamente, em até 15 (quinze) dias úteis, contados da data da comunicação feita pela Contratada, por escrito, informando a conclusão dos serviços, desde que tenham sido realizados com sucesso em todos os testes necessários nos sistemas instalados. A Contratada deverá cientificar à Fiscalização acerca da data da realização dos testes, para acompanhamento.

Definitivamente, em até 20 (vinte) dias úteis, contados do recebimento provisório, desde que tenha sido verificada, em vistoria por comissão designada pela CONTRATANTE, sua conformidade com as especificações técnicas contidas no Termo de Referência e seus anexos e na proposta apresentada.

#### 46.5.13.12.4 **Procedimentos de Manutenção**

Todos os equipamentos que compõem o sistema de pressurização, o qual inclui as botoeiras ou qualquer outro tipo de alarme de incêndio utilizado, o mecanismo de comutação, o ventilador e o equipamento de escape do ar deverão ser submetidos a um processo regular de manutenção do edifício. A operação de emergência deverá ser testada semanalmente a fim de garantir que os ventiladores estejam funcionando. Os diferenciais de pressão deverão ser verificados no mínimo uma vez por ano.

Sempre que os procedimentos de manutenção forem postos em prática, a pessoa responsável pelo edifício deverá exigir uma confirmação assinada deste fato,

juntamente com um relatório por escrito de quaisquer características insatisfatórias encontradas durante a manutenção.

#### **46.5.14 Treinamento**

##### **46.5.14.1 Equipe a ser treinada**

A Contratada deverá efetuar o treinamento, em língua portuguesa, dos técnicos indicados pela Contratante, perfazendo uma equipe mínima de 5(cinco) servidores públicos, entre esses no mínimo de 2 (dois) engenheiros, transmitindo-lhes instruções, informações e habilitando-os à perfeita operação e manutenção dos equipamentos. O treinamento deverá terminar antes da aceitação definitiva, obedecendo-se às disposições descritas a seguir.

##### **46.5.14.2 Fases**

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.

##### **46.5.14.3 Duração**

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.

##### **46.5.14.4 Assuntos a serem tratados no treinamento**

O treinamento compreenderá estudo da teoria de funcionamento dos equipamentos, com análise dos dispositivos práticos de manutenção preventiva e corretiva, além de uma descrição global da operação e instalação de cada subsistema.

##### **46.5.14.5 Data de previsão**

A CONTRATADA deverá apresentar, com antecedência mínima de 03 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, para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

#### 46.5.14.6 **Tópicos**

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

- Compreensão da configuração geral do Sistema;
- Teoria e prática de operação;
- Estudo detalhado da teoria de funcionamento dos diversos dispositivos;
- Análise dos esquemas;
- Plano de manutenção preventiva e corretiva;
- Procedimentos para constatação de defeitos e técnicas de remoção de falhas;
- Forma correta de utilização dos instrumentos e ferramentas adequadas à execução dos serviços de manutenção;
- Exercícios práticos com simulação de defeitos.

#### 46.5.14.7 **Avaliação**

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 do Sistema.

### **46.5.15 Embalagens e Transporte**

#### 46.5.15.1 **Embalagens**

Todas as partes integrantes deste 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.

#### 46.5.15.2 **Transporte**

Todos os materiais a serem fornecidos pela Contratada serão postos na obra em local a ser determinado pela Contratante.

A Contratada será responsável pelo transporte horizontal e vertical de todos os materiais e equipamentos desde o local de armazenagem no Canteiro até o local de sua aplicação definitiva.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Para todas as operações de transporte, a Contratada deverá prover equipamento, dispositivos, pessoal e supervisão necessários às tarefas em questão.

A Contratada deverá prever em todas as operações de transporte, todos os seguros aplicáveis.

#### 46.5.15.3 Garantia

Os serviços objeto deste Termo de Referência deverão ser garantidos pelo prazo de 5 (cinco) anos, na forma da Lei, contados a partir da data da emissão do Termo de Recebimento Definitivo. Para tanto, a Contratada emitirá o respectivo Termo de Garantia.

Durante o prazo de garantia, a Contratada fica obrigada a reparar qualquer defeito relacionado à má execução dos serviços objeto deste Termo de Referência, sempre que

houver solicitação, e sem ônus para a Contratante.

O recebimento, provisório ou definitivo, não exclui a responsabilidade civil da Contratada pela solidez e segurança dos serviços e dos materiais, durante o período de garantia previsto.

#### 46.5.16 Ficha Técnica

Ficha de Características Técnicas de Ventilador Centrífugo			
Identificação: Vent. Limit Load Dupla Aspiração Simplex Mod. de Referência: BDB 635-476 –TORIN		Quantidade: 02	Data: 03/09/2013
Condições_de_Instalação: ( )_ao_tempo (X)_abrigada			
Características_de_Seleção			
Item	Descrição	Quantid.	Unidade
1	Vazão de ar	18.000	m³/h
2	Pressão estática externa	60	mmca
3	TBS do ar vide observação 1	32°	°C
4	Altitude (acima do nível do mar)	1000	m
5	Potência do motor elétrico vide observação	7,5	CV
6	Alimentação elétrica	380 V / 3f / 60 Hz	

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

7	Peso máximo do conjunto	95	Kgf
8	Largura máxima	975	mm
9	Altura máxima	1187	mm
10	Profundidade máxima	794	mm
11	Velocidade máxima de descarga	12	m/s
12	Rendimento mínimo	80	%
13	Posição de montagem	Vide desenhos em anexo	
1) TBS = temperatura de bulbo seco.			
2) As informações desta ficha complementam as informações no item específico destes equipamentos constantes neste memorial.			
3) A potência do motor elétrico deverá ser recalculada pelo fornecedor de acordo com a vazão, pressão estática total e o equipamento selecionado.			

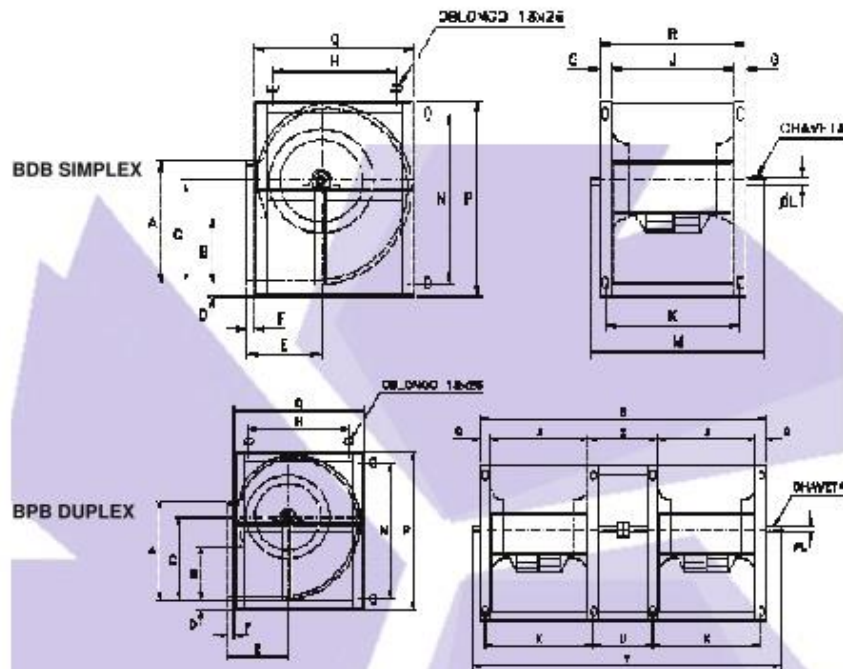
46.5.17 Detalhe dos Equipamentos

46.5.17.1 Ventiladores Centrifugos



Linha pesada - BDB/BPB

VENTILADORES DE DUPLA ASPIRAÇÃO TIPO LIMIT-LOAD

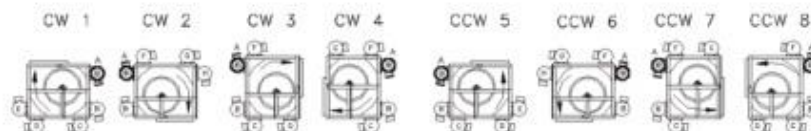


BDB/BPB

MODELO	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	ØL	M	N	P	Q	R	S	T	U	Z	CHAV.	PESO
500 - 388	627	306	521	51	367	38	51	652	629	680	30	850	833	965	794	731	1868	1990	457	508	8 x 7	80
565 - 435	690	371	574	51	400	38	51	738	692	743	30	915	922	1054	870	794	2045	2165	508	559	8 x 7	95
635 - 476	793	441	652	51	436	38	51	843	794	845	30	1015	1055	1187	975	896	2325	2445	584	635	8 x 7	125
762 - 560	832	549	778	51	515	38	51	1033	933	884	1 7/16"	1155	1278	1410	1165	1035	2730	2880	711	762	8 x 7	175

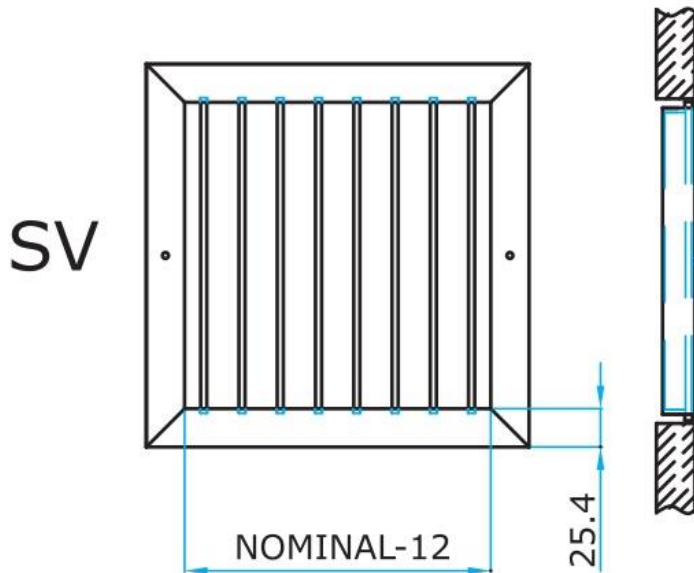
- OBS:
- A) Peso em Kgf, sem motor e sem acessórios.
  - B) Dimensões em milímetros.
  - C) Modelos disponíveis com acoplamento elástico.
  - D) Para posição de montagem fora da lista abaixo, consultar fábrica.
  - E) Para montagem com motor ABNT 180 e acima, será montado com base única.
  - F) E) Sujeito a alterações sem prévio aviso.

POSICÃO DE MONTAGEM

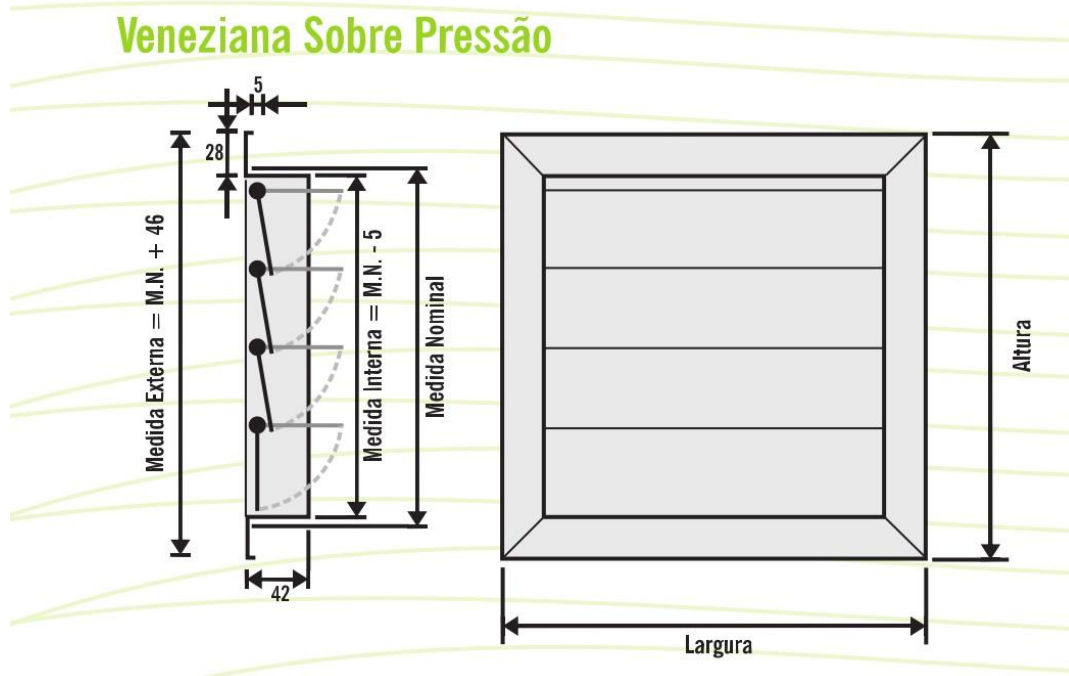


•OLHAR PELO LADO DA TRANSMISSÃO

46.5.17.2 **Grelha de Insuflação com aletas verticais ajustáveis individualmente**



46.5.17.3 **Veneziana de Sobrepressão**





#### **46.5.18 Memória de Cálculo**

##### **46.5.18.1 Cálculo de Vazão do Sistema de Pressurização da Escada – Bloco O**

###### **46.5.18.1.1 Parâmetros para os cálculos de vazão de ar:**

- Quantidade de pavimentos com comunicação com a escada pressurizada = 10
- Quantidade total de portas corta-fogo (PCF) de ingresso à escada de segurança (Npi) = 09 portas simples
- Quantidade total de portas corta-fogo (PCF) de saída da escada de segurança (Nps) = 1 porta simples  
Quantidade de portas corta-fogo (PCF) abertas consideradas no cálculo (Npa) = 2 portas simples
- Área de vazamento por meio de frestas das portas corta-fogo (PCF) de acesso (Avi) = 0,03 m<sup>2</sup>
- Área de vazamento por meio das portas corta-fogo (PCF) de saída (Avs) = 0,04 m<sup>2</sup>
- Área de passagem por meio de vão de luz de uma porta corta-fogo (PCF) aberta (Avl) = 1,64 m<sup>2</sup>
- Fator de segurança para vazamentos em dutos metálicos = 15%
- Fator de segurança para vazamentos em dutos de alvenaria = 25%
- Fator de segurança para vazamentos não identificados = 25%
- Velocidade mínima de ar pressurizado escapando através de uma porta aberta (V) = 1,0 m/s

###### **46.5.18.1.2 Cálculo do suprimento de ar necessário para se obter o diferencial de pressão entre a escada e os ambientes contíguos:**

Condições consideradas:

- Situação de emergência (incêndio)
- Todas as PCF da escada pressurizada fechadas
- Diferencial de pressão entre o espaço pressurizado e os ambientes contíguos igual a 50 Pa
- Cálculo das áreas de restrição – escape de ar por frestas das portas corta-fogo - (A)

Dados:

- Npi = 09      Área de frestas de para PCF de ingresso Avi = 0,03 m<sup>2</sup>
- Nps = 01      Área de frestas de para PCF de saída Avs = 0,04 m<sup>2</sup>

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Cálculo da área de escape de ar por frestas das portas corta-fogo (PCF) de ingresso ao espaço pressurizado (A<sub>pi</sub>)

–  $A_{pi} = N_{pi} \times A_{vi} = 0,27 \text{ m}^2$

Cálculo da área de escape de ar por frestas das portas corta-fogo (PCF) de saída do espaço pressurizado (A<sub>ps</sub>)

–  $A_{ps} = N_{ps} \times A_{vs} = 0,04 \text{ m}^2$

– Cálculo da área total de restrição (A)

–  $A = A_{pi} + A_{ps} = 0,31 \text{ m}^2$

Cálculo do fluxo de ar necessário para o sistema de pressurização considerando as PCF fechadas - (QFT)

Cálculo de QFT:

$$(1/N)$$

$QFT = 0,827 \times A \times (P)$       Sendo: A = área de restrição = 0,27 m<sup>2</sup>

**QFT = 1,58 m<sup>3</sup>/s**

P = diferencial de pressão = 50 Pa

N = índice numérico = 2

**46.5.18.1.3 Cálculo do suprimento de ar necessário para a condição de portas corta-fogo (PCF) abertas**

Condições consideradas:

– Área de passagem de ar por meio do vão de luz de uma porta corta-fogo (PCF) aberta:

$A_{vl} = 1,64 \text{ m}^2$

– Quantidade de portas corta-fogo (PCF) a serem consideradas no cálculo para a situação de emergência (incêndio): N<sub>pa</sub> = 2 (sendo 1 de ingresso e 1 de saída)

– Área de passagem de ar por meio das frestas de uma porta corta-fogo (PCF) fechada:

$A_{pf} = 0,03 \text{ m}^2$

– Quantidade de portas corta-fogo (PCF) fechadas a serem consideradas no cálculo:

$N_{pf} = 8$

– Velocidade mínima de ar pressurizado escapando através de uma porta corta-fogo (PCF) aberta: V<sub>pa</sub>(mín) = 1,0 m/s

Cálculo da área aberta considerando as portas abertas mais as frestas das portas corta-fogo (PCF) consideradas fechadas:

–  $A_{pa} = A_{vl} \times N_{pa} + A_{pf} \times N_{pf}$       **A<sub>pa</sub> = 3,52 m<sup>2</sup>**

– 21.1.3.3. Cálculo da vazão de ar através da área aberta (QAT):

–  $QAT = A_{pa} \times V_{pa}$       **QAT = 3,52 m<sup>3</sup>/s**

**46.5.18.1.4 Cálculo de vazão de ar considerando o incremento dos valores referenciais de vazamentos em dutos e vazamentos não identificados:**

Condições:

- Fator de segurança quanto ao tipo de duto: duto metálico:15%
- Fator de segurança para vazamentos não identificados: 25%

Aplicação das condições previstas:

- Se  $QFT < QAT$ , então  $QT = QAT$
- Se  $QFT > QAT$ , então  $QT = QFT$

Cálculo da vazão de ar para pressurização com acréscimo dos fatores de segurança:

**Duto em Alvenaria:**

$$QTS = QT \times 1,5 = 5,28 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$QTS = 19.008 \text{ m}^3/\text{h}$$

**DUTO: 550 mm x 1.005 mm**

**Duto Metálico:**

$$QTS = QT \times 1,4 = 4,93 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$QTS = 17.748 \text{ m}^3/\text{h}$$

**DUTO: 550 mm x 900 mm**

**46.5.18.1.5 Dimensionamento das grelhas**

Vazão de ar de projeto por grelha

$$Q_{gre.} = 18000 / (10 \text{ unidades}) = 1800 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dimensão das grelhas conforme tabela fabricante( Trox)

Para o nível admissível de ruído (35-40 db ou 30-35NC ) para a vazão de 1800m<sup>3</sup>/h temos:

Grelha tipo SDH com Altura=325mm e Comprimento=325mm

**46.5.18.1.6 Dimensionamento veneziana de sobrepressão**

21.3.1 Vazão de ar de projeto por veneziana

$$Q_{vep} = 18000 / (02 \text{ unidades}) = 9000 \text{ m}^3/\text{h} = 2,50 \text{ m}^3/\text{s}$$

Adotando a veneziana de sobrepressão conf. catálogo do fabricante(Comparco) com 600x700 temos:

$$V = 2,64 / (0,600 \times 0,700) = 5,95 \text{ m/s} < 15,0 \text{ m/s} \text{ (que é admissível conforme fabricante)}$$

**46.5.19 Relação de Projetos ANEXOS**

- Planta do Pavimento Térreo – Bloco O
- Sistema de Ventilação Mecânica
- Detalhes Típicos
- Sistema de Ventilação Mecânica

#### **46.6 PORTA CORTA-FOGO**

No projeto de pressurização de escadas está prevista a instalação das portas corta-fogo do tipo PCF/P120 de acordo com a norma NBR 11742. Na face externa à escada deverá constar a sinalização de orientação nas Portas Corta-Fogo com a seguinte descrição: “SAÍDA DE EMERGÊNCIA - ESCADA PRESSURIZADA”, conforme os critérios do Corpo de Bombeiros do Distrito Federal referentes à Sinalização de Emergência.

As aberturas das portas nas escadas de emergência serão feita através das barras anti-pânico com acabamento cromado. No pavimento térreo deverão ser instaladas fechaduras de acesso externo próprias para barras anti-pânico, fazendo com que as aberturas das portas fiquem sempre destravadas pelo sentido de fuga ou evasão. Nas casas de máquinas de pressurização deverão ser instaladas fechaduras de sobrepor nas portas corta-fogo com chave externa cromada, permitindo a abertura pelo lado interno em qualquer situação.

#### **46.7 PREVENÇÃO DE INCÊNDIO COM USO DE GASES**

Todos os materiais empregados na obra deverão ser novos, perfeitos, de primeira qualidade e satisfazer as especificações da ABNT.

Será de responsabilidade integral da contratada a implantação dos projetos de instalações de combate a incêndio elaborados pela equipe técnica do contratante.

Todas as questões relativas aos fornecimentos serão resolvidas pela FISCALIZAÇÃO. Os casos omissos serão previamente apresentados à FISCALIZAÇÃO e a CONTRATANTE para decisão.

Quando houver discordância entre o projeto e o memorial, deverão ser solicitados esclarecimentos à equipe técnica responsável pelo projeto antes de prosseguir os serviços.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e/ou suspensas em lajes, ou ainda nos reservatórios, os tipos, as dimensões e quantidades de elementos de fixação-braçadeiras, perfilados “U”, pendurais etc., - serão determinadas de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações e serão de total responsabilidade da CONTRATADA.

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

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

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

Serão abrangidas pelo sistema de combate a incêndio com gases, todas as salas onde estejam instalados equipamentos elétricos energizados de grande capacidade, a saber: sala do grupo gerador, sala dos QGBT's, sala da central de comando/ central de telefonia.

#### **46.7.1 Materiais utilizados no sistema**

##### **46.7.1.1 Cilindro de aço**

Cilindro para armazenamento de gás, fabricado com tubo de aço, sem costura, Mannesmann SAE-1541 ou Fike, beneficiado com tratamento térmico adequado, com diâmetro externo nominal até 273,0 mm, com capacidade volumétrica de 16 m<sup>3</sup> ou 22,8 Kg de gás, pressão de teste de 300 kgf/cm<sup>2</sup>, pressão de trabalho até 200 kgf/cm<sup>2</sup>, dotado de colar e capacete, com válvulas, carregado, rosca interna do gargalo 1" NPT, fabricado de acordo com as especificações ISO 4705, ISO 14520 e EN 12094.

##### **46.7.1.2 Válvula de abertura rápida, acionamento pneumático**

Modelo CV-98, IG71-001-1 ou IG71-001-2, fabricada em latão, abertura rápida, sede em Teflon, completa com "cap" de proteção, dotada de câmara de compensação interna e acionamento através acionador elétrico 24Vcc, válvula de segurança, operável automaticamente ou manualmente, por meio de alavanca, para utilização a 200 kgf/cm<sup>2</sup>, dotada de válvula de segurança, atendendo aos regulamentos N.E. C Classe I – Div. 1, Grupos B, C, D e Classe II, Div. 1 Grupos E, F, G.

##### **46.7.1.3 Suporte para cilindros**

Construído em estrutura de aço perfilado SAE-1020, compreende o suporte, berço, braçadeira, vigas laterais e viga de apoio.

##### **46.7.1.4 Mangote flexível**

Conexões flexíveis de interligação dos cilindros aos tubos coletores são de borracha com trama de aço interna adaptadores em latão macho/fêmea 1" com válvula de retenção, classificadas para pressão de operação do gás.

**46.7.1.5      Accionador automático de comando elétrico**

Opera os cilindros pilotos por ação eletromagnética e mecânica atuando em direção axial, alimentado por tensão nominal 24 VCC, com absorção de 0,6 A, proteção IP 55, a prova de explosão, conforme classificação N.E.C., classe I, Div. 1, Grupos B, C, D e classes II, Div. 1 Grupos E, F, G, mediante a utilização de atuador por circuito de descarga, controlando o acionamento da bateria de gás correspondente, através dos tubos coletores.

**46.7.1.6      Pressostato**

Dispositivo em latão ASTM B 16/B 21 e chave fim de curso com contatos secos para 6 A, com 250 VAC. E em 24 VCC. é de 10 A, pressão de operação é de 1 kg/cm<sup>2</sup>.

**46.7.1.7      Bico nebulizador**

Difusores de gás dimensionados adequadamente através de cálculo hidráulico específico para não haver congelamento na descarga do gás, fabricado em latão ASTM B.16 e seus orifícios permitem que a descarga seja feita no tempo ajustado. Orifício determinado conforme o risco protegido, conforme ISO 14520.

**46.7.1.8      Placa redutora de pressão**

Dispositivo necessário à restrição ao fluxo do agente extintor, provocando assim a queda de pressão na rede de distribuição, sendo confeccionado para 3.000 psi, contendo uma placa de orifício, em aço inox, dimensionada para a vazão calculada.

**46.7.1.9      Tubulação**

Utilizada para conduzir o gás até o local de descarga, dimensionada conforme cálculo hidráulico, fabricado segundo as normas ASTM-A106, Schedule 80, preto e sem costura. Fornecedor: MANNESMANN ou Similar.

**46.7.2 Testes de campo**

Após ter sido feita a instalação e em data previamente aprovada para realização dos testes, o equipamento completamente montado e interligado ao sistema, deverá ser testado no campo e verificado o seu funcionamento, pela CONTRATADA e em presença da FISCALIZAÇÃO. A aceitação do equipamento será feita com base nos resultados dos testes de campo.

Se quaisquer correções ou ajustes forem necessários, eles deverão ser feitos e o conjunto será novamente testado. Deverão ser fornecidos certificados dos resultados

dos testes efetuados, bem como certificados dos materiais utilizados na fabricação das bombas, sem o que não será emitido o Termo de Recebimento Provisório da Obra.

Após 90 (noventa) dias de operação efetiva, contados a partir da data de emissão do Termo de Recebimento Provisório da Obra, o equipamento deverá ser testado pela CONTRATADA. A constatação de deficiências operacionais ou de desvios em relação às especificações será considerada fator impeditivo da emissão do Termo de Recebimento Definitivo da Obra, devendo neste caso, a CONTRATADA proceder, às suas expensas, os reparos necessários.

#### **46.7.3 Garantia**

A CONTRATADA deverá apresentar garantia de funcionamento dos equipamentos cobrindo um período de 12 (doze) meses após a data de emissão do Termo de Recebimento Definitivo da Obra.

A garantia deverá abranger todo e qualquer defeito de projeto, fabricação e desempenho dos equipamentos.

##### **46.7.3.1 Garantia contra defeitos de fabricação**

A fornecedora deverá garantir os materiais e equipamentos contra defeitos de fabricação ou instalação pelo período de 12 (doze) meses contados da data da entrega das instalações.

##### **46.7.3.2 Garantia de reposição em caso de descarga**

O fornecedor garantirá que, ocorrendo descarga acidental ou em razão de sinistro ao longo do primeiro ano de operação, desde que o sistema tenha sido objeto de manutenção regular por pessoal autorizado, a carga do agente será repostada - sem ônus para o cliente, exceto o custo de transporte do local da instalação a fábrica do fornecedor e vice-versa.

## **INSTALAÇÕES MECANICAS E DE UTILIDADES**

### **47. ELEVADORES**

O sistema de transporte vertical a ser instalado no Bloco "O" será composto de 06 (seis) elevadores sociais, 01 (um) elevador privativo e 01 (um) elevador de serviço e, para tal, serão utilizados as mesmas caixas dos elevadores já existentes no referido bloco.

A contratada, para a execução dos serviços, deverá empregar materiais/equipamentos de primeira linha, originados de fabricantes renomados e reconhecidos nos mercados nacionais e internacionais.

O Fabricante deverá providenciar todos os ajustes necessários, entregando os equipamentos testados e em perfeito funcionamento.

Todas as licenças das autoridades competentes, objetivando a montagem e funcionamento dos equipamentos, ficarão a cargo da Contratada.

O “software” aplicado no gerenciamento/controlado dos elevadores deverá permitir interface com o sistema de “software” de gerenciamento central do edifício.

Os produtos deverão ser projetados/executados e instalados em conformidade com as seções aplicáveis das seguintes Normas e Códigos e em conformidade com esta especificação:

- MB129/55 – Inspeção de Elevadores e Monta-cargas novos;
- NBR10098/87 – Elevadores Elétricos – Dimensões e Condições do Projeto de Construção;
- NBR10982/90 – Elevadores Elétricos – Dispositivos de Operação e Sinalização;
- NBR13994/00 – Elevadores de Passageiros – Elevadores para Transporte de Pessoa Portadora de Deficiência;
- NBRNM207/99 – Elevadores Elétricos de Passageiros – Requisitos de Segurança para Fabricação e Instalação;
- NBR5665 – Cálculo de Tráfego nos Elevadores;
- NBR5666/77 – Elevadores Elétricos.

## **47.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS COMPONENTES**

### **47.1.1 Sistema de Antecipação de Destino da Chamada**

Para os elevadores Sociais e de Serviço, deverá ser instalado **SISTEMA DE ANTECIPAÇÃO DE CHAMADA E DESTINO** onde os usuários, ao invés de acionarem inicialmente os botões de chamada no pavimento e posteriormente no interior da cabina, registram apenas seu andar de destino em painéis instalados no “hall” de cada andar e recebe em um “display” a informação de em qual elevador deverá embarcar.

O Sistema deverá monitorar continuamente a demanda de passageiros, a fim de implementar a lógica de atendimento mais eficiente a qualquer momento, avaliando em tempo real os dados de origem e destino dos passageiros à medida que as chamadas vão sendo processadas.



Como resultado, o Sistema deve se adaptar mais rapidamente às constantes mudanças de fluxo dos passageiros no edifício ao longo de todo o dia, atendendo de forma mais eficiente os picos de demanda.

O Sistema deverá direcionar automaticamente os passageiros que possuem o mesmo destino para um mesmo elevador, evitando cabinas lotadas e reduzindo o número de paradas por viagem, reduzindo, em consequência o tempo total de viagem e aumentando a capacidade de transporte do sistema de elevadores do edifício.

Em Resumo, o Sistema deverá propiciar, no mínimo, as seguintes vantagens:

- Reduzir o tempo de espera do passageiro;
- Reduzir o tempo dentro da cabina;
- Diminuir o tempo de paradas por viagem;
- Utilização mais racional do espaço do hall de acesso, pela formação de grupos distintos de passageiros para cada elevador;
- Chamada específica para passageiros Portadores de Necessidades Especiais.

#### 47.1.1.1 **Particularidades do Sistema de Antecipação de Chamada e Destino**

Por tratar-se de um edifício de entidade única, com tráfego de alta intensidade e com ampla comunicação entre os vários pisos, e ainda com elevadores de destinação específica dentro do grupo, o Sistema deve atender às seguintes particularidades:

- Prever a instalação de quatro teclados no térreo e dois teclados nos demais pavimentos;
- Prever Teclado amigável, com Chamada específica para passageiros Portadores de Necessidades Especiais (PNE's), com inserto Braille, Sistema de Voz Digitalizada e condições operacionais específicas para esses passageiros, em total atendimento às prescrições da **NBR NM 313** e à Legislação de Acessibilidade.

#### 47.1.2 **Sistema de Biometria**

Para o elevador Privativo o totem das botoeiras será tipo teclado e deverá ter sistema biométrico de reconhecimento de digitais. O sistema compreende um software de gerenciamento e cadastro que reúne o conjunto de informações necessárias para permitir o acesso e a utilização do elevador.

O sistema deve possuir recursos que beneficiam a segurança. A partir da instalação do software de gerenciamento, limitando o uso e possibilitando rastrear os passos de

uma pessoa pelo edifício, memorizando o horário que utilizou o elevador, assim há mais segurança aos usuários.

Deverá ser fornecido um microcomputador, que poderá ser conjugado com o sistema de monitoramento, com as configurações necessárias para o funcionamento do sistema e monitor de LCD 17 polegadas, com software para controle de acesso do elevador, a ser instalado em local a ser definido no edifício. O sistema de biometria que será instalado poderá ser habilitado ou desabilitado conforme o órgão definir. Sendo que desabilitado ele fará chamada sem o uso da leitora biométrica ótica.

#### **47.1.3 Cabina**

As cabinas deverão ser substituídas integralmente e possuir design atual em aço inox. Os cantos de cabina deverão ter formato arredondado com rodapé no mesmo acabamento. Deverá seguir as áreas mínimas para as respectivas capacidades solicitadas conforme indicado na NM 207/99. A sua altura mínima será de 2.400mm. As luzes da cabina devem ser em led's assegurando o mínimo de 50lux ao nível do piso e nos dispositivos de controle.

- PISO: O piso da cabina será rebaixado 30 mm para instalação de granito conforme especificação da CONTRATANTE;

- PESADOR DE CARGA: Para sobrecarga (quando a carga exceder a carga nominal em 10%) os passageiros devem ser avisados com um sinal audível e visível dentro da cabina e as portas devem ser mantidas abertas;

- CORRIMÃO: As cabinas dos elevadores deverão possuir corrimãos ao fundo e nas laterais e estes não deverão possuir cantos vivos e seu acabamento será em aço inox;

- ACOLCHOADO: Para a cabina do elevador de serviço deverão estar instaladas taxas (pistões), para a fixação de lonado (a ser fornecido pela CONTRATADA), para proteção interna em caso de mudanças, transporte de cargas e etc;

- ESPELHO: O espelho inestilhável instalado no fundo da cabine na metade superior, laminado de segurança;

- VENTILAÇÃO: As cabinas deverão possuir ventilação forçada através de ventiladores silenciosos, o disparo do ventilador deverá ocorrer automaticamente;

- PAINEL DE OPERAÇÃO: Deverão ser fornecidos e instalados painéis de operação de cabina para todos os elevadores.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Para os elevadores sociais, esses painéis, contudo, devem ser projetados e adequados ao sistema de chamadas antecipadas do hall, isto é, deverão conter colunas interativas tipo “totem” em aço inoxidável escovado, com portas que inibam os botões de chamada de cabina, possibilitando a sua exposição apenas através de chaves.

Isto possibilitará que, quando os elevadores operarem isoladamente do grupo em manutenção ou quando em serviço possam ser controlados convencionalmente.

Essas botoeiras devem conter botão de alarme, de abrir e fechar porta, e chave liga x desliga tipo “Yale” ou similar, que deverá fazer a alteração do modo de operação de automático para ascensorista.

Devem conter, ainda, painel de alerta interligado ao sistema de sobrecarga, intercomunicador do tipo “viva voz” de três pontos, permitindo a comunicação da cabina com a portaria;

- SINALIZAÇÃO: indicadores de posição digital na cabina, contendo componentes de última geração, indicando para os usuários os andares que serão atendidos por cada elevador;

- ALARME: acionado pela tecla de alarme presente na botoeira da cabina. Seu funcionamento será alimentado pela carga acumulada na bateria de emergência, durante a falta de energia;

- ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA: Deverão ser instaladas luzes de emergência na cabina dos elevadores atendendo a norma NM 207/99. Deverão possuir uma fonte automaticamente recarregável a qual deve ser capaz de alimentar pelo menos os LED`s por no mínimo uma hora, garantindo o funcionamento do botão de alarme e assegurando uma iluminação de 2 lux, medido em qualquer ponto da botoeira da cabina. Estas devem ser ativadas imediata e automaticamente por falha do fornecimento de energia normal do edifício;

- INTERCOMUNICADOR: Sistema eletrônico de viva voz que permite a comunicação entre as cabinas, casa de máquinas e a portaria. Esse sistema deverá permanecer em operação através de alimentação de emergência, mesmo com a falta de energia elétrica;

- ELIMINADOR DE CHAMADAS FALSAS: O elevador Privativo deverá ser dotado de um dispositivo para eliminar viagens provocadas por registros indevidos, isto é, todos os registros deverão ser automaticamente cancelados se o elevador parar duas vezes consecutivas sem que passageiros tenha entrado ou saído nos pavimentos atendidos;

- COMANDO DE ESTACIONAMENTO PREFERENCIAL: Após o término do tempo programado, o elevador deverá se deslocar a um pavimento pré-estabelecido para estacionamento;

- TAPA VISTA: Deverá ser instalado abaixo da soleira da plataforma da cabina e portas de pavimento, um protetor estendendo-se em toda a largura da entrada de pavimento que faça face, atendendo a norma NM 207/99;

- SERVIÇO INDEPENDENTE (CABINEIRO): permitir o uso restrito da cabina desabilitando as chamadas de pavimento, além de manter a porta de cabina aberta, por meio de chave. Este produto deverá ser instalado exclusivamente para o elevador de serviço;

- CAIXA DE PLUGAÇÃO: Deverá ser fornecida a caixa de conexão em cima da cabina. Esta caixa conecta a fiação da cabina com a fiação que interliga a cabina ao quadro de comando (cabos de manobra). Esta nova caixa deverá atender o Item - 14.2.1.3 da norma NM 207/1999;

- GUARDA-CORPO DE SEGURANÇA EM CIMA DA CABINA: O guarda-corpo em cima da cabina serve de proteção aos funcionários responsáveis pela manutenção do elevador, limitando sua área de atuação e evitando possíveis quedas. Esta nova caixa deverá atender o Item - 8.12.1 da norma NM 207/1999.

#### **47.1.4 Comando em Grupo**

Elevador privativo e o de serviço funcionarão em modo simplex. Quanto aos elevadores sociais funcionarão em modo hexaplex.

#### **47.1.5 Sistema de monitoramento**

Deverá ser fornecido e instalado um sistema de monitoramento e controle de tráfego dos elevadores, instalado na Sala de Controle e Supervisão do edifício.

O Sistema de Monitoramento proposto deverá disponibilizar, no mínimo, as seguintes funções:

- Visualização da posição dos carros;
- Visualização das chamadas;
- Programação de horários e datas para desligar e ligar determinados elevadores;
- Habilitação e desabilitação de chamadas;
- Habilitação e desabilitação de paradas em determinado andar;
- Configuração de estacionamento preferencial;
- Eliminação de chamadas falsas;

- Comando para ligar e desligar;
- Análise estatística das chamadas;
- Visualização de informações através de Gráficos;
- Alteração de parâmetros operacionais;
- Acumulação e análise de falhas;
- Impressão de relatórios;
- Registro e memorização de dados sobre o tráfego;
- Transmitir mensagens e anúncios; e
- Dar informações sobre o funcionamento do edifício.

#### **47.1.6 Sistema de sintetizador de voz**

Trata-se de um módulo gravador e reproduzidor de voz sintetizada, com perfeita resolução em alto-falante, totalmente digital e em estado sólido (sem partes móveis), que permite a reprodução de mensagens e informações aos passageiros a razão de 2 a 4 segundos por parada;

#### **47.1.7 Indicadores Digitais de Posição**

Substituição dos atuais indicadores de posição em todos os pavimentos por indicadores com curvatura que possibilitem a visualização em um espectro de 180°, posicionados acima das portas de pavimento, com indicadores de posição e de direção digitais, do tipo matricial. Esse indicador se faz necessária devido ao posicionamento dos elevadores e em relação as salas que estão situados perpendicularmente um ao outro.

Os indicadores deverão possuir aviso sonoro, anunciando a chegada da cabina ao pavimento, bem como setas de direção, que informem o sentido de deslocamento da cabina, conforme a NM 313 (Norma de acessibilidade).

#### **47.1.8 Quadros de Comando**

Quadro de comando com microprocessador, com análise automática de tráfego, seletivo na subida e descida, sistema de controle tipo VVVF (variação de voltagem e variação de frequência) com malha fechada (realimentado através de encoder), para o controle do motor AC da máquina de tração, de modo a controlar a curva de velocidade e proporcionando aceleração/desaceleração suave. Incluindo a substituição da pré-fiação, cabos de manobra e instalação de sensores eletrônicos de posição e limitadores de fim de curso. O quadro de comando deverá conter no mínimo:

- Histórico contendo no mínimo as 10(dez) últimas falhas;

- Controle e supervisão das contactoras principais de acionamento, para detecção do mau funcionamento das mesmas;
- Controle de grupo inteligente;
- Maior performance;
- Controlador lógico programável microprocessado com acionamento por variação de tensão e frequência realimentado, que garante acelerações, desacelerações e paradas precisas e suaves.
- Sistema de interligação com dispositivos de cabina e pavimento por comunicação serial garantindo menor volume de fiações.
- Viagem suave, sem vibrações ou paradas bruscas;
- Nivelamento preciso.

Os novos quadros de comando deverão possuir SISTEMA REGENERATIVO. O sistema regenerativo é responsável por devolver a rede elétrica parte da energia gerada pelo motor de tração e essa regeneração se dará em maior parte durante o movimento da cabina cheia no sentido descendente ou durante o movimento da cabina vazia no sentido ascendente com isso a redução da energia potencial será convertida em energia elétrica. A energia elétrica convertida irá realimentar a rede do edifício através do sistema Regenerativo, produzindo energia limpa com baixa distorção de harmônicas, proporcionando benefício significativo e vantajoso, com economia de até 25% quando comparado a um elevador com inversor não regenerativo.

Na casa de máquinas deve ser instalado um quadro de força, com disjuntores para cada elevador, capaz de cortar a alimentação trifásica do elevador em todos os condutores ativos e outro disjuntor para iluminação da cabina.

#### **47.1.9 Conjunto Máquina e Motor de tração com cabos de aço**

Deverão ser fornecidos elevadores com motores de corrente alternadas sem engrenagem em substituição aos motores atuais que estão fora de normas. Os novos motores deverão ter freio com bobinas duplas e deverá possuir dispositivo que permita monitorar a abertura e fechamento do freio, ou seja, o elevador só poderá entrar em movimento depois que o quadro de comando receber a informação de que o freio foi aberto, evitando desta forma que o elevador mande tensão ao motor com o freio travado, protegendo-o contra a queima. As polias de tração deverão ser providas com dispositivos que evitem danos ao corpo humano.

Deverão ser instalados protetores de polia que visam proteger eventuais choques de pessoas com as polias que são componentes móveis.

Caso durante a instalação da máquina sem engrenagem se tenha a necessidade de refuração da laje isso poderá ser feito, desde que, se tenha um laudo assinado por engenheiro civil competente comprovando que as furações não comprometerão a estrutura da laje.

#### **47.1.10 Limitadores de velocidade**

O conjunto atual deverá ser substituído integralmente devido às novas características dos elevadores. Os limitadores deverão ter, além do desarme mecânico, desarme elétrico no caso de sobrevelocidade do carro, sendo a velocidade de desarme de acordo com a norma brasileira ABNT NBR NM 207/99;

O limitador deverá ser substituído por completo contendo polia esticadora, cabo de segurança, dispositivos eletrônicos para monitoração do seletor eletrônico, aparelho de segurança, dispositivo de desengate e demais pertences, com finalidade de detectar excesso de velocidade, proporcionar diminuição e/ou atuação do freio de segurança, se necessário.

Por serem elevadores sem engrenagem e de alta velocidade será necessário a instalação de aparelho de segurança no contrapeso para possibilitar maior segurança aos usuários.

#### **47.1.11 Controlador para Acoplamento de Emergência (Gerador)**

Sistema dedicado ao controle e gerenciamento de um grupo de elevadores ligando-os ao gerador do edifício na falha de energia elétrica. No momento em que for detectada a falta de energia elétrica, o sistema fará com que os elevadores comecem a se dirigir, um por vez, até o subsolo. O sistema define, conforme a potência disponível, a quantidade de elevadores que permanecerá em funcionamento, até que a rede elétrica seja restabelecida;

#### **47.1.12 Portas de pavimento**

Serão substituídas todas as portas de pavimento. Sendo que as novas portas deverão estar rigorosamente dentro da norma em vigor (NBR NM-207/99); Serão fabricadas em aço inox com abertura central.

As portas devem manter as medidas existentes hoje e ser de construção robusta, constituída de trinco, contato elétrico, contato adicional, sistema de forçador, que poderá ser por molas ou peso, para garantir o fechamento da porta caso o elevador

não esteja no andar. Deverão, ainda, ter dispositivo triangular de abertura de emergência, conforme norma;

Não deve ser possível, em operação normal, dar partida ao elevador ou mantê-lo em movimento se uma porta do pavimento (ou qualquer de suas folhas) estiver aberta.

Os elementos de travamento e suas fixações devem ser resistentes a choque e devem ser feitos ou reforçados de metal, devendo o travamento ser efetivado e mantido pela ação da gravidade, por imã permanente ou por molas atuadas por compressão;

O tempo de porta aberta deve ser inicialmente ajustado para 5s. O sistema de controle deve possibilitar que o tempo de porta aberta seja ajustável entre 2s e 20s.

#### **47.1.13 As botoeiras dos andares**

Será instalada uma coluna de botoeiras para o elevador de serviço. Deverão ser de pressão, resistentes a ato de vandalismo, luminescentes ao toque para registro da chamada e gravação em braille, emitir sinal sonoro ao serem pressionadas e cumprir o que determina a norma NM 207;

A botoeira dos pavimentos deve conter botões de subida e descida em todos os andares, exceto nos extremos, que serão simples;

As botoeiras do elevador privativo deverão ser compostas por botões antivandalicos, chave ou outros dispositivos, que habilitem ou desabilitem a botoeira do andar. Esse sistema se faz necessário, por se tratar de um elevador com características especiais, devido a sua utilização.

#### **47.1.14 Operador de porta -VVVF**

Deverão ser substituídos os operadores de portas de cabina com tecnologia com controle variável de frequência. Os operadores de portas deverão ser robustos, silenciosos e seguros, devendo ter acionamento por motor de corrente alternada com controle de velocidade por variação de frequência (VVVF). Os operadores deverão possuir regulagem de velocidade de abertura e fechamento, além do tempo de estacionamento das portas abertas.

#### **47.1.15 Fosso:**

O fundo dos poços deverá ser pintado conforme NM 207/99.

Limites de segurança: Deverão ser substituídos os existentes localizados nos pavimentos extremos, com a finalidade de desacelerar, inverter direção, parar e indicar fim de curso e chave de segurança no poço.



Para-choques no fundo do poço: Deverá ser fornecido e instalado novos para-choques, Buffer ou molas na cabina e contrapeso devidamente dimensionados para atender às cargas dinâmicas da cabina com sua lotação completa.

Pintura do poço: Deverão ser efetuadas limpeza e pintura das paredes e fundo do poço com tinta acrílica e da faixa amarela de segurança, conforme NM 207, item 5.7.2.3.

Fornecimento e instalação de luminárias e chaves de emergência – tipo soco, facilmente acessível das portas de acessos e dos pisos do poço, acompanhando uma tomada elétrica para cada chave de emergência.

#### **47.1.16 Casa de máquinas**

A casa de máquinas deverá receber iluminação de emergência adequada sobre os quadros de comando e máquina de tração.

O quadro de força elétrico na casa de máquina deve conter chave trifásica e chave monofásica blindada com dispositivo de travamento mecânico.

O piso da casa de máquinas deverá ser repintado na cor cinza-claro em duas demãos.

O teto da casa de máquinas deverá ser pintado em tinta PVA acrílico branco em duas demãos.

As paredes, em alvenaria, da casa de máquinas serão pintadas em PVA acrílico em duas demãos.

#### **47.1.17 Fiação**

Deverá ser trocada todas as fiações que interligam o quadro de comando a cabina, os indicadores e botoeiras, ou seja, toda fiação fixa e móvel que interligam esses componentes.

#### **47.1.18 Garantia**

Todos os equipamentos, componentes, peças e materiais dos elevadores deverão possuir garantia integral pelo período mínimo de 12(doze) meses a partir do recebimento definitivo.

Durante o prazo de garantia, a contratada se obriga a substituir ou reparar, às suas expensas, qualquer serviço que apresente defeito que não decorra do desgaste natural.

#### **47.1.19 Sucatas**

A sucata dos elevadores serão retirados pela Contratada, que pagará à Contratante um valor mínimo definido em reais pelos equipamentos, valor este a ser abatido no pagamento da última fatura a ser emitida pela Contratada, cuja importância deverá ser estipulada na proposta comercial por cada licitante.

#### **47.1.20 Marcos**

Os marcos deverão ser do tipo recuado, os quais possibilitam a utilização de acabamentos com granito ou mármore, além de permitir a utilização dos mesmos vãos de abertura de portas já existentes.

O sistema de transporte vertical deverá admitir a instalação dos marcos, antes da instalação dos elevadores, o qual permitirá o acabamento final nos halls dos pavimentos, pisos, parede e pinturas, sem a necessidade de esperar pela instalação final das portas do elevador.

#### **47.1.21 Sinalizações e Acabamentos das Portas de Pavimento**

Deverão ser instalados, na moldura superior de cada porta de pavimento, indicadores de posição e direção do tipo multiponto e com sinalização sonora, para todos os elevadores.

O acabamento das portas de pavimento, para todos os elevadores, será em aço inoxidável escovado.

#### **47.1.22 DADOS TÉCNICOS**

Os dados técnicos apresentados a seguir, deverão servir de parâmetros físicos para a elaboração das propostas, complementando as especificações descritas nos itens anteriores.

Área Comercial.

Considerou-se como área comercial a área total dos pavimentos do Bloco "O" da qual foram subtraídas as área relativas ao corredores, "halls" de entrada, WC e copas, chegando-se a um valor líquido de 11.772,75 m<sup>2</sup>.

Características Técnicas Básicas.

Elevadores Sociais (Total de 06 unidades).

Caixas: Profundidade = 2,69 m.

Largura = 2,00 m.

Portas das cabinas (abertura central) = 0,90 x 2,10 m.

Portas de pavimentos (abertura central) = 0,90 x 2,10 m.

Velocidade = 150 m/min (2,50 m/s).

Capacidade = 16 passageiros (1.200,00 Kg).

Altura livre da cabina = 2,40m.

Paradas/Entradas = 11 (onze) do térreo ao 10º pavimento.

Percurso = 30,50 m.

Elevador Privativo (01 unidade).

Caixa: Profundidade = 2,20 m.

Largura = 1,70 m.

Portas das cabinas (abertura central) = 0,80 x 2,10 m.

Portas de pavimentos (abertura central) = 0,80 x 2,10 m.

Velocidade = 150 m/min (2,50 m/s).

Capacidade = 12 passageiros (900,00 Kg).

Altura livre da cabina = 2,40m.

Paradas/Entradas = 12 (doze) do subsolo ao 10º pavimento.

Percurso = 33,25 m.

## **48. AR-CONDICIONADO**

### **48.1 OBJETIVO**

Este caderno tem por objetivo apresentar as especificações técnicas e características dos materiais e equipamentos do projeto das instalações do sistema de ar condicionado que serão utilizados na execução da obra do Retrofit do Bloco "O", da Esplanada dos Ministérios, localizada em Brasília - DF. Este documento estabelecerá as normas específicas para a execução dos sistemas hidráulicos, frigoríficos, elétricos e mecânicos devendo ser entendidas como complementares aos desenhos de execução e demais documentos contratuais.

O foco da especificação é garantir um bom nível de qualidade, confiabilidade e eficiência energética, determinando parâmetros mínimos aceitáveis para aquisição dos equipamentos e materiais de instalação que serão utilizados.

### **48.2 NORMAS ADOTADAS PARA PROJETO**

#### **Referências gerais**

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Para projeto, fabricação, montagem dos equipamentos e seus acessórios, bem como toda a terminologia adotada, serão seguidos às prescrições das publicações da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas:

- ABNT – NBR 16401 – Sistemas Centrais e Unitários – Partes 1, 2 e 3;
- ABNT – NBR 5410 – (antiga NB-3) – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- Portaria n.º 3532 - Ministério da Saúde de 28/08/1998.
- Resolução n.o 09 da ANVISA (Associação Nacional da Vigilância Sanitária).

Para os casos omissos estas normas serão complementadas pelas seguintes normas:

- ARI – Air Conditioning and Refrigeration Institute;
- ASHRAE – American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers;
- ASME – American Society of Mechanical Engineers;
- DIN – Deutsches Institut für Normung;
- NEC – National Electrical Code;
- SMACNA – Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association;
- AMCA (Air Moving and Conditioning Association);

Para os equipamentos e materiais também deverão ser respeitadas as normas e manuais de instalação fornecidos pelos fabricantes.

Para efeito de projeto foram utilizados manuais e referências de fabricantes que possuem atuação no mercado Nacional, como base de referência para determinação das características básicas de instalação e parâmetros construtivos básicos que assegurem a qualidade final da obra e durabilidade dos equipamentos. O instalador e construtora deverão adequar o projeto ao produto ofertado aprovado pela comissão de licitação fornecendo projeto executivo baseado nos manuais do fabricante e por este aprovado.

Os materiais a serem instalados deverão ser novos, de classe, qualidade e grau, adequados e deverão estar de acordo com as últimas revisões dos padrões da ABNT e normas acima.

Todos os materiais, equipamentos e instalações deverão estar de acordo com os regulamentos de proteção contra incêndio, especialmente os isolamentos térmicos, que deverão ser feitos de material incombustível ou auto-extinguível.

#### **48.2.1 Referências Específicas**

O desempenho dos filtros de ar atenderá o descrito nas normas ABNT NBR-16401, as normas pertinentes da ASHRAE e Portaria n.º 3523 do Ministério da Saúde.

Os ventiladores obedecerão às velocidades limites, na descarga, indicadas nas normas ABNT NBR-16401.

Os níveis de emissão sonora das unidades estarão compatíveis com a norma ARI-STANDARD 575.

ANSI/AHRI 1230, Performance Rating of Variable Refrigerant Flow (VRF) Multi-Split Air-Conditioning and Heat Pump Equipment.

Todos os testes aqui indicados seguirão as normas pertinentes da ABNT. No caso de não existir norma da ABNT recomendada para o teste, deverá ser seguida normas pertinentes da ASHRAE, ou norma por esta indicada na última versão do seu HANDBOOK-EQUIPMENTS.

#### **48.2.2 Níveis de Ruído**

O sistema de ar condicionado obedecerá no tocante aos níveis de ruídos, vibrações das máquinas e instalações, as normas da ABNT e, no caso de omissão destas, as normas da ARI e ASHRAE.

#### **48.2.3 Sistema de unidades**

O sistema de unidades adotado neste trabalho será o Sistema Internacional (SI).

#### **48.2.4 Ambientes condicionados**

Conforme indicado nos desenhos.

#### **48.2.5 Condição de projeto**

Para o Sistema de Ar Condicionado:

a) Condições externas de Projeto.

Brasília – Distrito Federal – BRASIL

Altitude: 1172m

Temperatura de Bulbo Seco (TBS): 32,1°C

Temperatura de Bulbo úmido (TBU): 23,5°C

b) Condições Internas de Projeto.

Temperatura de Bulbo Seco (TBS) a ser mantida: 24,0°C +/- 2°C

Temperatura de Bulbo Úmido (TBU) a ser mantida: 20,0°C (não controlada)

Umidade Relativa (HR%): 50% +/- 15% (não controlado)

c) Ocupação / Dissipação

A taxa de ocupação/renovação de ar dos recintos foi baseada na tabela 1 / Parte 3 – Vazão eficaz de ar exterior para ventilação da NBR – 16401 e no layout de distribuição do projeto de Arquitetura fornecido.

Para a dissipação foi tomada por base o calor liberado por pessoas, contido na tabela B.1/Parte1 – Taxas típicas de calor liberado por pessoas da NBR-16401.

As janelas foram consideradas fechadas e protegidas contra entrada direta de radiação solar no lado Leste pelos “Brisas de Soleil” instalados internamente e também por persianas ou cortinas de cor clara. Pelo lado Oeste as janelas foram consideradas fechadas e protegidas contra entrada direta de radiação solar pelos “Brisas de Soleil” instalados externamente e por persianas ou cortinas de cor clara instalada internamente.

### 48.3 CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA E VENTILAÇÃO

O cálculo da carga térmica foi realizado utilizando as seguintes variáveis de procedência de calor:

- Área total a ser climatizada;
- Área das janelas pela sua orientação;
- Área das paredes externas c/ insolação;
- Número de máximo de pessoas previstas por pavimento;
- Carga térmica gerada pela Iluminação e aparelhos elétricos (carga dimensionada para pior situação).

O cálculo da Ventilação foi realizado de acordo com o item 5 da ABNT NBR 16401-3, onde temos que:

$$V_{ef} = P_z * F_p + A_z * F_a$$

Onde:

- $V_{ef}$  é a vazão eficaz de ar exterior, expressa em litros por segundo (L/s);
- $F_p$  é a vazão por pessoa, expressa em litros por segundo (L/s\*pessoa);
- $P_z$  é o Número máximo de pessoas na zona de ventilação;
- $A_z$  é a área útil ocupada pelas pessoas, expressa em metros quadrados (m<sup>2</sup>).

**Obs.:** Os valores adotados para  $F_p$  e  $F_a$ , foram os da Tabela 1, ABNT NBR 16401, sendo o de Nível 3 para o pavimento térreo e pavimentos tipo e Nível 2 para o Subsolo.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

### 48.3.1 PAVIMENTO TÉRREO

#### 48.3.1.1 Carga térmica

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	07/10/2013 16:56	<b>Carga Térmica</b>							
2	Cliente:								
3	Local:								
4	Procedência do calor	Unidades			Fatores			Unid.xFato	Btu/h
5	<b>Tipo I - Janelas c/ isolamento</b>	Largura	Altura	Total	S/ Proteção	Proteção Int.	Proteção Ext.	223001	
6	1.1 - Norte			0,00	1000	480	290		223001
7	1.2 - Nordeste			0,00	1000	400	290		
8	1.3 - Leste	102,6	3,45	353,97	1130	550	360	194684	
9	1.4 - Sudeste			0,00	840	360	290		
10	1.5 - Sul			0,00	0	0	0		
11	1.6 - Sudoeste			0,00	1680	670	480		
12	1.7 - Oeste	102,6	3,45	353,97	2100	920	630	223001	
13	1.8 - Noroeste			0,00	1500	630	400		
14	<b>Tipo II - Janelas Transmissão</b>	Largura	Altura	Total				74333,7	
15	2.1 - Vidro comum	102,60	3,45	353,97	210			74333,7	
16	2.2 - Tijolo de vidro/ vidro duplo			0,00	105			0	
17	<b>Tipo III - Paredes</b>	Largura	Altura	Área Janel	Constr. Leve	Cons. Pesada	8584		
18	3.1 - Externas voltadas p/ o sul	17,9	3,45	61,76	55	42	3397		
19	3.2 - Externas outras orientações	17,9	3,45	61,76	84	50	5187		
20	3.3 - Interna // ambientes ã cond.			0,00	33		0		
21	<b>Tipo IV - Teto</b>	Compr.	Largura	Total				85280	
22	4.1 - Laje			0,00	315			0	
23	4.2 - Em laje, c/2,5 cm de isolamento ou mais			0,00	125			0	
24	4.3 - Entre andares			1640,00	52			85280	
25	4.4 - Sob telhado isolado			0,00	72			0	
26	4.5 - Sob telhado sem isolamento			0,00	160			0	
27	<b>Tipo V - Piso</b>	Compr.	Largura	Total				118080	
28	Piso colocado sobre o solo			1640,00	72			118080	
29	<b>Tipo VI - Pessoas</b>							126000	
30	Em Atividade Normal	200			630			126000	
31	Em Atividade Física ( Academia )				1000			0	
32	<b>Tipo VII - Iluminação e aparelhos</b>							304605,8	
33	Lâmpadas (LED)	16800		W	2		33600		
34	Aparelhos Elétricos	40		KW	860		34400		
35	Motores	5		HP	645		3225		
36	Número de Computadores	180		W	3,412		233380,8		
37	<b>Tipo VIII - Portas ou vãos</b>	Largura	Altura	Total				0	
38	Abertos constantemente	0	0	0	630			0	
39		<b>SubTotal</b>						939885	
41	Aparelho ( Capacidade Btu's )	Modelo		Tensão	Fator Climático da região		1		
42					Carga Térmica Total Btu/h		891011		
43					TR		74,25		

Para uma melhor distribuição dos equipamentos e garantia de uma boa eficiência do sistema de ar condicionado, juntamente com a ideia apresentada e desenvolvida pela equipe de arquitetura, de se entregar um vão livre, onde o futuro ocupante definirá sua estrutura de trabalho e o Layout final das suas instalações, adotamos 76 máquinas evaporadoras, com capacidade de 12.000BTU/h cada, num total de 76 TR (Toneladas de Refrigeração) para este pavimento térreo.

48.3.1.2 **Ventilação (cálculo da vazão eficaz)**

Dados:

$$V_{ef} = Pz \cdot F_p + Az \cdot F_a = 210 \cdot 3,8 + 1640 \cdot 0,5 = 1618 \text{L/s}$$

$$V_{ef} = 1618 \text{L/s} \cdot 3,6 = 5.824,8 \text{m}^3/\text{h}$$

Para projeto, adotamos uma Vazão Eficaz de até 6.000m<sup>3</sup>/h, através de 06 (seis) Recuperadores de calor – KPI, do tipo KPI100A3P da HITACHI, com capacidade de vazão de ar de 1.000m<sup>3</sup>/h cada e eficiência entálpica de 64,5% para resfriamento.



MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

### 48.3.2 PAVIMENTO TIPO

#### 48.3.2.1 Carga térmica

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	<b>07/10/2013 16:51 Carga Térmica</b>								
2	<b>Cliente:</b>								
3	<b>Local:</b>								
4	<b>Procedência do calor</b>	<b>Unidades</b>			<b>Fatores</b>			<b>Unid.xFato</b>	<b>Btu/h</b>
5	<b>Tipo I - Janelas c/ isolamento</b>	Largura	Altura	Total	S/ Proteção	Proteção Int.	Proteção Ext.	<b>223001</b>	
6	1.1 - Norte			0,00	1000	480	290	223001	
7	1.2 - Nordeste			0,00	1000	400	290		
8	1.3 - Leste	102,6	3,45	353,97	1130	550	360		194684
9	1.4 - Sudeste			0,00	840	360	290		
10	1.5 - Sul			0,00	0	0	0		
11	1.6 - Sudoeste			0,00	1680	670	480		
12	1.7 - Oeste	102,6	3,45	353,97	2100	920	630		223001
13	1.8 - Noroeste			0,00	1500	630	400		
14	<b>Tipo II - Janelas Transmissão</b>	Largura	Altura	Total				<b>74333,7</b>	
15	2.1 - Vidro comum	102,60	3,45	353,97	210			74333,7	
16	2.2 - Tijolo de vidro/ vidro duplo			0,00	105			0	
17	<b>Tipo III - Paredes</b>	Largura	Altura	Área Janel	Constr. Leve	Cons. Pesada	<b>8584</b>		
18	3.1 - Externas voltadas p/ o sul	17,9	3,45	61,76	55	42	3397		
19	3.2 - Externas outras orientações	17,9	3,45	61,76	84	50	5187		
20	3.3 - Interna // ambientes ã cond.			0,00	33			0	
21	<b>Tipo IV - Teto</b>	Compr.	Largura	Total				<b>118080</b>	
22	4.1 - Laje			0,00	315			0	
23	4.2 - Em laje, c/2,5 cm de isolamento ou mais			0,00	125			0	
24	4.3 - Entre andares			1640,00	72			118080	
25	4.4 - Sob telhado isolado			0,00	72			0	
26	4.5 - Sob telhado sem isolamento			0,00	160			0	
27	<b>Tipo V - Piso</b>	Compr.	Largura	Total				<b>85280</b>	
28	Piso não colocado sobre o solo			1640,00	52			85280	
29	<b>Tipo VI - Pessoas</b>							<b>132300</b>	
30	Em Atividade Normal	210			630			132300	
31	Em Atividade Física ( Academia )				1000			0	
32	<b>Tipo VII - Iluminação e aparelhos</b>							<b>313271,4</b>	
33	Lâmpadas ( Fluorescentes )	16800		W	2			33600	
34	Aparelhos Elétricos	35		KW	860			30100	
35	Motores	5		HP	645			3225	
36	Número de Computadores	190		W	3,412			246346,4	
37	<b>Tipo VIII - Portas ou vãos</b>	Largura	Altura	Total				<b>0</b>	
38	Abertos constantemente	0	0	0	630			0	
39		<b>SubTotal</b>						<b>954850</b>	
41	Aparelho ( Capacidade Btu's )		Modelo	Tensão	Fator Climático da região		1		
42					Carga Térmica Total Btu/h		905198		
43					TR		75,43		

Para uma melhor distribuição dos equipamentos e garantia de uma boa eficiência do sistema de ar condicionado, juntamente com a ideia apresentada e desenvolvida pela equipe de arquitetura, de se entregar um vão livre, onde o futuro ocupante definirá sua estrutura de trabalho e o Layout final das suas instalações, adotamos 76 máquinas evaporadoras, com capacidade de 12.000BTU/h cada, num total de 76 TR (Toneladas de Refrigeração) para cada pavimento tipo e carga total 684 TR.

#### 48.3.2.2 Ventilação (cálculo da vazão eficaz)

Dados:

$$V_{ef} = Pz \cdot F_p + Az \cdot F_a = 210 \cdot 3,8 + 1640 \cdot 0,5 = 1618 \text{L/s}$$

$$V_{ef} = 1618 \text{L/s} \cdot 3,6 = 5.824,8 \text{m}^3/\text{h}$$

Para projeto, adotamos uma Vazão Eficaz de até 6.000m<sup>3</sup>/h, através de 06 (seis) Recuperadores de calor – KPI, do tipo KPI100A3P da HITACHI, com capacidade de vazão de ar de 1.000m<sup>3</sup>/h cada e eficiência entálpica de 64,5% para resfriamento.

#### 48.4 SUBSOLO

Tendo em vista que temos arquitetura definida para o subsolo, podemos realizar o cálculo da carga térmica individualmente por ambientes e salas e realizar o dimensionamento dos equipamentos por ambiente. No final do dimensionamento obtivemos uma carga total instalada de 40 TR para o subsolo.

##### 48.4.1 Sala de Controle (carga térmica)

Dados:

- Área = 48,00m<sup>2</sup>;
- Pé Direito = 3,50m; Logo, Volume = 168m<sup>3</sup> x 18 = 3.024Kcal/h;
- Nr. De Pessoas = 06 x 125 = 750Kcal/h;
- Portas = 1,00 x 2,10 = 2,1m<sup>2</sup> x 125 = 262,5Kcal/h;
- Aparelhos Elétricos = 2.330W x 0,9 = 2.097Kcal/h;
- Luminárias = 10 x 60W = 600W
- Computadores = 8 x 60W = 480W
- Impressoras/Fax/monitores = 10 x 25 = 250W
- Extras = 1.000W
- Fator de Segurança = 1,05

$$\text{Total} = 6133,5 \text{Kcal/h} \times 3,92 \times 1,05 = 25.245 \text{BTH/h};$$

Para projeto, adotamos 36.000BTU/h, com 02 (duas) Unidades Evaporadoras de 18.000BTU/H cada, por se tratar da sala de controle com equipamentos sensíveis e necessidade constante de refrigeração.

##### 48.4.2 Salas de Reuniões 01, 02, 03, 04 e 05 (carga térmica).

Dados por sala:

- Área = 60m<sup>2</sup>;
- Pé Direito = 3,50m; Logo, Volume = 210m<sup>3</sup> x 18 = 3.780Kcal/h;
- Nr. De Pessoas = 25 x 125 = 3.125Kcal/h;

- Portas =  $1,00 \times 2,10 = 2,1\text{m}^2 \times 125 = 262,5\text{Kcal/h}$ ;
- Aparelhos Elétricos =  $1.295\text{W} \times 0,9 = 1.165,5\text{Kcal/h}$ ;
- Luminárias =  $10 \times 60\text{W} = 600\text{W}$
- Computadores =  $02 \times 60\text{W} = 120\text{W}$
- Impressoras/Fax/monitores =  $03 \times 25 = 75\text{W}$
- Extras =  $250\text{W}$
- Fator de Segurança =  $1,05$

**Total =  $8.333\text{Kcal/h} \times 3,92 \times 1,05 = 34.298,6\text{BTH/h}$ ;**

Para projeto, adotamos 01 (uma) Unidade Evaporadora  $36.000\text{BTU/h}$  por sala.

#### **48.4.3 Salas de Reuniões 06 e 07 (carga térmica)**

Dados por sala:

- Área =  $25\text{m}^2$ ;
- Pé Direito =  $3,50\text{m}$ ; Logo, Volume =  $87,5\text{m}^3 \times 18 = 1.575\text{Kcal/h}$ ;
- Nr. De Pessoas =  $12 \times 125 = 1.500\text{Kcal/h}$ ;
- Portas =  $1,00 \times 2,10 = 2,1\text{m}^2 \times 125 = 262,5\text{Kcal/h}$ ;
- Aparelhos Elétricos =  $925\text{W} \times 0,9 = 832,5\text{Kcal/h}$ ;
- Luminárias =  $08 \times 60\text{W} = 480\text{W}$
- Computadores =  $02 \times 60\text{W} = 120\text{W}$
- Impressoras/Fax/monitores =  $03 \times 25 = 75\text{W}$
- Extras =  $250\text{W}$
- Fator de Segurança =  $1,05$

**Total =  $4.170\text{Kcal/h} \times 3,92 \times 1,05 = 17.163,7\text{BTH/h}$ ;**

Para projeto, adotamos 01 (uma) Unidade Evaporadora de  $18.000\text{BTU/h}$  por sala.

#### **48.4.4 Hall das salas de Reuniões (carga térmica)**

Dados:

- Área =  $90\text{m}^2$ ;
- Pé Direito =  $3,50\text{m}$ ; Logo, Volume =  $315\text{m}^3 \times 18 = 5.670\text{Kcal/h}$ ;
- Nr. De Pessoas =  $45 \times 125 = 5.625\text{Kcal/h}$ ;
- Portas =  $2,50 \times 2,10 = 5,25\text{m}^2 \times 125 = 656,25\text{Kcal/h}$ ;
- Aparelhos Elétricos =  $2.110\text{W} \times 0,9 = 1899\text{Kcal/h}$ ;
- Luminárias =  $24 \times 60\text{W} = 1440\text{W}$
- Computadores =  $02 \times 60\text{W} = 120\text{W}$
- Impressoras/Fax/monitores =  $02 \times 25 = 50\text{W}$

- Extras = 500W
- Fator de Segurança = 1,05

**Total = 13.850,25Kcal/h x 3,92 x 1,05 = 57.007,6BTH/h;**

Para projeto, adotamos 60.000BTU/h, sendo 01 (uma) Unidade Evaporadora de 12.000BTU/h e 02 (duas) Unidade Evaporadoras de 24.000BTU/h.

#### **48.4.5 Salas de serviços 01, 02, 03, 04, 05 e 06 (carga térmica)**

Dados por sala:

- Área = 26m<sup>2</sup>;
- Pé Direito = 3,50m; Logo, Volume = 91m<sup>3</sup> x 18 = 1.638Kcal/h;
- Nr. De Pessoas = 06 x 125 = 750Kcal/h;
- Portas = 1,0 x 2,10 = 2,1m<sup>2</sup> x 125 = 262,5Kcal/h;
- Aparelhos Elétricos = 1.030W x 0,9 = 927Kcal/h;
- Luminárias = 06 x 60W = 360W
- Computadores = 02 x 60W = 120W
- Impressoras/Fax/monitores = 02 x 25 = 50W
- Extras = 500W
- Fator de Segurança = 1,05

**Total = 3.577,5Kcal/h x 3,92 x 1,05 = 14.725,99BTH/h;**

Para projeto, adotamos 01 (uma) Unidade Evaporadora de 18.000BTU/h por sala.

#### **48.4.6 Salas de serviços 07 e 08 (carga térmica)**

Dados por sala:

- Área = 43m<sup>2</sup>;
- Pé Direito = 3,50m; Logo, Volume = 150,5m<sup>3</sup> x 18 = 2.709Kcal/h;
- Nr. De Pessoas = 10 x 125 = 1.250Kcal/h;
- Portas = 1,0 x 2,10 = 2,1m<sup>2</sup> x 125 = 262,5Kcal/h;
- Aparelhos Elétricos = 1.510W x 0,9 = 1.359Kcal/h;
- Luminárias = 12 x 60W = 720W
- Computadores = 04 x 60W = 240W
- Impressoras/Fax/monitores = 02 x 25 = 50W
- Extras = 500W
- Fator de Segurança = 1,05

**Total = 5.580,5Kcal/h x 3,92 x 1,05 = 22.969,34BTH/h;**

Para projeto, adotamos 01 (uma) Unidade Evaporadora de 24.000BTU/h por sala.

#### **48.4.7 Ventilação das salas de reuniões (cálculo da vazão eficaz)**

Dados:

$$V_{ef} = Pz \cdot F_p + Az \cdot F_a = 125 \cdot 3,1 + 325 \cdot 0,4 = 517,5 \text{ L/s}$$

$$V_{ef} = 517,5 \text{ L/s} \cdot 3,6 = 1.863 \text{ m}^3/\text{h}$$

Para projeto, adotamos uma Vazão Eficaz de até 2.000m<sup>3</sup>/h, através de 02 (dois) Recuperadores de calor – KPI, do tipo KPI100A3P da HITACHI, com capacidade de vazão de ar de 1.000m<sup>3</sup>/h cada e eficiência entálpica de 64,5% para resfriamento.

#### **48.4.8 Ventilação das salas de serviços (cálculo da vazão eficaz)**

Dados:

$$V_{ef} = Pz \cdot F_p + Az \cdot F_a = 60 \cdot 3,1 + 242 \cdot 0,4 = 282,8 \text{ L/s}$$

$$V_{ef} = 282,8 \text{ L/s} \cdot 3,6 = 1.018 \text{ m}^3/\text{h}$$

Para projeto, adotamos uma Vazão Eficaz de até 1.000m<sup>3</sup>/h, através de 01 (um) Recuperador de calor – KPI, do tipo KPI100A3P da HITACHI, com capacidade de vazão de ar de 1.000m<sup>3</sup>/h e eficiência entálpica de 64,5% para resfriamento.

### **48.5 DESENHOS DE REFERÊNCIA E PLANILHAS COMPLEMENTARES**

Completa o presente memorial descritivo os documentos:

#### **48.5.1 Desenhos:**

- BlocoO-BAS-ACO.01-R00\_20131010.dwg (Térreo – Máquinas);
- BlocoO-BAS-ACO.02-R00\_20131010.dwg (Tipo – Máquinas);
- BlocoO-BAS-ACO.03-R00\_20131010.dwg (Subsolo – Máquinas);
- BlocoO-BAS-ACO.04-R00\_20131010.dwg (Cobertura – Máquinas);
- BlocoO-BAS-ACO.05-R00\_20131010.dwg (Térreo – Dreno);
- BlocoO-BAS-ACO.06-R00\_20131010.dwg (Tipo Dreno);
- BlocoO-BAS-ACO.07-R00\_20131010.dwg (Subsolo – Dreno);

#### **48.5.2 Planilhas:**

- Planilha de performance energética.
- Planilha geral de preços.
- Planilha geral de materiais e equipamentos.

### **48.6 QUALIFICAÇÃO TÉCNICA**

A execução da instalação, conexões dos equipamentos, procedimentos de teste da infraestrutura e equipamentos deverá ser feita por empresa da rede autorizada do

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

fabricante dos equipamentos propostos, devidamente documentada e com acervo técnico que comprove sua capacidade técnica de realização dos serviços.

Os seguintes documentos deverão ser anexados a proposta técnica e comercial apresentada no dia da Licitação:

Registro ou inscrição e quitação no CREA da empresa e dos seus responsáveis técnicos.

- A licitante deverá provar através da Certidão de Registro e Quitação no CREA, possuir profissionais de nível superior na área de engenharia mecânica e elétrica ou eletrônica sendo, no mínimo de 01 (um) Engenheiro Mecânico e de 01 (hum) Engenheiro Eletricista ou Engenheiro Eletrônico;
- O(s) profissional(is) ou responsável(is) técnico(s) acima indicado(s) deverá(ão) participar da execução do objeto do contrato, admitindo-se sua substituição por outro(s) profissional(is) de experiência equivalente ou superior, mediante prévia aprovação;
- A comprovação do vínculo do(s) profissional(is) acima com a licitante poderá ser efetuada por intermédio do contrato social, se sócio, ou da carteira de trabalho ou contrato de prestação de serviço ou ficha de registro de empregado ou pela certidão de registro da licitante no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA, se nela constar o nome do profissional indicado, comprovando em todos os casos, o seu vínculo, por um período não inferior a 03 (três) anos.
- Comprovação de capacitação técnico-operacional da licitante (pessoa jurídica) para desempenho de atividade pertinente e compatível em características com o objeto da licitação.

A licitante deverá comprovar através de certidão ou atestado de capacidade técnica, que tenha executado serviços de instalações de ar condicionado, com fornecimento e instalação de equipamentos do tipo VRF (Fluxo de Refrigerante Variável), com uso de Gás Ecológico R410A e recuperadores de calor, na capacidade de no mínimo, 400TR, e que os equipamentos instalados estão funcionando de forma satisfatória, fornecidos por pessoa jurídica de direito público ou privado acompanhado de Certidões de Acervo Técnico (CAT) expedida pelo CREA, limitada à parcela de maior relevância técnica.

Será considerada parcela de maior relevância técnica o item abaixo:

- Executou obra de instalação de sistema de ar condicionado do tipo VRF (Fluxo de Refrigerante Variável), com uso de gás ecológico, com fornecimento e instalação de equipamentos, na qual os equipamentos se encontram funcionando satisfatoriamente.

#### **48.6.1 Relatório de Performance Térmica e Energética.**

O licitante deverá fornecer planilha, conforme modelo Anexo A, em papel timbrado, assinada e anexada à sua documentação de habilitação:

- Marcas, modelos, com capacidade e consumo individual;
- Consumo total de energia elétrica da instalação, com os condensadores a plena carga;
- Coeficiente de performance (COP) individual de cada condensador;
- Coeficiente de performance (COP) Global médio dos condensadores;
- Coeficiente de performance (COP) Global da instalação inclusos condensadores, evaporadores e recuperadores de calor;

Entende-se por COP Global Médio dos condensadores a razão entre a soma de suas capacidades nominais pela a soma do seu consumo de energia na condição de teste padrão (ISO5151), consideradas suas quantidades instaladas na obra.

Entende-se por COP Global da instalação a razão entre a soma de suas capacidades nominais de condensadores somados aos recuperadores de calor (fontes de resfriamento) e a soma do seu consumo de energia na condição de teste padrão (ISO5151), consideradas condensadores, evaporadores e recuperadores (consumidores de energia no processo global de condicionamento de ar).

Condições de referência ISO 5151:

- Temperaturas Exteriores de 35°C (Bulbo Seco).
- Temperaturas Internas de 27°C (Bulbo Seco) e 19°C (Bulbo Úmido).
- Comprimento de linha (tubulação) de 7,5m.
- Desnível entre as unidades de 0m.

A Proponente deverá obrigatoriamente anexar também à documentação, todos os catálogos e manuais técnicos dos equipamentos ofertados em original.

#### **48.6.2 Atestado de visita técnica.**

Todas as empresas licitantes também deverão apresentar no envelope de Documentação, o Atestado de Visita Técnica ao local de execução do objeto desta licitação, assinado pelo Oficial/Graduado responsável para acompanhar tal visita.

O proponente deverá apresentar junto com a documentação para habilitação, carta de credenciamento para instalação e manutenção de equipamentos V.R.F da marca a qual estiver sendo oferecida, emitido pelo fabricante ou seu representante legal em território nacional.

#### **48.6.3 Autorização do Fabricante ou Distribuidor dos equipamentos para instalação e manutenção dos equipamentos propostos.**

O envelope deverá conter documento com declaração do fabricante ou distribuidor nacional dos equipamentos ofertados de que é solidário, tecnicamente e economicamente, com a empresa participante, que comprove que efetivamente a empresa está habilitada e irá fornecer os equipamentos com as quantidades, marcas e modelos indicados nominalmente em sua proposta, com total manutenção da garantia e apoio técnico deste.

Caso o licitante não seja autorizado ou executante direto da instalação este poderá apresentar contrato devidamente registrado com empresa subcontratada para execução dos serviços que possua a autorização do fabricante / distribuidor nacional dos equipamentos como forma de comprovar o atendimento as normas de qualidade e garantia dos serviços e produtos por estes fornecidos.

O fabricante ou distribuidor nacional oficial dos equipamentos, deverá apresentar carta assinada pelo responsável pela marca no Brasil, provando este ser Presidente, Diretor ou sócio e de que consta no contrato social da empresa e ainda que, ele é o responsável jurídico pela marca no Brasil, declarando expressamente ser o responsável pelo instalador autorizado indicado por ele, nas áreas cível, criminal e financeira de toda a instalação, sendo responsável por assumir os custos e a responsabilidade pela substituição do instalador, continuação da obra até seu término ou correção de falhas de instalação por este realizadas, caso este abandone o contrato, sendo também co-responsável pela entrega dos equipamentos instalados em perfeito estado de funcionamento e de que forneceu todos os equipamentos e instalações conforme o especificado em projeto.

A Declaração de Responsabilidade conforme modelo anexo, deverá ser assinada pelo responsável da empresa, conforme o acima exigido, juntamente com duas testemunhas, todos com firma reconhecida em cartório.

#### **Observação:**

Com objetivo a evitar que sejam adotadas estratégias lesivas ao contratante, a contratada deverá na documentação apresentada no envelope da licitação indicar claramente o Fabricante e os Modelos dos equipamentos em conformidade com o anexo da planilha de tomada de preços. Uma vez feita a equivalência, não será admitida alteração posterior do escopo, seja quantitativos, marcas ou modelos que possam abrir um caminho para introdução de produtos que não seriam aprovados inicialmente como equivalentes durante a licitação dentro dos critérios de equivalência,



MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

a falta de especificação detalhada do fabricante e modelos dos condicionadores de ar propostos será considerada como motivo para inabilitação da proposta por falta de especificações técnicas claras do produto visando dificultar a avaliação de equivalência técnica mínima às especificações deste memorial . Serão exceções para alterações futuras de nomenclatura de modelos ou fabricante, de forma a proteger tanto contratante como contratado de situações lesivas a ambos:

- O Fabricante indicado no contrato substituiu os modelos originalmente propostos em função de sua saída de linha e entrada de novos modelos equivalentes ou superiores. Entende-se que em função da atualização tecnológica o modelo atualizado será um ganho de qualidade a obra, devendo ser enviada carta do Fabricante/Distribuidor Nacional explicando as razões da alteração e indicando a equivalência entre a nomenclatura do contrato e da nova. Para isto deverá ser feita uma versão atualizada do caderno de Características de Performance (anexo A) e Caderno de perguntas e respostas técnicas (Anexo C), onde os equipamentos novos apresentem condições iguais ou superiores aos inicialmente ofertados.
- O projeto arquitetônico do edifício sofreu alterações no período entre o fechamento do contrato e execução, requerendo alteração do projeto original durante a execução do projeto executivo se adaptando a interferências de obra ou a novas características dos ambientes condicionados. Neste caso o autor do projeto deverá emitir documento com a explicação das razões da alteração e indicando os novos modelos fazendo a paridade entre nomenclatura original e dos equipamentos novos. Em qualquer situação será apenas admitida alteração de forma que a capacidade fornecida seja igual ou superior a contratada, não será admitida redução do escopo em termos de capacidade nominal ofertada originalmente no contrato. Caso a capacidade seja reduzida o excedente deverá ser fornecido na forma de equipamento sobressalente , para uso na manutenção ou expansão futura do sistema.
- O fabricante dos produtos contratados deixou de fabricar os produtos contratados definitivamente ou deixou de operar no país não possuindo mais estrutura de suporte oficial através de sua própria subsidiária ou distribuidor oficial. Neste caso o contratado deverá apresentar a documentação necessária para realização da análise de equivalência pelo responsável pelo projeto e gestor do contrato, sendo por estes expedida autorização para substituição do escopo contratado por produto equivalente.
- O Fabricante/Distribuidor Nacional descumpriu abusivamente a proposta original utilizada pelo contratado para elaboração de sua proposta na ocasião da licitação, promovendo elevação abusiva dos preços ou dos prazos para entrega dos

equipamentos que constituam claramente risco de prejuízo ao contratante ou contratado. Nesta situação o contratante deverá requerer junto ao gestor do contrato a liberação para alteração do escopo ofertando novo escopo baseado em outro fornecedor para aprovação do autor do projeto e gestor do contratado pelo critério de equivalência.

#### **48.6.4 Critério de Equivalência:**

Os materiais e equipamentos especificados neste projeto básico e desenhos poderão ser substituídos por outros equivalentes aos dos fabricantes de referência, estando o critério de aceitação de equivalência sob a responsabilidade exclusiva da Contratante e sob a autorização prévia do Autor do Projeto endossando esta substituição.

Para a comprovação da equivalência, deverá ser apresentada à Contratante, por escrito, justificativa detalhada para a substituição das partes especificadas neste documento, incluindo memorial de cálculo de seleção dos equipamentos propostos, acompanhado de lista completa dos equipamentos com modelos, quantidades, consumo elétrico unitário e total dos condensadores em KW, capacidade de resfriamento total em KW, COP indicando KW/KW (Conforme Anexo A), catálogos com as especificações técnicas completas dos equipamentos que necessariamente operam utilizando gás refrigerante R-410A. Os dados acima deverão proporcionar num ganho e, apresentar valores no mínimo iguais, quando comparados com os parâmetros técnicos dos condensadores especificados em projeto e as planilhas de referência complementares e anexos deste do memorial.

Não serão aceitas propostas de equipamentos ou combinações de equipamentos, que não estejam claramente indicados no catálogo técnico ou comercial dos produtos ofertados como de fornecimento padrão do fabricante extrapolando as especificações técnicas previstas por este em sua documentação oficial, sendo considerada esta prática falta de conhecimento do produto ofertado pelo proponente, tentativa de burlar o processo de avaliação técnica ou oferta de adaptação fora das especificações técnicas usuais sem a devida garantia dos testes adequados de confiabilidade e performance que gerem uma documentação oficial do fabricante para nossa avaliação e previsibilidade dos resultados operacionais efetivos dos equipamentos.

Não será aceito pela Contratante outro Sistema de Condicionamento de Ar, Renovação de Ar Exterior e de Automação, contrários ou discordantes dos sistemas definidos neste projeto e seus anexos que são parte integrante do Edital do Processo Licitatório.

Para garantir a uma avaliação padronizada do critério de equivalência todos os proponentes deverão entregar preenchido e assinado pelo proponente e fabricante/distribuidor nacional dos equipamentos o questionário anexo “C” deste memorial.

Este questionário técnico deverá conter respostas objetivas sobre as principais características técnicas de seu produto, relacionando ao Catálogo e página onde a confirmação da resposta é atestada oficialmente pelo fabricante em sua documentação técnica pública de modo que o auditor do processo possa facilmente relacionar a total equivalência entre o solicitado em memorial e o fornecido em proposta.

#### **48.7 DESCRIÇÃO GERAL DOS SISTEMAS DE CONDICIONAMENTO DE AR**

Será instalado o sistema de expansão direta do gás, com a utilização de equipamentos tipo “INVERTER DRIVEN MULTI SPLIT SYSTEM”, que possuem a tecnologia de Fluxo de Refrigerante Variável (VRF) e condensação a ar, permitindo modulação individual de capacidade em cada unidade interna, pela variação do fluxo de gás refrigerante, visando atender as efetivas necessidades de carga térmica do sistema.

A instalação deste sistema de ar condicionado terá por finalidade proporcionar condições de conforto térmico durante o ano todo, com controle individual de temperatura.

As condições de operação da unidade interna devem ser definidas individualmente por meio de controle remoto, de operação amigável e software de gerenciamento.

Em cada sistema, uma única unidade condensadora (unidade externa) suprirá diversas unidades evaporadoras (unidades internas), através de um único par de tubulações frigoríficas, compostas de linha de líquido e de vapor saturado.

Estas unidades condensadoras devem ficar situadas em área externa ou áreas com facilidade para tomada e descarga de ar de condensação.

As unidades internas se ligam a essas linhas frigoríficas através de tubulações de cobre, sem costura, e juntas de derivação do tipo “Multikit” ou “Header”, fornecidas e especificadas pelo Fabricante do equipamento. Estes Kits quando forem diferentes de uma peça TEE convencional, deverão ser fornecidas originais do fabricante dos equipamentos inclusas em seu custo.

Em função da variação de carga térmica das áreas beneficiadas, ocorrerá automaticamente uma variação na velocidade de rotação do compressor, comandada

pelo inversor de frequência (controle inverter), que irá ajustar a capacidade da unidade condensadora.

Quando o condensador for formado por dois ou mais módulos, o sistema deverá possuir revezamento automático dos módulos para garantir uma vida útil ainda maior. Sendo 01 (um) compressor por módulo, 100% inverter, e com todos os acessórios que permitam a este módulo operar de forma independente em caso de pane nos adjacentes.

O sistema de condicionamento de ar deverá possuir uma faixa de temperatura de controle (deadband) com intervalo superior a 3°C, para evitar que cargas “falsas” sejam geradas pelo próprio sistema, que deverá compensá-las. Essa faixa de temperatura de controle garante, que o sistema de aquecimento seja ligado automaticamente somente se a temperatura cair naturalmente.

No dimensionamento da tubulação, deverá ser levada em conta a perda de carga, causada pela distância entre os evaporadores ao condensador, devendo ser analisado e aprovado pelo fabricante do equipamento.

**O refrigerante utilizado como padrão para todos os equipamentos é o R-410a que já é de nova geração sendo ambientalmente correto, ou seja, não agride a camada de ozônio.**

**Não será permitido o uso de equipamentos que utilizem refrigerantes R22 ou R407c. Esses equipamentos possuem um consumo de energia excessivo, exigem uma grande quantidade de refrigerante para cada sistema e bitolas maiores para as tubulações de cobre. Além disso, o R22 agride a camada de ozônio.**

**O sistema de expansão direta do gás, com a utilização de equipamentos tipo “INVERTER DRIVEN MULTI SPLIT SYSTEM”, que possuem a tecnologia de Fluxo de Refrigerante Variável (VRF) e condensação a ar foi escolhido dentre outras razões, pelos seguintes motivos:**

- **Permitir Controle de operação e temperatura individual para cada ambiente ou sala;**
- **Gerenciamento centralizado da capacidade e operação;**
- **Inspeção remota e autodiagnostico de falhas;**
- **Permitir programação horária, semanal/anual, com desligamento automático dos equipamentos;**
- **Operação disponível em qualquer horário com uso parcial;**
- **Não utilizar casas de máquinas;**

- **Permitir a instalação das unidades sobre o telhado do edifício sem impacto sobre a estrutura e ruído;**
- **Boa Economia de energia;**
- **Economia de espaço;**
- **Possuir Instalação simples e rápida.**

#### **48.8 ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

A construção dos equipamentos e sua instalação deverão obedecer, além das normas da ABNT, ou na omissão destas, as normas da ASHRAE. Constituído de:

##### **48.8.1 Unidades Internas - Evaporadores**

Deverão possuir trocador de calor de tubo de cobre ranhurado e aleta de alumínio, válvula de expansão eletrônica de controle de capacidade, ventilador interno. Dois termistores na linha frigorífica um para líquido outro para gás. No lado do ar, um termistor para o ar no retorno. As unidades devem possuir um filtro de ar lavável no retorno, de fácil remoção.

A operação de cada unidade interna é garantida por uma placa de circuito impresso que opera com tecnologia P.I.D. que garante que a temperatura programada (set-point).

**Não será permitido modificar as capacidades especificadas em projeto.**

**Para fins REFERÊNCIA de projeto, a escolha dos equipamentos foram realizadas utilizando os catálogos da empresa HITACHI do Brasil Ltda e adotadas, as seguintes máquinas evaporadoras como referência.**

**A tabela abaixo informa os valores necessários para suprir a necessidade de carga térmica do projeto de ar condicionado:**

<b>Máquina adotada e capacidade (HITACHI)</b>	<b>Carga necessária p/projeto</b>
<b>RCI1,5FSNB2 ( 13.600BTU/h)</b>	<b>12.000BTU/h</b>
<b>RCI2,0FSNB2 ( 19.110BTU/h)</b>	<b>18.000BTU/h</b>
<b>RCI2,5FSNB2 (24.230BTU/h)</b>	<b>24.000BTU/h</b>
<b>RCI4,0FSNB2 (38.000BTU/H)</b>	<b>36.000BTU/h</b>
<b>RCIM1,5FSN2 + PN23WAM (13.600BTU/h)</b>	<b>12.000BTU/h</b>

##### **48.8.1.1 - Gabinete**

De construção robusta, em perfis de plásticos de engenharia, alumínio ou chapa de aço com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento. Providos de isolamento

térmico em material incombustível e de painéis facilmente removíveis. Os painéis removíveis deverão possuir guarnições de borracha, ou similar, devidamente coladas. Deverá contar com bandeja de recolhimento de condensado, com tratamento anticorrosivo e isolamento térmico na face inferior.

#### 48.8.1.2 - Ventilador

Serão do tipo turbo de pás torcidas (tangencial) ou centrífugo de dupla aspiração com pás curvadas para frente. Serão de construção robusta e rotores balanceados estática e dinamicamente, acionado diretamente por motor elétrico. Os ventiladores deverão ter capacidade suficiente para circular as vazões de ar previstas.

#### 48.8.1.3 - Motor de acionamento

Será um motor para cada evaporador.

- Os evaporadores com capacidade igual ou inferior a 16kW devem ser alimentados com 220Vac / 2F / 60Hz.
- Os evaporadores com capacidade igual ou superior a 22kW devem ser alimentados com 380Vac / 3F / 60Hz.

**Não será permitido o uso de transformadores de tensão para a alimentação das unidades evaporadoras. O uso de transformadores gera um aumento no consumo de energia elétrica e aumenta a possibilidade de paradas no sistema.**

#### 48.8.1.4 - Serpentina do evaporador

Construídas com tubos paralelos de cobre ranhurados internamente, sem costura, com aletas de alumínio, perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica ou hidráulica dos tubos. O número de filas em profundidade será especificado pelo fabricante, de maneira que a capacidade do equipamento atenda esta especificação e seus anexos.

#### 48.8.1.5 - Válvula de expansão eletrônica linear

Do tipo eletrônico, permitindo perfeito ajuste da capacidade térmica do evaporador. Movido por motor de passo que permite o controle de 0 a 2000, passos modulando de 1 em 1 passo, baseado no cálculo de superaquecimento do processo de evaporação do refrigerante e diferencial entre a temperatura ambiente e de “*setpoint*”.

#### 48.8.1.6 - Filtro de ar

Os filtros serão montados no próprio condicionador. Serão do tipo permanente, lavável.

Os filtros de ar aqui especificados deverão ser montados nas entradas de ar dos condicionadores de modo a proteger o evaporador das unidades contra sujeiras e entupimentos. Outras características:

- Possuir dispositivo que permita sua fácil remoção para limpeza e/ou substituição.

#### 48.8.1.7 - Bandeja

A bandeja de recolhimento de água de condensação deverá ter caimento para o lado da drenagem. A bandeja terá isolamento térmico e tratamento contra corrosão.

**Nota:** As evaporadoras do tipo cassete deverão ser fornecidas com bomba de recalque de condensados. A bomba deverá recalcar até a altura manométrica de 500 mm, sendo acionada por uma chave de nível.

Esta chave de nível ao detectar o mau funcionamento da bomba age como dispositivo de segurança, desligando a unidade evaporadora e informando a falha ao usuário do sistema.

#### 48.8.2 - Unidades externas - Condensadoras

Deverão ser desenvolvidas para operar no modo aquecimento ou resfriamento, chamado "Heat Pump". O sistema irá operar com dois tubos de cobre interligados às unidades internas. Sua construção deverá permitir a operação com temperatura externa, para modo resfriamento, entre -5 °C até 43 °C e em modo aquecimento, até -20 °C.

O ciclo frigorífico será composto por compressor Scroll com inversor de frequência (de velocidade variável). Deverá possuir acumulador de sucção, separador de óleo, válvula de expansão eletrônica, válvula de quatro vias e válvulas "ON / OFF".

Não será permitido modificar as capacidades especificadas em projeto.

##### 48.8.2.1 - Gabinete metálico

Deverá possuir construção robusta, em chapa de aço com tratamento anti-corrosivo, pintura de acabamento e painéis frontais facilmente removíveis para manutenção.

##### 48.8.2.2 - Compressor

O compressor utilizado deverá ser do tipo Scroll Inverter (DC).

Cada módulo da unidade externa será constituída de um compressor Scroll Inverter com motor de corrente contínua que varia a rotação de acordo com a frequência selecionada.

O compressor do tipo Inverter deverá possuir rotor de magneto de Neodímio. Esse material possibilita uma redução do nível de ruído do equipamento.

Deverá trabalhar de forma linear, variando a sua frequência entre 15 e 120Hz, permitindo um ajuste de velocidade a todo momento, garantindo o fluxo de refrigerante necessário para combater a carga térmica de resfriamento ou aquecimento.

Cada módulo deverá conter apenas 01 (um) compressor inverter.

Quando o condensador for formado por dois ou mais módulos, o sistema deverá possuir revezamento automático dos módulos para garantir uma vida útil ainda maior.

Os compressores serão montados em base anti-vibração e serão conectados as linhas de sucção e descarga por meio de solda. Serão pré-carregados com óleo, protegidos contra inversão de fase, resistência de cárter, sensores de pressão, de temperatura de descarga e temporizador de retardo (anti-reciclagem).

O compressor hermético do tipo Scroll deverá possuir termostato interno contra superaquecimento do enrolamento, ou sensor de corrente, pressostato de segurança de alta pressão e sensores de alta e baixa pressão.

Não será permitido o uso de compressores digitais. Esses compressores variam a capacidade do equipamento através de uma válvula de gás quente que redireciona o refrigerante comprimido para a sucção do compressor, sem variação da rotação. Dessa forma o consumo de energia elétrica em cargas parciais é extremamente elevado quando comparado ao compressor com tecnologia inverter de corrente contínua.

Não será permitido o uso de compressores rotativos. Esses compressores possuem tecnologia defasada e são menos robustos que os compressores do tipo Scroll.

Não será permitido o uso de compressores do tipo Scroll fixo. Esses compressores não permitem o controle preciso e eficiência em cargas parciais.

#### 48.8.2.3 - **Conjunto motor ventilador**

Será do tipo axial, de construção robusta, em plástico injetado, sendo a hélice estática e dinamicamente balanceada. A hélice será montada diretamente no eixo do motor.

Esta série utiliza um ventilador com desempenho aerodinâmico das pás e com formato de cone tipo boca de sino.

O motor do ventilador será de corrente contínua CC de grande eficiência, controlado por inversor que varia a rotação em função da massa de gás refrigerante a ser condensada.



**48.8.2.4 - Serpentina do condensador**

O trocador de calor deverá ser construído com tubos de cobre e aletas de alumínio. Para a sua proteção, deverá ser coberto com uma película anti-corrosiva, acrílica.

Proteção anti-corrosiva Gold Coated, ou similar, desde que previamente apresentada, aprovada e autorizada pela fiscalização da obra.

A serpentina deverá ser fabricada com tubos paralelos de cobre, com aletas de alumínio, sendo perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica dos tubos. Devendo ser projetado para permitir um perfeito balanceamento em conjunto com o condensador e o evaporador.

A velocidade do ar na face da mesma não deverá ser superior a 3 m/s.

**48.8.2.5 – Sub-resfriamento - Trocador de placas)**

Além do sub-resfriamento do refrigerante, o sistema deverá ser dotado de trocador adicional de placas e/ou “tube in tube”, de alta eficiência, com controle ativo via sensor de temperatura e válvula de expansão eletrônica.

O ciclo frigorífico será otimizado com a adoção deste circuito de sub-resfriamento que aumenta a capacidade de refrigeração sem aumentar a energia consumida no compressor.

**48.8.2.6 – Carga de refrigerante**

O sistema deverá verificar automaticamente, durante a operação de Start-Up, se a quantidade de refrigerante adicionada é adequada para o correto funcionamento das unidades. Esse procedimento garantirá uma perfeita operação dos equipamentos, garantindo um menor consumo de energia.

**48.8.2.7 - Pontos de força das condensadoras**

Deverá ser utilizado um ponto de alimentação para cada módulo.

Todos os painéis e condicionadores deverão ser aterrados a partir de um cabo fornecido para esse fim. As bitolas dos cabos elétricos deverão ser selecionadas de acordo com a tabela de bitolas mínimas recomendadas pelo Fabricante, devendo ser previsto, inclusive um ponto de força individual para cada um dos condensadores.

Não serão aceitas instalações de cabos e fios aparentes.

As unidades condensadoras devem ser alimentadas com 380Vac / 3F / 60Hz.

Não será permitido o uso de transformadores de tensão para a alimentação das unidades condensadoras. O uso de transformadores gera um aumento no consumo de energia elétrica e aumenta a possibilidade de paradas no sistema.

#### 48.8.2.8 - Coeficiente de Performance (COP)

Este índice é muito importante para avaliarmos o rendimento das unidades condensadoras. Ele relaciona a capacidade de remoção de calor da unidade condensadora (Energia útil) à potência requerida (Energia elétrica consumida). Quanto maior o COP (Índice de eficiência energética), maior será o rendimento do equipamento. O COP é calculado através da expressão:

$$\text{COP} = \text{Energia útil (W)} / \text{Energia elétrica consumida (W)}$$

O licitante deverá fornecer planilha, conforme modelo Anexo A, em papel timbrado, assinada e anexada à sua documentação de habilitação.

Visando a maior economia de energia durante toda a vida útil dos equipamentos condicionadores de ar, não serão aceitos equipamentos com coeficientes de eficiência energética inferiores aos estabelecidos abaixo:

- Os COPs das unidades condensadoras com capacidade térmica de **69,0kW (Nominal de 24HP)** deverão apresentar índice mínimo de **4,10 kW/kW**;
- Os COPs das unidades condensadoras com capacidade térmica de **84,0kW (Nominal de 30HP)** deverão apresentar índice mínimo de **4,10 kW/kW**;
- Os COPs das unidades condensadoras com capacidade térmica de **100,5kW (Nominal de 36HP)** deverão apresentar índice mínimo de **4,00 kW/kW**.

#### Observações:

- 1 - O Coeficiente de performance (COP) Global médio dos condensadores, deverá apresentar índice mínimo de 4,10 kW/kW;
- 2 - O Coeficiente de performance (COP) Global da instalação, inclusos condensadores, evaporadores e recuperadores de calor, deverão apresentar índice mínimo de 4,10 kW/kW.

Todos os dados apresentados deverão ser comprovados através catálogos técnicos, boletins ou qualquer outra informação gerada oficialmente pelo fabricante dos equipamentos.

#### 48.8.3 - Comando dos equipamentos

##### 48.8.3.1 - Controles

Como solução geral, deverá ser fornecido controle remoto sem fio, com as seguintes funções:

- liga/desliga,
- “timer” de 24 horas,

- seleção de temperatura do ambiente desejado (set-point),
- seleção de velocidade do ventilador do evaporador: alta / média / baixa,
- seleção do modo de operação: resfriamento / aquecimento / ventilação / desumidificação,
- Possibilitar a operação do equipamento em modo emergencial (Caso o equipamentos venha a apresentar algum problema).

Todas as Unidades Evaporadoras deverão ser dotadas de sensor eletrônico de comando, de maneira que possam ser utilizadas através de controle remoto sem fio, atendendo a todas as funções acima descritas.

#### 48.8.3.2 - Automação e sistema de transmissão

Pelo porte da instalação, deverá ser instalado um sistema inteligente de supervisão e controle que possibilite a operação automática de todos os equipamentos do sistema de ar-condicionado central e ventilação, estabelecidos. Cabe salientar que o sistema de automação e controle fornecido deverá permitir programações horárias do sistema, assim como, evitar que o sistema de condicionamento de ar funcione quando o edifício estiver desocupado, podendo este ser; controle por rotina, sensor de ocupação ou temporizador.

O sistema de automação deverá possibilitar o controle de no mínimo 50 unidades evaporadoras por módulo e o software deverá possibilitar o controle total do sistema de refrigeração (todas as unidades evaporadoras), através de qualquer computador interligado na rede local do prédio e ou internet. Pensando em uma possível integração com outros sistemas prediais automatizados, solicitamos que o sistema de automação disponibilize o protocolo aberto ModBus e/ou BacNet.

O sistema de cabeamento deverá possibilitar a conexão entre cada unidade interna a sua respectiva externa através de um par de cabos blindados trançados e assim permitir o perfeito funcionamento da rede.

Esta ligação entre placas eletrônicas será realizada sem polaridade, para facilitar o trabalho em campo e evitar danos ao circuito eletrônico.

Dessa forma pode-se centralizar o gerenciamento de toda a instalação a partir de um ponto.

A interligação do controle deverá ser feita com cabos blindados (shielded cables) de 1,5 mm<sup>2</sup>, que seguirão, em princípio, o encaminhamento da tubulação frigorígena.

#### **48.8.4 - Linha frigorífica do sistema**

Deverá ser constituída de tubos de cobre sem costura, em bitolas e paredes conforme especificação do Fabricante, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto mais adequado.

O dimensionamento da tubulação, neste projeto, foi realizado através da utilização do programa Hi-ToolKit, de uso livre no mercado, desenvolvido pela empresa HITACHI. Um novo dimensionamento deverá ser feito levando em conta a perda de carga, em função da distância entre os evaporadores e conjunto compressor-condensador, devendo ser analisado e aprovado pelo fabricante do equipamento especificado.

Deverá ter o máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante.

Para os tubos de cobre com diâmetro igual ou superior a 5/8" (15,88mm) a espessura da parede do tubo deverá ser de 1/16" (1,59mm).

Deverá obedecer, no mínimo, aos seguintes critérios:

- O comprimento máximo total da tubulação entre unidade externa e unidade interna mais distante de até 165m - comprimento real (comprimento equivalente 190m);
- Desnível máximo entre a unidade externa instalada acima das unidades internas de até 50m. Na situação inversa, o desnível será de até 40m;
- Distância entre a primeira ramificação e a unidade interna mais distante de até 90m.
- Comprimento da tubulação a partir de cada derivação até a unidade interna de até 40m.
- Desnível máximo entre as unidades internas de até 15m.

Todas as conexões entre: tubos de cobre, acessórios e derivações deverão ser executados com solda, pressurizada com nitrogênio para evitar a oxidação interna. Após a execução da solda, a rede deverá ser testada com nitrogênio à pressão de 600 psig por um período de 24 horas, no mínimo.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,5m.

Para o preenchimento de gás refrigerante, deverá ser feito um vácuo em toda a tubulação até um nível de pressão negativa de 300 micra.

As linhas de refrigerante deverão ser isoladas termicamente utilizando borracha elastomérica, com espessura mínima de 19mm para as linhas de sucção e 15mm para as linhas de líquido.

#### 48.8.5 Tubulação de Cobre

As interligações entre as unidades evaporadoras com as unidades condensadoras serão feitas através de tubulação cobre fosforoso sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes com liga C-122 com 99% de cobre, com características conforme norma ABNT-NBR 7541. A tubulação deverá ter especificação para resistir a uma pressão limite de 50 kgf/cm<sup>2</sup> no mínimo.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,5m. Os suportes deverão ser montados com tirantes roscados diâmetro 1/4", sendo os tubos apoiados em barra de perfil "L" ou perfilado.

#### Tipo:

- Cobre flexível - (Tipo O) - Cobre macio, pode ser facilmente dobrado com as mãos.
- Cobre rígido - (Tipo 1/2H) - Cobre duro, fornecidos em barras.

Os tubos deverão ter certificado do fornecedor atestando que suportam a pressão operacional de pelo menos: 4.30MPa - 43kg/cm<sup>2</sup> - 624psi, e especificação da pressão de ruptura min. 1800Psi.

Espessuras mínimas recomendadas:

Diametro dos Tubos	Espessura	Tipo
POL. - Milímetros	POL. - Milímetros	
Ø-1/4" - 6,35mm	1/32" - 0,8mm	Flexível
Ø-3/8" - 9,52mm	1/32" - 0,8mm	Flexível
Ø-1/2" - 12,7mm	1/32" - 0,8mm	Flexível
Ø-5/8" - 15,88mm	1/32" - 0,8mm	Flexível
Ø-3/4" - 19,05mm	1/16" - 1,6mm	Flexível
Ø-3/4" - 19,05mm	1/16" - 1,6mm	Rígido
Ø-7/8" - 22,20mm	1/16" - 1,6mm	Rígido
Ø-1" - 25,40mm	1/16" - 1,6mm	Rígido
Ø-1.1/8" - 28,58mm	1/16" - 1,6mm	Rígido
Ø-1.1/4" - 31,75mm	1/16" - 1,6mm	Rígido
Ø-1.3/8" - 34,93mm	1/16" - 1,6mm	Rígido
Ø-1.1/2" - 38,10mm	1/16" - 1,6mm	Rígido
Ø-1.5/8" - 41,28mm	1/16" - 1,6mm	Rígido
Ø-1.3/4" - 44,45mm	1/16" - 1,6mm	Rígido

Obs: (Não utilizar tubos com espessura inferior a 0.7mm).

Devendo respeitar as recomendações do fabricante dos equipamentos a serem interconectados.

Os tubos de líquido (alta pressão) deverão ser instalados com conexões sempre na horizontal (inclinação de menos de 15° em relação ao plano horizontal).

#### **48.8.6 Isolamento da tubulação de cobre**

O isolamento térmico deverá ser realizado em toda a extensão da tubulação, sendo de borracha esponjosa elastomérica Armaflex ou equivalente, com coeficiente de transmissão de 0,038 W/K com espessura mínima de 15 mm mínima (vide tabela de recomendações ou consulte as recomendações do fabricante de isolamento para maiores detalhes). O isolamento deverá ser protegido externamente quando exposto ao sol com fita PVC, Alumínio, calha com tampa ou pintura especial resistente à radiação ultravioleta e a tensão mecânica. Tanto linha de líquido como de sucção deverão ser isoladas separadamente.

O isolante deverá suportar temperaturas máximas de até 105°C e possuir espessura adequada para evitar a condensação com fluido refrigerante circulando no interior dos tubos a 1°C. As espessuras deverão levar em conta o local por onde os tubos transitam servindo de referência quando ao nível de umidade e temperatura do ambiente a tabela abaixo:

Diâmetro dos	Locais Normais		Locais Úmidos		Locais Críticos	
	Líquido	Gás	Líquido	Gás	Líquido	Gás
POL. - Milímetros						
Ø-1/4" - 6,35mm	15mm	-	15mm	-	15mm	-
Ø-3/8" - 9,52mm	15mm	18mm	15mm	19mm	15mm	25mm
Ø-1/2" - 12,7mm	15mm	19mm	15mm	20mm	15mm	25mm
Ø-5/8" - 15,88mm	15mm	20mm	15mm	22mm	15mm	25mm
Ø-3/4" - 19,05mm	15mm	22mm	16mm	23mm	16mm	25mm
Ø-7/8" - 22,20mm	-	23mm	-	25mm	-	32mm
Ø-1" - 25,40mm	-	24mm	-	25mm	-	34mm
Ø-1.1/8" - 28,58mm	-	24mm	-	26mm	-	35mm
Ø-1.1/4" - 31,75mm	-	25mm	-	26mm	-	35mm
Ø-1.3/8" - 34,93mm	-	25mm	-	27mm	-	36mm
Ø-1.1/2" - 38,10mm	-	26mm	-	27mm	-	38mm
Ø-1.5/8" - 41,28mm	-	27mm	-	28mm	-	38mm
Ø-1.3/4" - 44,45mm	-	27mm	-	29mm	-	38mm

Obs: Os valores são apenas de referência mínima devendo ser adequados as condições locais de instalação. Consulte o fornecedor do isolamento para indicação da espessura adequada.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Locais normais = clima seco ou moderado, áreas internas com temperatura amena e pouca umidade.
- Locais úmidos = Locais úmidos porem com temperatura moderada.
- Locais críticos = Locais úmidos e com altas temperaturas.

Os tubos isolantes deverão ser vestidos na tubulação de cobre evitando-se corta-los longitudinalmente. Quando isto não for possível, deverá ser aplicada cola adequada indicada pelo fabricante e cinta de acabamento auto-adesiva em toda a extensão do corte. Em todas as emendas deverá ser aplicada cinta de acabamento auto-adesiva isolada de forma a não deixar os pontos de união dos trechos de tubo isolante que possam com o tempo permitir a infiltração de umidade. Para garantir a perfeita união das emendas recomenda-se uso de cinta de acabamento exemplo: Cinta Armaflex ou equivalente.

Quando a espessura não puder ser atendida por apenas uma camada de isolante, deverá ser utilizado outro tubo com diâmetro interno equivalente ao externo da primeira camada. No caso de corte longitudinal para encaixe do tubo as emendas coladas deverão ser contrapostas em 180° e a emenda externa selada com cinta de acabamento em todo o seu comprimento. As espessuras deverão ser similares de ambas as camadas utilizadas.

Uma vez colado o isolamento, a instalação não deverá ser utilizada pelo período de 36h. Recomenda-se o uso da cola indicada pelo fabricante exemplo: Armaflex 520 ou equivalente.

Os trechos do isolamento expostos ao sol ou que possam esforços mecânicos deverão possuir acabamento externo de proteção:

Uso de fita de PVC, folhas de Alumínio Liso ou corrugado ou revestimentos auto-adesivos desenvolvidos pelo fornecedor do isolamento exemplo: Arma-check D ou Arma-check S ou equivalente. Também são aceitas soluções como uso de tubulação em calhas de aço galvanizado pintado ou canaletas com tampa.

Os suportes deverão ser confeccionados de forma a não esmagar o isolante ou cortá-lo com o tempo. O tubo isolante e tubo de cobre não deverão possuir folgas internas de forma a evitar a penetração de ar e condensação. Os trechos finais do isolante deverão ter acabamento que impeça a entrada de ar entre o tubo de cobre e tubo isolante. As conexões finais entre evaporador e tubulação deverão ter especial atenção quanto ao acabamento do isolamento para evitar pontos de condensação.

#### **48.9 - RECUPERADORES DE ENERGIA**

O sistema de renovação de ar utilizará recuperadores de energia do tipo placas. Esses equipamentos aproveitam o ar condicionado que será exaurido do ambiente climatizado, pré-condicionando o ar exterior admitido para a renovação do ar interno. Esse processo proporcionará uma redução de 64% da carga térmica total do ar externo, garantindo uma enorme economia de energia durante o funcionamento do sistema.

Os equipamentos deverão atender as características abaixo funcionando em capacidade máxima:

- Pressão estática mínima de 170 pa
- Eficiência para recuperação de temperatura de 77%
- Eficiência para recuperação de energia entálpica de 64,5% (Resfriamento)

#### **48.10 BALANCEAMENTO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE AR**

Após a execução da instalação do sistema de ar, e antes de sua aceitação pela fiscalização, deverá ser efetuado um balanceamento do sistema de distribuição de ar.

- **Métodos de Balanceamento e Testes.**
- Medições de vazão de ar.
- As vazões de ar deverão ser medidas nos dutos troncos e nos ramais e as leituras efetuadas de acordo com as recomendações do “Air Balancing Council”.
- As aberturas efetuadas nos dutos para a inserção dos elementos de medição devem ser fechadas após a sua utilização com tampões de borracha removíveis.
- Quando as medições forem realizadas em elementos de distribuição de ar ou de retorno, as leituras deverão levar em consideração os fatores multiplicativos indicados pelo fabricante das bocas.
- Ajustes das vazões de ar.
- A vazão total de ar requerida pelo sistema deverá ser ajustada através de regulagem da rotação dos ventiladores.
- As vazões de cada ramal deverão ser ajustadas através de “dampers” de lâminas opostas.
- Os “dampers” deverão ser marcados após a execução do balanceamento, com tinta na posição em que foram colocadas para que possa ser recuperada a posição caso esta seja alterada em qualquer época.



- O ajuste fino de vazão de ar poderá ser efetuado nos difusores e registros, porém de modo que não venham introduzir ruídos excessivos a medida que forem sendo fechados.
- Deverão ser encaminhados ao Departamento de Manutenção, três jogos completos do manual técnico de operação e manutenção da instalação, dele constar além da descrição da instalação e características dos equipamentos instalados, todos os catálogos dos equipamentos e componentes utilizados, projetos executivos, informações sobre a manutenção periódica, certificados de garantia, folhas de leituras e demais informações complementares.

#### **48.11 TUBULAÇÕES DE DRENAGEM**

As tubulações de drenagem deverão ser dimensionadas de acordo com as normas vigentes e recomendações dos fabricantes e executadas em PVC. Deverão ter caimento de pelo menos 1% na direção do deságüe. Quando transitando no entre forro, deverão ser isoladas (espessura 9mm ou maior) para evitar danos ao forro em caso de condensação. Quando o evaporador, dispor de bomba de dreno, o ponto mais alto da rede de drenagem deverá ser junto ao evaporador (distância máxima de 15cm) com caimento de 10cm para o tubo coletor geral, o tubo coletor deverá ser de diâmetro superior ao dos tubos individuais, as conexões deverão ser feitas por cima, a 45° ou desconstruídas de modo a evitar risco de retorno de água para unidades evaporadoras paradas (caso existam mais de um evaporador conectado a mesma rede de drenagem). A tubulação não deverá em hipótese nenhuma subir novamente no caminho para o ponto de deságüe ou formar barrigas. O diâmetro mínimo individual para cada evaporador deverá ser de 3/4" e para o tubo coletor de 1.1/2".

O volume do condensado, de acordo com informações fornecidas pelo fabricante, será de aproximadamente 0,8l/h, por máquina evaporadora de com capacidade de 12.000 BTU's (1TR) e proporcional para as demais máquinas evaporadoras.

Como o sistema a ser instalado possui uma capacidade total de 9.600.000 BTU's (800TR), o volume produzido será de aproximadamente 640l/h. Considerando que o sistema seja utilizado 06h por dia, temos um volume produzido de água condensada de aproximadamente 3.840,00 l/dia.

Devido ao grande volume de água produzido pelo sistema de ar condicionado, as colunas de descida dos drenos deverão ser interligadas às linhas de coletas de águas pluviais a serem utilizadas, para fins de economia de água tratada da rede fornecida pela CEB.

#### **48.12 CARGA ADICIONAL DE FLUIDO REFRIGERANTE**

Os condensadores serão fornecidos com uma carga de gás padrão de fábrica referente ao seu volume interno. De acordo com o comprimento da tubulação e volume dos trocadores de calor dos evaporadores deverá ser feita carga adicional de refrigerante calculada para cada sistema de acordo com as normas do fabricante.

O instalador deverá prever em sua proposta o serviço de adição da carga de gás necessária para compensar o comprimento de tubulação de cada sistema.

Uma vez que o vácuo desejado tenha sido obtido, conectar a garrafa de R410A a tubulação e libere o refrigerante até que o peso calculado tenha sido inserido, ou a pressão da garrafa e tubulação tenham se igualado. Não abrir as válvulas de serviço, caso contrário o refrigerante no interior do condensador irá fluir para tubulação tornando mais difícil e demorada a inserção da carga adicional.

Caso não, seja possível injetar a carga completa na quebra do vácuo, marcar a quantidade faltante, abrir as válvulas de serviço, acione o equipamento e realize o complemento da carga durante os primeiros 30 minutos de operação do sistema.

Embora a carga inicial tenha sido calculada, poderão existir variações de medidas entre a planta e obra que provoquem a necessidade de ajuste manual após o final do teste do sistema.

Ficar atento à ocorrência de superaquecimento elevado nos evaporadores, ou sub-resfriamento insuficiente no condensador ajustando a carga de gás conforme os critérios indicados pelo fabricante dos equipamentos.

A carga deverá ser realizada no estado líquido (garrafa virada de cabeça para baixo). Sempre utilizar balança para carga de gás.

O instalador deverá anotar na etiqueta interna de cada condensador a carga de refrigerante adicionada para facilitar a manutenção futura.

#### **48.13 CUIDADOS ESPECIAIS PARA TRABALHO COM GÁS REFRIGERANTE R-410**

O instalador contratado deverá possuir comprovadamente as seguintes ferramentas e observar as restrições assim como especificações abaixo indicadas:

**a) Ferramentas exclusivas para trabalho com R410A**

<b>FERRAMENTAS</b>	<b>USO</b>	<b>NOTA</b>
<b>MANIFOLD</b>	<b>EVACUAR, CARREGAR REFRIGERANTE.</b>	<b>5.09MPA NO LADO DE ALTA PRESSÃO</b>
<b>MANGUEIRAS</b>	<b>EVACUAR, CARREGAR</b>	<b>DIAMETRO DA MANGUEIRA</b>

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

	<b>REFRIGERANTE.</b>	<b>DIFERENTE DAS CONVENCIONAIS</b>
<b>RECOLHEDORA DE GÁS</b>	<b>RECOLHER DE CARGA DO SISTEMA</b>	
<b>CILINDRO DO REFRIGERANTE</b>	<b>CARREGAR REFRIGERANTE</b>	<b>DIÂMETRO DE CONEXÃO DIFERENTE DOS CONVENCIONAIS</b>
<b>BOMBA DE VÁCUO</b>	<b>SECAGEM À VÁCUO</b>	<b>CASO NÃO POSSUA VÁLVULA DE BLOQUEIO AUTOMÁTICA</b>

b) Ferramentas que podem ser utilizadas para trabalho com R410A com algumas restrições

FERRAMENTAS	USO	NOTA
<b>DETECTOR DE VAZAMENTO DE GÁS</b>	<b>DETECTAR VAZAMENTOS</b>	<b>OS DO TIPO PARA HFC PODEM SER UTILIZADOS</b>
<b>BOMBA DE VÁCUO</b>	<b>SECAGEM A VÁCUO</b>	<b>PODE SE ADAPTADO À CONEXÃO UMA ESPÉCIE DE VÁLVULA DE BLOQUEIO MANUAL</b>
<b>FERRAMENTA DE ALARGAMENTO</b>	<b>ALARGAR TUBULAÇÃO</b>	-

c) Ferramentas de trabalho para R-22 ou R-407C que podem ser utilizadas na aplicação do R410A

FERRAMENTAS	USO	NOTA
<b>VACUÔMETRO</b>	<b>VERIFICAR O GRAU DO VÁCUO</b>	-
<b>BALANÇA</b>	<b>VERIFICAR QUANTIDADE DE GÁS A SER INCLUÍDO NO SISTEMA</b>	-
<b>BOMBA DE VÁCUO</b>	<b>SECAGEM A VÁCUO</b>	<b>DEVE POSSUIR VÁLVULA DE BLOQUEIO AUTOMÁTICA</b>
<b>DOBRADOR</b>	<b>DOBRADOR DE TUBULAÇÕES</b>	-
<b>CHAVE DE TORQUE</b>	<b>APERTANDO PORCAS</b>	<b>Ø-1/2" E Ø-5/8"</b>
<b>CORTADOR DE TUBULAÇÃO</b>	<b>CORTADOR PARA TUBOS</b>	-
<b>CILINDRO DE SOLDA E NITROGÊNIO</b>	<b>SOLDAR TUBULAÇÃO</b>	-

O instalador não deverá utilizar equipamentos que tenham a possibilidade de contaminar o sistema, os quais tenham sido usados anteriormente com refrigerantes clorados HCFC ou CFC, ou com óleo mineral.

Para fazer os flanges o instalador deverá utilizar obrigatoriamente óleo alquilbenzeno (AB) ou poliéster (POE), para lubrificação e selagem durante o aperto.

#### **48.14 CIRCUITOS ELÉTRICOS**

O dimensionamento dos cabos a serem utilizados deve ser devidamente de acordo com a norma NBR-5410, assim como os dispositivos de corte de energia elétrica (disjuntor, chave seccionadora...).

O ponto de força deve ser protegido por disjuntor devidamente dimensionado de modo que atenda a norma NBR-5410.

Os condutores serão de cobre eletrolítico, sendo que os fios e cabos terão isolamento termoplástico (cloreto de polivinila) e cores convencionais, tais como:

- Fases - vermelho ou preto;
- Neutro - azul claro ou branco;
- Terra - verde ou amarelo.

Todas as carcaças de máquinas e motores, equipamentos, quadros elétricos e dutos de distribuição de ar deverão ser perfeitamente aterrados.

#### **48.15 COMISSONAMENTO E PARTIDA DOS EQUIPAMENTOS**

Todas as operações de pressurização da tubulação, vácuo e carga adicional de refrigerante deverão ser acompanhadas por Técnico Registrado do Fabricante.

A partida do equipamento também deverá ser feita por Técnico do Fabricante.

#### **48.16 DEVERES GERAIS DO CONTRATADO**

O CONTRATADO deverá apresentar, pelo menos, um atestado de obra realizada, completa e em funcionamento de com Sistema VRF, com respectivo ART devidamente registrado no CREA e certificado de credenciamento válido como empresa autorizada pelo fabricante ou distribuidor oficial nacional para instalação e manutenção dos equipamentos ofertados. Conforme requerido no capítulo Qualificação Técnica.

Obra completa refere-se a fornecimento dos equipamentos (condensadoras, evaporadoras, controles e sistema de ventilação). O CONTRATADO deverá obter licença do usuário para permitir vistoria de verificação na obra atestada, para a entidade licitante, quando solicitado.

Fornecer todos os materiais e equipamentos especificados no memorial descritivo e desenhos.

Fornecer mão de obra especializada para a fabricação, montagem e testes de todos os materiais e equipamentos, sob a supervisão de engenheiro habilitado.

Providenciar ferramentas necessárias a execução da fabricação, montagem e testes da instalação.

Fornecer 03 (três) jogos completos de projetos executivos para prévia aprovação.

Providenciar o transporte vertical e horizontal de todos os materiais e/ou equipamentos, bem como efetuar o seguro dos mesmos.

Fornecer todos os dados relativos a parte elétrica, pesos de todos os equipamentos, bases, furações e demais informações necessárias a realização do presente projeto.

Executar as interligações elétricas finais de força, comando e bloqueio, a partir do ponto de força protegido, com chave geral, deixado pela obra.

Treinar o pessoal designado pelo CONTRATANTE para operação e manutenção do sistema.

Fornecer um ano de manutenção gratuita inclusa na proposta de fornecimento de fornecimento dos equipamentos e instalação composta por:

- Previsto uma visita mensal para inspeção e limpeza.
- Até quatro chamados mensais extras, além dos necessários para honrar problemas relativos a garantia dos equipamentos ou instalação sem custos adicionais ao contratante.

Entregar projeto “as built” e relatório contendo todas as informações sobre o dimensionamento e projeto dos equipamentos fornecidos, incluindo manuais e resultados dos testes de comissionamento dos equipamentos.

#### **48.17 GARANTIA**

O Instalador deverá dar garantia total dos equipamentos, materiais e acessórios instalados, assim como do bom funcionamento do conjunto fornecido durante um ano (12 meses), a partir da data da emissão do termo de recebimento do mesmo. Essa garantia implica na substituição ou reparação gratuita de qualquer componente do equipamento que reconhecidamente apresente defeito ou mau funcionamento. Esses serviços da garantia incluem o valor da mão de obra necessária.

O fabricante / distribuidor oficial dos equipamentos deverá fornecer garantia mínima de um ano (12 meses) para os equipamentos fornecidos e de 05 (cinco) anos para os compressores dos equipamentos.

O fabricante / instalador deverão assumir todas as despesas de estadia e viagem, mão de obra e material de reposição necessária ao cumprimento dos termos de garantia, exceto aqueles que se verificarem pela não obediência às recomendações feitas pelo CONTRATADO durante o período de garantia.

#### **48.18 PROPOSTA**

A proposta básica deverá seguir as especificações do presente memorial descritivo. Caso haja proposta alternativa, seu preço deverá ser oferecido em separado.

O PROPONENTE deverá endossar o presente projeto, responsabilizando-se inteiramente pelo mesmo, ou indicar na proposta todos os pontos discordantes, justificando-os.

As propostas deverão apresentar descrição técnica completa de todos os materiais e equipamentos ofertados, com indicação de marca, tipo, consumo de energia, pesos, rotação, etc...

Deverão ser indicados:

- Preço em reais, da instalação montada, testada e entregue em funcionamento.
- Prazo de validade da proposta.
- Condições de pagamento.
- Cronograma físico e financeiro com previsão de entrega final da obra.

No envelope da proposta deverão ser incluídos os seguintes documentos, sem os quais a proposta será desqualificada:

- **Anexo A – Características de Performance.**
- **Anexo B – Declaração de Responsabilidade Integral e Solidária.**
- **Anexo C – Questionário Técnico.**

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

**48.19 ANEXO A – CARACTERÍSTICAS DE PERFORMANCE.**

**Fabricante:**

Evaporadores ou	QTDE	Consumo	Consumo	Capacidade	Capacidade	Ruído	
Unidades Internas		Unitário	total	Resf.	Total	min/máx	
Modelo		(kW)	(kW)	kW	kW	dB	
	a	b	axb	c	axc		
	a	b	axb	c	axc		
	a	b	axb	c	axc		
	a	b	axb	c	axc		
	a	b	axb	c	axc		
<b>Total</b>	<b>Sa</b>		<b>Saxb</b>		<b>Saxc</b>		

Tensão de alimentação:

Condensadores ou	QTDE	Consumo (Refrig.)		Capacidade	COP	Capac.	Comp.	Comp.	Ruído	Cap
Unidades Externas		Unitário	Total	Resfriamento	Nominal	Total	Inverter	Não inverter	máx	Tota
Modelo		(kW)	(kW)	kW (unitário)	kW/kW	kW	Qtde	Qtde	dB	HP
	d	e	dx	f	dx	dx	?	?	?	dx
	d	e	dx	f	dx	dx	?	?	?	dx
	d	e	dx	f	dx	dx	?	?	?	dx
<b>Total</b>	<b>Sd</b>		<b>Sdx</b>			<b>Sdx</b>				<b>Sdx</b>

Tensão de alimentação:

Recuperador de	QTDE	Consumo	Consumo	Capacidade	Capacidade	Ruído	Eficiência	Eficiência
Calor		Unitário	total	Resf.	Total	min/máx	Entalpia	Sensível
Modelo		(kW)	(kW)	kW	kW	dB	Resf %	Temp%
	g	h	gx	i	gxi			
	g	h	gx	i	gxi			
<b>Total</b>	<b>Sg</b>		<b>Sgx</b>		<b>Sgxi</b>			

Tensão de alimentação:

**CPMC**

Coeficiente de Performance médio dos condensadores:  $Sdx / Sdx$  kW/kW

**CTS**

Capacidade Total do Sistema:  $(Sgxi + Sdx)$  kW

**CETS**

Consumo de Energia Total do Sistema:  $Saxb + Sdx + Sgx$  kW

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

**CPG**

Coeficiente de Performance Global: CTS / CETS kW/kW



**48.20 ANEXO B – DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE INTEGRAL E SOLIDÁRIA**

Referente à entrega e instalação dos equipamentos ofertados (nome da empresa), representante legal da empresa/marca \_\_\_\_\_ no Brasil (conforme carta do fabricante), neste ato, representada na forma de seu contrato social e de acordo com as exigências do Edital, DECLARA de forma prévia, expressa e inequívoca que assume responsabilidade integral e irrestrita, de forma solidária e ilimitada, pelo instalador devidamente credenciado e indicado para fins deste certame, bem como por toda e qualquer prestação de serviço por ele realizada, notadamente, mas sem excluir qualquer outra, a responsabilidade financeira, cível e penal relativa a entrega total de todos os equipamentos devidamente instalados e em perfeito estado de funcionamento dentro do prazo estabelecido em conformidade com o especificado no projeto, bem como por todo o período de garantia dos produtos oferecidos, comprometendo-se a substituí-lo imediatamente, se necessário, bem suportar todo e qualquer dano decorrente do inadimplemento de qualquer das obrigações por ele assumida.

Nome da Empresa Instaladora:

Responsável:

Endereço:

CNPJ:

Por ser verdade, firmamos a presente Declaração de Responsabilidade, na presença de 02(duas) testemunhas abaixo assinadas, para que produza os efeitos legal.

Local e Data:

Nome da Empresa:

Responsável:

Testemunhas:

\_\_\_\_\_  
Nome:

CPF:

\_\_\_\_\_  
Nome:

CPF:

**48.21 ANEXO C – QUESTIONÁRIO TÉCNICO.**

**a)** Qual o Fabricante dos Equipamentos propostos?:

Res: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**b)** Qual o tipo de sistema proposto?:

( ) V.R.F

( ) Outros: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**c)** Qual o tipo de compressor?:

( ) Rotativo

( ) Scroll “Espiral”

( ) Parafuso

( ) Recíproco

( ) Outros \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**d)** Qual o método de controle de Capacidade?:

( ) AC Inverter.

( ) DC Inverter.

( ) Controle digital de capacidade.

( ) Acionamento em estágios.

( ) Outros \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**e)** Como é a modulação do controle de capacidade?:

( ) 100% via inversor.

( ) Misto combina compressores com inversor e constantes.

( ) Outros \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**f)** Qual o fluido refrigerante?:

( ) R410A.

( ) R407C.

( ) R22.

( ) Outros \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

**g)** Como é a modulação dos condensadores proposta?:

De \_\_\_\_\_ kW a \_\_\_\_\_ kW um módulo.

De \_\_\_\_\_ kW a \_\_\_\_\_ kW dois módulos.

De \_\_\_\_\_ kW a \_\_\_\_\_ kW três módulos.

De \_\_\_\_\_ kW a \_\_\_\_\_ kW quatro módulos.

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**h)** Os módulos usados em combinações de 2, 3 ou mais unidades para um circuito de refrigerante podem ser usadas individualmente?:

( ) Sim.

( ) Não.

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**i)** Quando em falha, como é o procedimento para saltar o módulo defeituoso, acionando o seguinte (modo de Back-up ou Emergência)?.

( ) Automático, o sistema emite alarme e liga sozinho o módulo seguinte.

( ) Manual, o sistema emite alarme, o usuário deve desligar as unidades e ligar novamente, ou selecionar opção de “reset” via controles central ou individual.

( ) Manual, a equipe de manutenção deve abrir o equipamento e selecionar chave física de ativação desta função.

( ) Manual, a equipe de manutenção deve desligar e ligar a energia.

( ) Não é possível.

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**j)** Os equipamentos fornecidos são:

( ) Somente resfriamento.

( ) Quente e frio ciclo reverso.

( ) Quente e frio simultâneo.

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**k)** Como é feito o bloqueio da mudança entre aquecimento e refrigeração?:

( ) Via controle central.

( ) Em chave ou jumper no interior do quadro elétrico do condensador.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

( ) Não é possível.

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**l)** Como é feito o controle de capacidade do evaporador?:

( ) Válvula eletrônica de expansão.

( ) Válvula termostática.

( ) Tubo capilar.

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**m)** A placa do evaporador possui contatos de status e comando remoto para sincronização com outros equipamentos locais?:

( ) Sim.

( ) Não.

( ) Opcional não incluso.

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**n)** Evaporador possui retorno automático após queda e retorno de energia?:

( ) Sim.

( ) Não.

( ) Opcional não incluso.

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**o)** Qual o filtro fornecido com os evaporadores?:

( ) Eficiência inferior a G3.

( ) Eficiência G3

( ) Eficiência F5

( ) Opcional não incluso.

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**p)** Como é o método de partida dos condensadores quando forem formados por mais de um módulo?:

( ) Sempre o mesmo módulo aciona primeiro como mestre e os outros entram em uma sequência fixa.

( ) Alterna a sequência sempre, sem mestre fixo.

Outras: \_\_\_\_\_

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Fonte: \_\_\_\_\_

- q)** Como é o desenho do inversor de controle do compressor e do ventilador?:
- IPM, Retificador e Capacitores incorporados em uma placa única para cada motor (inversor montado em uma placa de circuito impresso)
  - IPM, Retificador, Capacitores e placa de interface individualizados interligados por cabos.
  - Inversor em OEM ou fornecido por terceiros, tipo comercial de uso geral.

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

- r)** Quantos dígitos são mostrados no Display da placa do condensador para uso de diagnóstico?:
- 2 dígitos.
  - 3 dígitos.
  - 4 dígitos.

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

- s)** Quais informações podem ser vistas no display da placa do condensador?:
- Pressão de alta e Baixa.
  - Temperaturas do circuito do condensador.
  - Temperaturas do circuito dos evaporadores
  - Status de abertura das válvulas do condensador.
  - Status de abertura das válvulas dos evaporadores.
  - Subresfriamento.
  - Superaquecimentos.
  - Códigos e históricos de alarme.
  - Rotação ou porcentagem de uso do compressor.
  - Rotação ou porcentagem de uso do ventilador.

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

- t)** Quais informações podem ser vistas via software de inspeção em computador PC?:
- Pressão de alta e Baixa.
  - Temperaturas do circuito do condensador.
  - Temperaturas do circuito dos evaporadores
  - Status de abertura das válvulas do condensador.
  - Status de abertura das válvulas dos evaporadores.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Subresfriamento.
- Superaquecimentos.
- Códigos e históricos de alarme.
- Rotação ou porcentagem de uso do compressor.
- Rotação ou porcentagem de uso do ventilador.

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**u)** Qual o método de proteção do condensador?:

- Sensor de Pressão alta.
- Sensor de Pressão baixa.
- Pressostato de alta pressão.
- Sensor de Temperatura de descarga do compressor.
- Relé Térmico do compressor
- Relé Térmico do ventilador.
- Sensor de corrente do compressor.
- Sensor de corrente do ventilador.
- Fusíveis e varistores.
- Detecção de falta de tensão, inversão e falta de fase.

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**v)** O compressor está instalado em:

- Caixa fechada protegida contra o tempo no interior do condensador.
- Interior da unidade condensadora exposto.

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**w)** Os condensadores quando unidos em montagem modular utilizam tubo de equalização de óleo?:

- Sim.
- Não.

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**x)** Proteção anticorrosiva:

- Película nas aletas do trocador de calor do condensador.
- Pintura especial adicional nas superfícies internas e externas.
- Película de proteção adicional nas placas.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**y)** Ventilador do condensador:

Pressão estática disponível 0Pa.

Pressão estática disponível 60Pa.

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**z)** Recuperador de Calor e unidades de tratamento do ar externo:

Não fornecido.

Roda de entalpia.

Placas higroscópicas.

Com serpentina adicional de expansão direta.

Evaporador de 100% de ar externo.

Com umidificador.

Apenas ventilador ou gabinete de ventilação.

Filtragem G3.

Filtragem F5

Filtragem G3+F5.

Sistema de comutação entre Free Cooling e Resfriamento ou recuperação de energia.

Quadro de controle integrado a rede de comando dos equipamentos VRF.

Restart automático em caso de queda de energia.

Operação via programação horária semanal e anual.

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**aa)** Qual a eficiência nominal do recuperador de calor adotado?:

-Sensível (Redução de temperatura) = \_\_\_\_\_

-Total (Redução na Entalpia) = \_\_\_\_\_

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**bb)** Condicionadores para dutos unitários verticais.

Gabinete em chapa galvanizada soldada, aparafusada.

Gabinete em perfis de alumínio com cantos de plástico.

Quadro de controle integrado ao sistema de comunicação em rede dos equipamentos VRF.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**cc)** Condicionadores inverter de alto calor sensível.

- Gabinete em chapa galvanizada soldada, aparafusada.
- Gabinete em perfis de alumínio com cantos de plástico.
- Quadro de controle integrado ao sistema de comunicação em rede dos equipamentos VRF.
- Sistema de acionamento automático das unidades reserva.
- Sistema de acionamento revezamento entre operante e reserva via programação horária.
- Sistema de monitoração de temperatura e umidade com alarme e envio de e-mail.
- Controle de capacidade por inversor de frequência.
- Controle de capacidade por reaquecimento.
- Compressor instalado na unidade interna.
- Compressor instalado na unidade externa.
- Boia ou sensor de detecção de transbordamento de dreno.
- Insuflamento pelo piso.
- Insuflamento por cima.
- Retorno automático após queda de energia.
- Chave local/remoto no evaporador para manutenção.
- Placa de interface liga/desliga, status ligado e alarme.

Fator de calor sensível nominal = \_\_\_\_\_

Vazão de ar por kW de capacidade = \_\_\_\_\_

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**dd)** Padrão de comunicação entre controlador Central e Computador:

- LAN (Ethernet TCP/IP).
- USB.
- Serial RS232/RS422/RS485.

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**ee)** Itens inclusos no pacote de controle central (automação):

- Computador, monitor, teclado e mouse.
- Controlador Central
- Interface AC / PC



MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Cabos de rede e switch.
- Licenças e softwares.
- Instalação e configuração
- Atualização gratuita de softwares.
- Sistema permite múltiplos usuários simultâneos.
- Acesso remoto
- Interface para BMS.
- Programação horária semanal e anual.
- Software de controle e monitoração.
- Software de inspeção de manutenção.
- Bloqueio seletivo de liga/desliga, mudança de modo e ajuste de temperatura.
- Controle central do sistema de ventilação e ar externo no software do VRF com programação horária e sincronização com evaporadores.

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**ff)** Características do controlador central:

- Tela Sensível ao toque
- Teclado físico.
- Tela de cristal líquido.
- Luz de fundo (Backlight)
- Exibição de plantas na tela.
- Tela colorida
- Tela Monocromática.
- Sem display.
- Apenas LEDs de status.
- Acesso, operação, monitoração e configuração via navegador de internet.
- Contatos digitais Externos para sincronização.

Tamanho da tela LCD : \_\_\_\_\_

Resolução da tela LCD: \_\_\_\_\_

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**gg)** Características do Software:

- Tela com visão do layout (planta dos pavimentos).
- Programação horária semanal e anual.
- Alarmes e histórico de falhas.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO  
Secretaria do Patrimônio da União

- Operação e monitoração de todas as funções do controle remoto.
- Bloqueio do liga/desliga, mudança de temperatura e modo (quente/frio) de cada unidade interna separadamente.
- Separação do layout em quadrantes e andares.
- Limitação da faixa de seleção de temperatura individual para cada evaporador.
- Operação de recuperadores de energia, ventiladores e exaustores.
- Capacidade de monitorar consumo de energia, para controle de demanda ou rateio de conta de energia.

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

**hh)** Características dos condutores de ar:

- 10m Alcance com velocidade final de 0,3m/s
- 15m Alcance com velocidade final de 0,3m/s
- 20m Alcance com velocidade final de 0,3m/s
- Suporte pivotante para ajuste de ângulo em relação a horizontal.
- Integrado ao sistema de controle central VRF.
- Nível de ruído inferior a 50dB(A).
- Consumo de energia unitário inferior a 105W.
- Peso inferior a 15kg por unidade.
- Altura entre laje e parte inferior do corpo menor que 250mm.
- Ventilador tangencial.
- Ventilador Axial.
- um ventilador por unidade.
- múltiplos ventiladores por unidade.
- Uma velocidade.
- Mais de uma velocidade.

Largura de jato em velocidade de 0,3m/s = \_\_\_\_\_

Altura do jato em velocidade de 0,3m/s = \_\_\_\_\_

Outras: \_\_\_\_\_

Fonte: \_\_\_\_\_

O presente questionário deverá ser preenchido e entregue juntamente com a proposta e demais documentos, para avaliação do licitante quanto à compatibilidade e cumprimento de todas as exigências básicas para o critério de equivalência entre o proposto e o licitado.

Este questionário visa evitar que a falta de familiaridade do julgador do critério de equivalência entre os produtos e projeto, favoreça a omissão de funcionalidades do sistema ou equipamentos, assim como admissão de equipamentos que não possuam as características solicitadas de modo integral.

Para tal, todas as respostas deverão conter indicação qual catálogo ou manual indicam a existência da característica alegada (inclusive capítulo ou página). Não serão aceitas cartas do instalador atestando a conformidade sem que estejam acompanhadas de catálogo ou manual de uso público que forneçam indícios de que as afirmações são parte das características usuais do equipamento como padrão ou opcional padronizado e indicado como incluso na proposta.

## **SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

### **49. CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL**

Visto que a certificação demonstra o comprometimento do Governo Federal com o meio ambiente, numa forma perspectiva de desenvolvimento sustentável no Serviço Público e perante a sociedade, exige-se a continuidade do Processo de Certificação (Execução da Obra). Considera-se que este prédio seja constituído como uma referência sobre a responsabilidade ambiental tanto em relação ao Projeto e Execução, quanto à Operação e Uso do empreendimento.

Deve atender a Instrução Normativa SLTI/MP-IN02-2014.