

# sobe

A R Q U I T E T U R A



**TRIBUNAL DE JUSTIÇA  
DO ESTADO DO PARANÁ**

## **RESTAURO E AMPLIAÇÃO PALÁCIO DA JUSTIÇA**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

SETEMBRO 2014

## **MEMORIAL DESCRITIVO**

Este Memorial Descritivo de discriminações técnicas visa complementar as informações e especificações contidas **nas pranchas executivas dos projetos de arquitetura e complementares de engenharia do RESTAURO E AMPLIAÇÃO DO PALÁCIO DA JUSTIÇA**, localizado na Praça Nossa Senhora da Salete, S/N, em Curitiba, PR, descrevendo os materiais de construções, sistemas e instalações a serem utilizados, indicando os locais onde estes materiais serão aplicados, determinando além das técnicas normais tradicionais, as condições especiais exigidas para seu emprego e enunciando as demais condições necessárias à licitação, contratação e execução desta obra.

## **EQUIPE TÉCNICA**

### Coordenação geral e compatibilização dos projetos complementares

**Bráulio Carollo:** arquiteto: A1267-0 CAU/BR  
**Salvador Gnoato:** arquiteto: A3132-1 CAU/BR  
Fone: (41) 3779 7093 – e\_mail: [sobe@sobearquitetura.com.br](mailto:sobe@sobearquitetura.com.br)

### Projeto Arquitetônico Executivo

**Bráulio Carollo:** arquiteto: A1267-0 CAU/BR  
**Salvador Gnoato:** arquiteto: A3132-1 CAU/BR  
**Gabriel Celligoi:** arquiteto A50967-1 CAU/BR

### Projetos Estruturais de Concreto Armado

**Shido Ogura:** engenheiro civil – 1.721 D CREA PR  
**Aurélio Franceschi:** engenheiro civil – 19.735 D CREA PR  
Fone: (41) 3222 9339 - e-mail: [as@asestruturas.com.br](mailto:as@asestruturas.com.br)

### Projeto Estrutura de Aço

**Tiago Henrique da Silva:** engenheiro civil – 115.594 D CREA PR  
Fone: (41) 9255 6760 – e\_mail: [tiagohs@cwconsultoria.com.br](mailto:tiagohs@cwconsultoria.com.br)

### Projeto Elétrico, Rede e Voz

**Osmar Nascimento Costa:** engenheiro eletricitista - 21.251 D CREA PR  
Fone: 41-3364 7000 – e\_mail: [osmar@omsengenharia.com.br](mailto:osmar@omsengenharia.com.br)

### Projeto Instalações Hidráulicas e Prevenção de Incêndio

**Adolar Gauziski –** engenheiro civil - 9.639 D CREA PR  
Fone: (41) 3018 1680 – e\_mail: [adolar@creapr.org.br](mailto:adolar@creapr.org.br)

### Projeto GLP

**Fabiano Thervinski -** engenheiro civil – 65.163 D CREA PR  
Fone: (41) 3347 8100 - e\_mail: [elosprojetos@terra.com.br](mailto:elosprojetos@terra.com.br)

### Projeto Instalações Mecânicas e Climatização

**Alberto Gatti Neto –** engenheiro mecânico - 5.468 D CREA PR  
Fone: (41) 3074 1129 - e\_mail: [gatti@projemax.eng.br](mailto:gatti@projemax.eng.br)

### Orçamento, Planilha Orçamentária e Planejamento da Obra

**Rosângela Zamberlan:** engenheira civil – 13.174 D CREA RS  
Fone: (41) 3779 7093 - e\_mail: [rosangela@sobearquitetura.com.br](mailto:rosangela@sobearquitetura.com.br)

### Plano de Condições de Meio Ambiente e de Trabalho PCMAT

**Francisco Umeriton Oliveira –** Engº Segurança do Trabalho – 47127 D CREA RJ  
Fone: Nextel 100\*111273 – e\_mail: [francisc.ou.oliveira@hotmail.com](mailto:francisc.ou.oliveira@hotmail.com)

## **1.0 – PROJETO ARQUITETÔNICO E PAISAGISMO**

Obs: este memorial segue a ordem da planilha

### **Demolições / Retiradas**

Demolição de paredes de alvenaria  
Retirada de portas de madeira  
Retirada de batentes de madeira  
Retirada de piso cerâmico e argamassa de assentamento  
Retirada de piso de mármore e argamassa de assentamento  
Remoção de taco de madeira com piso vinílico  
Demolição da regularização do piso cerâmico e mármore  
Remoção de louças sanitárias  
Retirada de telhas  
Retirada de estrutura de cobertura  
Retirada de calhas metálicas  
Demolição de concreto - escada, caixa d'água e laje  
Retirada de brises metálico  
Retirada de esquadrias metálicas do Palácio  
Retirada de soleira e parapeito de mármore  
Retirada do elevador  
Retirada de azulejo  
Retirada dos lambris de madeira do hall dos elevadores  
Retirada de caixas elétrica de piso e de parede  
Remoção de tubulação da prumada de esgoto da parede  
Retirada de máquinas de ar condicionado do 10º pavimento  
Demolição de forro gesso da capela  
Demolição de forro de gesso existente no nível Garagem 1 do Anexo I para instalação de tubulação para rede de sprinklers  
Retirada de janelas metálicas do Anexo para colocação da passarela  
Carga manual de entulho em caminhão basculante 6m³

### **SUPERESTRUTURA** (ver memoriais e projetos específicos por área)

- Estrutura metálica para passarela (ligação entre o Palácio e o Anexo)  
aço laminado / piso em steel deck  
pré-pintada/ acabamento pintura esmalte sintético
- Estrutura metálica do mezanino  
aço laminado / piso em steel deck  
pré-pintada / acabamento pintura esmalte sintético
- Estrutura metálica para a cobertura  
estrutura treliçada / pré-pintada

### **PAREDES E PAINÉIS** (ver projeto de arquitetura)

#### **Alvenaria de tijolos cerâmicos**

As paredes em alvenaria serão executadas com tijolo cerâmico seis furos espessura 10cm, assentados com argamassa mista (1:4 + 130Kg cim/m³); as dimensões das paredes devem seguir as determinações do projeto arquitetônico.

#### **Divisória em granito**

Divisórias dos sanitários em granito polido Cinza Andorinha espessura 3 cm executadas conforme projeto arquitetônico.

#### **Paredes em drywall**

Executadas em gesso tipo *drywall*, com isolante térmicoacústico, com espessura final de 10cm ou dupla com espessura de 30cm, conforme o caso. (preferência por lâ de rocha / lâ de vidro)

Montantes até a laje h= 335cm / até o forro 280cm (andaes tipo)

**Instruções de montagem:**

Marcar no piso a localização das guias e os pontos de referência dos vãos de portas e dos locais de fixação de cargas pesadas, previamente definidas em projeto. Observar um espaçamento entre as guias na junção das paredes em "L" ou "T" para colocação das placas de gesso. As guias devem ser fixadas no piso e na tesoura de madeira no máximo a cada 60cm, com parafuso e bucha ou pino de aço.

Os montantes devem possuir aproximadamente a altura do piso à laje, com 10mm a menos. Eles devem ser solidarizados entre si com parafusos espaçados de no máximo 40cm. Fixar os montantes de partida nas paredes laterais e nas guias. Os demais são colocados verticalmente no interior das guias e posicionados a cada 60cm.

As placas de gesso devem possuir aproximadamente a altura do pé direito. As aberturas para caixas elétricas e outras instalações podem ser feitas antes ou após a montagem, dependendo da seqüência executiva. Posicionar as placas de encontro aos montantes, encostadas no teto, deixando a folga na parte inferior. Pode também ser deixada folga na parte superior quando do emprego de molduras. As juntas em uma face da parede devem ser desencontradas em relação às da outra face. No caso de paredes com placas duplas, as juntas da segunda camada devem ser defasadas da primeira. A junta entre as placas deve ser feita sempre sobre um montante. As placas são parafusadas aos montantes, com espaçamento máximo de 30cm entre os parafusos, no mínimo a 1cm da borda da placa. Quando os montantes são duplos, parafusar alternadamente sobre cada montante na região fora da junta. Tomar cuidado no parafusamento, para que a cabeça do parafuso não perfure totalmente o cartão e para que não fique saliente em relação à face da placa. Após a colocação das placas em uma das faces da parede, certificar-se do correto posicionamento e execução das instalações elétricas, hidráulicas e outras, da eventual colocação de lâ mineral (lã de rocha ou lã de vidro), e da colocação de eventuais reforços para fixação de peças suspensas pesadas, antes da colocação das placas na outra face da parede. As tubulações de cobre ou bronze deverão ser isoladas dos perfis de aço para evitar corrosão, inclusive quando passarem nos furos existentes nos montantes. As fiações elétricas devem ser colocadas em eletrodutos, principalmente quando passarem nos furos dos montantes. Poderão também ser adotado componente de proteção nos furos dos montantes, principalmente quando do emprego de eletrodutos corrugados.

É feito com uma primeira aplicação de massa de rejuntamento sobre a região da junta. Em seguida, colocar a fita de papel microperfurada Placo ou equivalente sobre o eixo da junta e pressionar firmemente de forma a eliminar o material excedente, por meio de espátula. Com a desempenadeira metálica, dar acabamento à junta, de forma que a massa de rejuntamento fique faceando as superfícies das placas de gesso contínuas. Após a secagem, variável em função do tipo de massa, da temperatura e da umidade relativa, poderá ser dado o acabamento final na junta, com nova aplicação de fina camada de massa, por meio de desempenadeira metálica. As cabeças dos parafusos devem ser emassadas. Após secagem do primeiro emassamento deve ser aplicada uma camada no sentido cruzado.

As placas deverão ser transportadas na vertical uma a uma ou cintadas duas a duas. De preferência, devem ser colocadas próximo aos locais de aplicação.

As placas podem ser cortadas com estilete e régua, com serrote ou serras circulares. Os perfis são cortados com tesoura própria para chapa metálica.

Observação

A licitante com proposta classificada em primeiro lugar para este item deverá apresentar uma amostra em forma de PROTÓTIPO em tamanho real, confeccionado de acordo com as especificações técnicas deste edital, para ser aprovado pelo ARQUITETO e pelo Departamento de Engenharia e Arquitetura do Tribunal de Justiça do Estado do Paraná.

**COBERTURA E FUNILARIA** (ver projeto de arquitetura)

Verificar as condições de proteção da estrutura antes da execução da cobertura do telhado (imunização / oxidação / pré-pintura - primer / pintura de acabamento).

Comprovar as condições de perfeito encaixe e alinhamento das telhas e as condições de recobrimento e fixação, de acordo com o descrito nas especificações técnicas e nos detalhes do projeto.

**Cobertura com telha metálica**

Conjunto de telha metálica trapezoidal em aço galvanizado pré-pintado na cor branca, isolante mineral em lã de rocha, espessura chapa 0,5 mm, e cumeeira (300x300cm). (tipo sanduíche)

**Funilaria**

Em chapa galvanizada pintura em uma face. Conforme projeto arquitetônico.

- Calha em chapa galvanizada executados conforme projeto arquitetônico
- Rufo (corte 33cm) e contra-rufo (corte 16cm)

**IMPERMEABILIZAÇÃO** (IMP1 / IMP2 / IMP3) (ver projeto de arquitetura)

IMP1 – Lajes expostas – 3 camadas de manta asfáltica POLIÉSTER 4mm Tipo III, aplicada com maçarico em superfície imprimada de acordo com NB9952 + proteção mecânica com argamassa de cimento e areia traço 1:5 com espessura de 2cm. (Denver ou similar equivalente)

IMP2 – Áreas molhadas – 3 camadas de manta asfáltica GLASS 4mm Tipo II, aplicada com maçarico em superfície imprimada de acordo com NB9952 + proteção mecânica com argamassa de cimento e areia traço 1:5 com espessura de 2cm. (Denver ou similar equivalente)

IMP3 – Poços de elevadores / tomadas de ar e arrimo – Cimento modificado com polímero tipo Viaplus 1000. Impermeabilização com argamassa polimérica aplicada em 4 demãos

Garantir que a execução dos trabalhos seja realizada de acordo com o indicado no projeto, especificações técnicas e recomendação dos fabricantes.

Cuidar para que, no decorrer das obras, as impermeabilizações já executadas ou em execução não sejam danificadas.

Acompanhar testes de estanqueidade antes dos revestimentos.

O sistema de impermeabilização previsto prevê a utilização de cimento polimérico (argamassa) para as concretagem com ação de pressão (ex: poço de elevador) e nos demais casos, mantas de poliéster ou glass com asfalto modificado, conforme o caso, e sua aplicação conforme fabricante.

- A argamassa polimérica é um revestimento impermeável à base de dispersão acrílica com carga de cimento e aditivos minerais, fornecidos em dois componentes, sendo o componente “A” a dispersão acrílica e componente “B” o cimento e aditivos minerais. / aplicar cf fabricante
- A manta asfáltica, se produz a partir da modificação física do asfalto com uma mescla de polímeros especiais, que proporcionam à manta, possuindo excelente aderência, durabilidade e resistência. Estruturada com um não-tecido de filamentos contínuos de poliéster, resinado e termofixado, o que garante perfeita impermeabilização da área a ser utilizada. Fornecida em bobinas com espessura de 3 e 4 mm e sua aplicação deverá ser sobre superfície previamente preparada
- GLASS é uma manta impermeabilizante, à base de asfalto modificado com polímeros estruturado com armadura de véu de fibra de vidro.

#### Generalidades:

- Preparar a base conforme fabricante, incluindo detalhes do encontro de paredes pisos / ralos / aberturas etc.  
Aplicar camada regularizadora / a manta / camada-filme separadora / camada de proteção mecânica (caso de exposição direta, separar em quadro de no máximo 2x2m, preenchidos com argamassa betuminosa
- No estacionamento também prever junta de dilatação para impermeabilização

#### Argamassa Polimérica:

- A argamassa polimérica é uma mistura que se prepara com dois componentes. O componente B (pó) deve ser adicionado aos poucos ao componente A (resina) e misturado mecanicamente por 3 minutos ou manualmente por 5 minutos, tomando-se o cuidado para dissolver possíveis grumos. Utilizar até 30 minutos depois de misturados os componentes.  
A aplicação e a cura deve ser feita com o substrato previamente úmido e a proporção de mistura é de 1 parte de componente “A” para 3 partes de componente “B” quando em consistência de pintura ou 1:5 como revestimento aplicado com desempenadeira metálica. (atender fabricante)

#### Manta Asfáltica:

Fornecida em bobinas com espessura de 3 e 4 mm e sua aplicação deverá ser sobre superfície previamente preparada.

A superfície deverá ser previamente lavada, isenta de pó, areia, resíduos de óleo, graxa, desmoldante, etc. Sobre a superfície horizontal úmida, executar regularização com caimento mínimo de 1% em direção aos pontos de escoamento de água, preparada com argamassa de cimento e areia média, traço 1:3, utilizando água de amassamento composta de 1 volume de emulsão adesiva e 2 volumes de água para maior aderência ao substrato. Essa argamassa deverá ter acabamento desempenado, com espessura mínima de 2cm.

Na região dos ralos, criar um rebaixo de 1cm de profundidade, com área de 40x40 cm com bordas chanfradas, para que haja nivelamento de toda a impermeabilização após a colocação dos reforços previstos neste local.

Todos os cantos e arestas deverão ser arredondados com raio aproximado de 5 cm a 8 cm. Nas áreas verticais em alvenaria, executar chapisco de cimento e areia grossa, traço 1:3, seguido da execução de uma argamassa desempenada, de cimento e areia

média, traço 1:4, utilizar água de amassamento composta de 1 volume de emulsão adesiva e 2 volumes de água.

Nos vãos de entrada das edificações (portas, esquadrias, etc.) a regularização deverá avançar no mínimo 60 cm para o seu interior, por baixo de batentes e contra-marcos, respeitando o caimento para as áreas externas, exceto para áreas internas com pisos em madeira ou degradáveis por ação de umidade. Recomenda-se que as áreas externas tenham cota no mínimo 6 cm menor que as cotas internas, tanto no nível da impermeabilização como no nível do piso acabado.

Os ralos e demais peças emergentes deverão estar adequadamente fixados de forma a executar os arremates.

Aplicar sobre a regularização seca uma demão de primer. Após a secagem, alinhar a manta asfáltica em função do requadramento da área. Iniciar a colagem no sentido dos ralos para as cotas mais elevadas.

Com auxílio da chama do maçarico de gás GLP, proceda a aderência total da manta. Nas emendas das mantas deverá haver sobreposição de 10 cm que receberão biselemento para proporcionar perfeita vedação.

Execute as mantas na posição horizontal, subindo 10cm na posição vertical. Alinhar e aderir à manta na vertical, descendo e sobrepondo em 10cm na manta aderida na horizontal. A manta deverá ser aderida na vertical 30cm acima do piso acabado.

Após a aplicação da manta asfáltica, executar teste de estanqueidade, enchendo os locais impermeabilizados com água e mantendo o nível por no mínimo 72 horas.

Antes da camada de proteção mecânica, utilizar uma camada separadora de filme plástico com espessura de 24micra, a fim de se evitar que os esforços de dilatação e contração da argamassa de proteção mecânica atuem diretamente sobre a impermeabilização.

Sobre a camada separadora, nas superfícies horizontais, executar uma camada de proteção mecânica, com argamassa de cimento e areia traço 1:4, desempenada com espessura mínima de 3cm. Esta argamassa deverá ter juntas em seu perímetro com 2cm de largura, preenchidas com argamassa betuminosa, traço 1:8:3 de cimento, areia e emulsão asfáltica. Para lajes expostas diretamente ao sol, esta argamassa deverá junta a cada 2,0m x 2,0m, preenchidos com argamassa betuminosa. (atender fabricante)

No caso de superfícies verticais, prepara a superfície executando chapisco de cimento e areia, traço 1:3, seguido da execução de uma argamassa desempenada de cimento e areia média, traço 1:4, utilizando água de amassamento composta de 1 volume de emulsão adesiva e 2 volumes de água. A argamassa deverá ser armada com tela plástica, subindo 10 cm acima da manta asfáltica. Sobre esta base aplicar a manta conforme acima descrito.

Atenção para a segurança: serviços em locais fechados (prever ventilação forçada); utilização do maçarico e GLP (ver PCMAT).

Atender a NBR 9952/2007, norma vigente e a NBR 9952/98, norma substituída

Obs:

A licitante com proposta classificada em primeiro lugar para este item deverá apresentar uma amostra em forma de PROTÓTIPO em tamanho real, confeccionado de acordo com as especificações técnicas deste edital, para ser aprovado pelo ARQUITETO e pelo Departamento de Engenharia e Arquitetura do Tribunal de Justiça do Estado do Paraná.

**ESQUADRIAS** (ver dimensões / quantidade / detalhes, projeto de arquitetura)

ESQUADRIAS - REFORMA PALACIO						
ESQUADRIAS DE ALUMINIO						
NOME	DIMENSÃO	MATERIAL	SISTEMA	TIPO	VIDRO	QTDE
J 01	7710 x 720cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	GRID	FIXA	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO COM PROTEÇÃO SOLAR 10mm	01
J 02	295 x 650cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	GRID	FIXA	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	01
J 03	85 x 100cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	MÁXIMO AR	LAMINADO JATEADO 10mm	04
J 04	165 x 20cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / MAR	LAMINADO JATEADO 10mm	01
J 05	130 x 45cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / MAR	LAMINADO JATEADO 10mm	01
J 06	1010 x 650cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	GRID	FIXA	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	01
J 07	1075 x 5100cm	ALUMÍNIO PINTURA ELETROSTÁTICA PRETA	STRUCTURAL GLAZING	FIXA	LAMINADO REFLETIVO FUMÊ 10mm	01
J 08	335 x 150cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / MAR	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	02
J 09	315 x 155cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / MAR	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	01
J 10	340 x 155cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / MAR	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	01
J 11	270 x 80cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / MAR	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	01
J 12	180 x 50cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	03
J 13	955 x 205cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / MAR	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	01
J 14	1150 x 190cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / MAR VENEZIANA TIPO DUTO	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	01
J 15	800 x 280cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	01
J 16	340 x 170cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / MAR	LAMINADO JATEADO 10mm	01
J 17	100 x 60cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	MAR	LAMINADO JATEADO 10mm	03
J 18	7710 x 490cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	GRID	FIXA	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO COM PROTEÇÃO SOLAR 10mm	01
J 19	1400 x 490cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	GRID	FIXA / MAR / VENEZIANA TIPO DUTO	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	01
J 20	230 x 215cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / MAR	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	01
J 21	275 x 215cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / MAR	LAMINADO JATEADO 10mm	01
J 22	220 x 215cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / MAR	LAMINADO JATEADO 10mm	01
J 23	3480 x 490cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	GRID	FIXA / MAR / VENEZIANA TIPO DUTO	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	01
J 24	1025 x 4345cm	ALUMÍNIO PINTURA ELETROSTÁTICA PRETA	STRUCTURAL GLAZING	FIXA	LAMINADO REFLETIVO FUMÊ 10mm	01
J 25	129 x 490cm	ALUMÍNIO PINTURA ELETROSTÁTICA PRETA	STRUCTURAL GLAZING	FIXA	LAMINADO REFLETIVO FUMÊ 10mm	01
J 26	800 x 495cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	01
J 27	340 x 215cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / MAR	LAMINADO JATEADO 10mm	01
J 28	335 x 215cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / MAR	LAMINADO JATEADO 10mm	01
J 29	7915 x 295cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / MAR	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO COM PROTEÇÃO SOLAR 10mm	01
J 30	1540 x 295cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / MAR	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	06
J 31	210 x 110cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL Fosco Classe A 18 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / MAR / VENEZIANA TIPO DUTO	LAMINADO JATEADO 10mm	18

J 31	210 x 110cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / M.A.R / VENEZIANA TIPO DUTO	LAMINADO JATEADO 10mm	18
J 32	285 x 82cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / M.A.R	LAMINADO JATEADO 10mm	08
J 33	280 x 82cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / M.A.R	LAMINADO JATEADO 10mm	08
J 34	1980 x 269cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / M.A.R / VENEZIANA TIPO DUTO	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	09
J 35	1125 x 269cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / M.A.R / VENEZIANA TIPO DUTO	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	09
J 36	800 x 356cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	09
J 37	340 x 110cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / M.A.R	LAMINADO JATEADO 10mm	18
J 38	4620 x 269cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / M.A.R	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	03
J 39	755 x 370cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / M.A.R	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO COM PROTEÇÃO SOLAR 10mm	03
J 40	2300 x 269cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	ATLANTA PELE DE VIDRO	FIXA / M.A.R	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	03
J 41	280 x 200cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	LINHA 42	CORRER	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO COM PROTEÇÃO SOLAR 10mm	10
J 42	1058 x 409cm	ALUMÍNIO PINTURA ELETROSTÁTICA PRETA	STRUCTURAL GLAZING	FIXA	LAMINADO REFLETIVO FUMÊ 10mm	01
J 43	1138 x 409cm	ALUMÍNIO PINTURA ELETROSTÁTICA PRETA	STRUCTURAL GLAZING	FIXA	LAMINADO REFLETIVO FUMÊ 10mm	01

#### PORTAS JANELAS

NOME	DIMENSÃO	MATERIAL	SISTEMA	TIPO	VIDRO	QTDE
PJ 01	518 x 280cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	BRVVO 308 ANTIFRANCO COM BATERIA - MANUSA	CORRER	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO COM PROTEÇÃO SOLAR 10mm	02
PJ 02	250 x 240cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	GOLD	CORRER	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	02
PJ 03	325 x 230cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	GOLD	ABRIR / M. AR	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	01
PJ 04	315 x 230cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	GOLD	ABRIR / FIXA / M. AR	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	01
PJ 05	250 x 265cm	ALUMÍNIO PINTURA ELETROSTÁTICA PRETA	GOLD	ABRIR	LAMINADO REFLETIVO FUMÊ 10mm	03
PJ 06	310 x 210cm	—	—	CORRER / FIXA	LAMINADO TEMPERADO JATEADO 9mm	10
PJ 07	190 x 235cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	GOLD	CORRER	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO COM PROTEÇÃO SOLAR 10mm	01
PJ 08	200 x 210cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	GOLD	ABRIR	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO 10mm	01
PJ 09	518 x 330cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	BRVVO 308 ANTIFRANCO COM BATERIA - MANUSA	CORRER	LAMINADO INCOLOR NÃO REFLETIVO COM PROTEÇÃO SOLAR 10mm	01

#### VENEZIANAS

NOME	DIMENSÃO	MATERIAL	SISTEMA	TIPO	QTDE
V201	120 x 210cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	VENEZIANA FECHADA TIPO LAMBRI	ABRIR	02
V202	220 x 210cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	VENEZIANA FECHADA TIPO LAMBRI	ABRIR	01
V203	180 x 210cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	VENEZIANA FECHADA TIPO LAMBRI	ABRIR	01
V204	85 x 20cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	VENEZIANA ABERTA TIPO DUTO	FIXA	01
V205	82,5 x 20cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	VENEZIANA ABERTA TIPO DUTO	FIXA	01
V206	77,5 x 25cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	VENEZIANA ABERTA TIPO DUTO	FIXA	01
V207	75 x 25cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	VENEZIANA ABERTA TIPO DUTO	FIXA	01
V208	70 x 25cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	VENEZIANA ABERTA TIPO DUTO	FIXA	03
V209	130 x 140cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 15 JATEADO	VENEZIANA FECHADA TIPO LAMBRI	FIXA	06

VZ00	130 x 140cm	ALUMÍNIO ANODIZADO NATURAL FOSCO CLASSE A 18 JATEADO	VENEZIANA FECHADA TIPO LAMBRE	FIXA	06	
<b>PORTAS DE MADEIRA CHAPEADA</b>						
NOME	DIMENSÃO	MATERIAL	SISTEMA	TIPO	VIDRO	QTDE
P 01	80 x 210cm	IPÊ CHAMPAGNE	_____	ABRIR	_____	503
P 02	80 x 210cm	IPÊ CHAMPAGNE	_____	ABRIR	_____	02
P 03	300 x 210cm	IPÊ CHAMPAGNE	_____	ABRIR	_____	12
P 04	80 x 210cm	IPÊ CHAMPAGNE	_____	CORRER	_____	09
P 05	80 x 180cm	COMPENSADO LAMINADO MELAMÍN. TEXTURIZADO	_____	ABRIR	_____	128
P 06	80 x 210cm	IPÊ CHAMPAGNE	_____	ABRIR P.N.E.	_____	10
P 07	80 x 180cm	COMPENSADO LAMINADO MELAMÍN. TEXTURIZADO	_____	ABRIR	_____	01
P 08	70 x 210cm	IPÊ CHAMPAGNE	_____	ABRIR	_____	07
P 09	140 x 210cm	IPÊ CHAMPAGNE	_____	ABRIR	_____	03
P 10	180 x 210cm	IPÊ CHAMPAGNE	_____	ABRIR	_____	09
P 11	120 x 210cm	IPÊ CHAMPAGNE	_____	ABRIR	_____	12
P 12	80 x 210cm	VIDRO TEMPERADO INCOLOR 9mm	_____	ABRIR	_____	01
P 13	180 x 210cm	IPÊ CHAMPAGNE	_____	CORRER	_____	06
P 14	80 x 210cm	IPÊ CHAMPAGNE	_____	VA-E-VEM	_____	02
<b>PORTAS CORTA FOGO</b>						
NOME	DIMENSÃO	MATERIAL	SISTEMA	TIPO	VIDRO	QTDE
P CF 1	180 x 210cm	AÇO	CORTA FOGO	ABRIR	_____	17

<b>ESQUADRIAS - REFORMA PALACIO - RESTAURAR</b>						
<b>ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO</b>						
NOME	DIMENSÃO	MATERIAL	SISTEMA	TIPO	VIDRO	QTDE
JE 01	_____	EXISTENTE	_____	_____	EXISTENTE	01
JE 02	_____	EXISTENTE	_____	_____	EXISTENTE	01
JE 03	_____	EXISTENTE	_____	_____	EXISTENTE	02
JE 04	_____	EXISTENTE	_____	_____	EXISTENTE	01
JE 05	_____	EXISTENTE	_____	_____	EXISTENTE	01
JE 06	_____	EXISTENTE	_____	_____	EXISTENTE	02
<b>PORTAS DE MADEIRA</b>						
NOME	DIMENSÃO	MATERIAL	SISTEMA	TIPO	VIDRO	QTDE
PE 01	_____	MADERA CHAPEADA	_____	ABRIR	_____	01
PE 02	_____	COMPENSADO LAMINADO TEXTURIZADO	_____	ABRIR	_____	01
PE 03	_____	ITAÚBA MACIÇA	_____	ABRIR	_____	02
PE 04	_____	ITAÚBA MACIÇA	_____	CORRER	_____	01
PCF- E	_____	ITAÚBA MACIÇA	_____	ABRIR	_____	8

### **Madeira**

- **Portas em madeira laminada envernizada** / abrir simples - dupla e 4 folhas / correr - diversas dimensões  
Conjunto completo - Porta de madeira chapeada em Ipê Champanhe envernizada. As madeiras empregadas na execução das portas serão de lei, de boa qualidade, seca e isentas de defeitos, serradas e beneficiadas nas dimensões do projeto. As folhas das portas serão do tipo compensadas, miolo cheio, com espessura mínima de 35mm. Os caixilhos, batentes e guarnições serão em madeira de lei tipo Ipê Champanhe.
- Inclui ferragens em latão, dobradiça com anéis 3 por folha

### **Ferro** (ver dimensões / quantidade / detalhes, projeto de arquitetura)

- **Portas corta-fogo**  
Conjunto completo, Porta Corta-fogo, P-90, metálica, com 180cmx210cm, vão luz 0,90 m), contendo folha, batente, dobradiças com mola regulável e fechadura de sobrepôr com chave, pintura cor branca. Barra Antipânico Confeccionadas em chapa galvanizada natural, com núcleo em manta refratária, com batente/marco/caixilho, dobradiças de molas reguláveis.

### **Alumínio** (ver dimensões / quantidade / detalhes, projeto de arquitetura)

- **Janelas** / acabamento anodizado natural fosco classe 18 - diversos tamanhos e sistemas.  
Sistemas : Hedron Grid / Pele de Vidro - linha Elegance ou Atlanta / Structural Glazing  
Conjunto completo / ferragens acessórios / colocação
- **Portas Janelas** / acabamento anodizado natural fosco classe 18 - diversos tamanhos e sistemas.  
Sistemas: Linha 42 da Hydro / Linha Gold - Alcoa / Vidro Temperado 8mm  
Conjunto completo / vidro ferragens / acessórios / colocação
- **Veneziana** / acabamento anodizado natural fosco classe 18 - diversos tamanhos  
Aberta e fechada / tipo lambri e tipo duto  
Conjunto completo / ferragens / acessórios / colocação
- **Vidros**(ver dimensões / quantidade / detalhes, projeto de arquitetura)  
Vidro laminado incolor 10mm, composto por SKN 4mm+pvb incolor + float incolor 6mm  
Vidro laminado incolor 10mm, composto por incolor 4mm+pvb incolor + float incolor 6mm  
Vidro laminado refletivo 10mm, composto por collite PN114 4mm + pvb incolor + float fumê 6mm
- **Diversos**
- Limpeza do Vitral da capela, incluindo vidro e alumínio
- Fornecimento e colocação de trinco para janelas maximizar do vitral da capela.

## Generalidades / esquadrias

O sistema de esquadrias escolhido para compor as principais aberturas das fachadas principal e posterior do edifício do Palácio, é o Sistema Pele de Vidro - Linha Atlanta - Belmetal.

Este sistema, além de estar em conformidade com a NBR 10821-2: 2011 (que especifica os requisitos exigíveis de desempenho de esquadrias externas para edificações) atende também as necessidades estéticas e técnicas pertinentes ao projeto em questão.

O Sistema Pele de Vidro - Linha Atlanta - Belmetal é composto por montantes de alumínio chumbados na estrutura, ancoragens, folhas de máximo ar e fixas, com vidros encaixilhados, instalados com todos os acessórios e vedações necessárias, com modulações e dimensões que atendem o projeto arquitetônico. Os montantes são em perfis de alumínio e as vedações são em gaxetas de neoprene ou silicone e escovas de polipropileno. Na sua execução serão utilizados perfis adequados, devidamente encaixados para atender a estabilidade e estanqueidade de cada tipo de esquadria, eliminando-se ao máximo a aplicação de parafusos. As guarnições e peças de arremates serão encaixadas a pressão, não sendo permitidos parafusos ou rebites aparentes. Todas as unidades dos caixilhos serão adequadamente contraventadas e ancoradas.

Para recuperar a aparência original na ocasião em que foi construído o Palácio da Justiça, todos os *brises soleis* da fachada principal, atualmente sem condições técnicas de funcionamento, serão retirados. Para suprir a falta dos *brises* na proteção contra o sol da fachada oeste do Palácio, estamos especificando um vidro laminado de 10mm de alta performance, com proteção contra raios UV, composto de:

- Vidro PLANILUX 4mm
- PVB standard 0.38mm
- Vidro incolor Cebrace 6mm

A espessura total permite que seja utilizada caixilharia convencional, encontrada com facilidade no mercado.

A aparência final do vidro é incolor, semelhante ao vidro utilizado na construção do edifício na década de 1950, não comprometendo assim a estética original da obra.

O vidro especificado é classificado como "vidro de segurança", visto que, em caso de acidentes, os fragmentos de vidro ficam presos na película (PVB), evitando ferimentos e mantendo a área fechada até que a substituição do vidro seja realizada.

O sistema de abertura "máximo ar" é o mais adequado, dentro das disponibilidades apresentadas no mercado nacional é o mais conveniente em função do sistema de vedação e estanqueidade visando maior conforto sonoro e de proteção da poluição do ambiente externo.

Com altos índices de eficiência, conforme especificações técnicas em anexo, esta peça alivia a carga térmica do edifício, racionalizando a energia no sistema de ar condicionado e mostrando-se a escolha mais adequada para a situação de insolação encontrada na fachada principal do Palácio da Justiça.

### Observação

A licitante com proposta classificada em primeiro lugar para este item deverá apresentar uma amostra em forma de PROTÓTIPO em tamanho real, confeccionado de acordo com as especificações técnicas deste edital, para ser aprovado pelo ARQUITETO e pelo Departamento de Engenharia e Arquitetura do Tribunal de Justiça do Estado do Paraná.

## **BRISE**

Termobrise 335 Hunter Douglas, em aluzinc (aço com camada de 55% alumínio, 43,5% de zinco e 1,5% de silício), espessura 0,6 mm acabado, peso 2,80 Kg/metro linear, composto por painéis lisos com formato 'asa de avião', com 335 mm de largura, 58 mm de espessura e comprimento de 4000 mm. Os painéis deverão ser espaçados a cada 320mm para a sobreposição das lâminas quando fechadas. Recebe pintura em processo contínuo "coil coating", pré-pintura de primer e posterior pintura a base de poliéster.

Após a pintura é inserido poliuretano expandido no interior do brise, conferindo assim ao sistema propriedades térmicas e acústicas.

Os painéis serão fixados superiormente e inferiormente em perfis de alumínio (portapainéis) por meio de pinos com buchas e arruelas de nylon autolubrificante para reduzir atrito e apresentar maior longevidade, e encabeçados por tampas em alumínio extrudado pintadas na mesma cor dos painéis.

Lâminas móveis com acionamento através de barra de comando.

Cor: Perla 7203 (45% de Brilho).

## **REVESTIMENTO DE PAREDES** (ver projeto de arquitetura)

Sobre base apropriada, devidamente regularizada, será empregada uma diversidade de material de acabamento de piso como:

Internas:

- Emboço / Reboco
- Restauro revestimento de Mármore Branco Paraná / paredes / pilares / incluído batentes
- Cerâmica Branca / linha Arquiteto Design 9,5x9,5cm
- Cerâmica bisotada 15x15 / linha Retro Extrafino Rossi
- Restauro cerâmica bisotada 15x15cm referente aos sanitários do 6º Pavimento

Externas:

- Regularização das paredes para assentamento de pastilhas incluído para-peitos
- Restauro Palácio / Pastilhas de porcelanato - "Confete Verde" e "Branca", 2x2cm similar ao existente
- Parapeito de Mármore Branco Paraná
- Pastilha branca 5x5cm (Recomposição edifício anexo I)
- Rodapé de madeira

## **Revestimento cerâmico RESTAURO EXEMPLAR** **Paredes internas e externas**

Internas:

Os revestimentos internos devem ser colocados no sentido do piso para o teto dos sanitários, calculando-se a altura das fiadas de modo a se obter peças inteiras na última de cima.

A primeira fiada, mais próxima do piso, aguarda sua colocação para depois que o piso estiver pronto, quando então teremos seu nível definitivo que permitirá o corte adequado do revestimento.

-Revestimento Cerâmico Linha arquiteto design 9,5cmx9,5cm PORTOBELLO, ou equivalente, aplicado com argamassa e rejunte branco nas paredes dos sanitários.

-Cerâmica Bisotada 4mm Linha Retrô Extrafino Rossi 15x15 cm, aplicado com argamassa e rejunte branco nas paredes dos sanitários

- Restauro e revitalização dos banheiros sociais do Sexto Pavimento

Cerâmica Extrafina 4mm 15x15 cm cor branco palha, bisotado.

Cantoneira Cerâmica 30mm X 150mm cor branco palha.

Peça de acabamento 75mm X 150mm cor branco palha, bisotado.

Retirada dos pontos com interferência de materiais novos fora do padrão original, sem danificar as peças contiguas, regularização e substituição por peças originais, obedecendo critérios de restauro de patrimônio, os materiais serão reutilizados após extração de material demolido existente nas áreas afetadas, e sujeitos a tratamento pelo método de tecnologia Rossi Risk Management, com devido processo de limpeza e reimplante no cenário original.

Retirada total de reboco até que chegue no revestimento de fechamento original nas áreas afetadas por deslocamento da massa de embosso, refazimento do substrato e nivelamento, para reintrodução das peças originais recuperadas.

Tratamento e remoção dos rejuntas existentes por métodos não agressivos a frágil cerâmica, que já se encontra gretada, evitando manchamentos.

Correção e aplicação de rejunte epóxi com pigmentação por grânulos minerais.

#### INSPEÇÃO DOS PRODUTOS ANTES DO ASSENTAMENTO:

Antes de autorizar a descarga dos revestimentos, deve-se verificar se a mercadoria recebida confere com a solicitada no pedido.

Autorizada a descarga, separar os lotes de revestimentos por tonalidade. Esta informação está impressa na embalagem. Em uma obra, se forem detectados lotes com mesma referência, mas com tonalidades diferentes, assentar cada lote em um local diferente, sem misturá-los.

A etapa de recebimento do material e estocagem na obra deve ser elaborada de maneira correta para que não ocorra comprometimento na qualidade do produto. Recomendamos que se abra 4 caixas antes do processo de assentamento, e as peças misturadas para facilitar a visualização e verificação da presença ou não de defeitos superficiais, de tonalidade e se ocorreu danos durante o transporte. Segundo a norma NBR 13818, no mínimo 95% das peças devem estar livres de defeitos superficiais.

#### PLANEJAMENTO:

A observação de algumas ações preventivas, que iniciam na etapa de planejamento, é fundamental para garantir a estética e a durabilidade de uma superfície revestida com cerâmica extrafina e acessórios, especialmente na adoção de um produto nobre como a linha Retrô da Rossi Revestimentos. A partir de informações corretas e uma completa noção dos requisitos de desempenho é feita a escolha do material, da mão-de-obra, do método de assentamento, dos materiais que serão empregados etc..

## EXECUÇÃO DA BASE EM REFORMAS DE PAREDES INTERNAS

A base para a Cerâmica poderá ser de argamassa de cimento e cal. As argamassas de alvenaria devem estar curadas há pelo menos 14 dias. Caso seja necessário fazer uma correção no emboço, observe, ao iniciar este processo, se o emboço está limpo, isento de partículas soltas, de graxa ou outras impurezas que possam interferir na aderência. Aplique então uma camada de regularização.

### **Revestimento de pastilhas RESTAURO EXEMPLAR**

#### **Paredes externas**

Externas: Restauro - Palácio

Trate-se de especificação de material considerado fora de linha de produção, e, portanto encontrado único fornecedor.

A especificação deste material teve como objetivo a preservação dos aspectos estéticos da fachada original do prédio.

BRANCA VR 112 (2X2) (*Vitrirossi-Rossi Revestimentos*)

CONFETE VR 3128047 (2X2) (*Vitrirossi-Rossi Revestimentos*)

BATIDA VR 21280 (2X2) (*Vitrirossi-Rossi Revestimentos*)

PASTILHAS DE PORCELANA	NBR 15.463 / 2007	PADRÃO
ABSORÇÃO DE ÁGUA (%)	≤ 0,5	≤ 0,1
EXPANSÃO POR UMIDADE	≤ 0,6	0,04
RESISTÊNCIA A ABRASÃO SUPERFICIAL (PEI) - não se aplica	Por Acordo	Fachada, Parede Interna e Piscina
RESISTÊNCIA A GRETAGEM	Resiste	Resiste
RESISTÊNCIA À MANCHAS	≥ Classe 3	≥ Classe 3

Restauro e revitalização geral da fachada em mosaico de porcelana, através do reuso de material original, reciclado (tecnologia Rossi Risk Management) oriundo de áreas afetadas por patologias que exijam remoção dos panos aplicados nas fachadas existentes, para futura substituição por material similar de produção especial.

A fachada será selecionada analisando os pontos onde se exija intervenção de restauro, computando para fins de reaproveitamento de materiais, o quantitativo de 225 peças formato 2x2cm por placa de mosaico tipo, considerando três modelos, misturado aleatoriamente nas proporções coincidentes com o local a ser inserido; nas áreas inferiores a área da placa de mosaico tipo, será considerada como uma inserção equivalente a um décimo do metro quadrado, diante do grau de dificuldade para a remoção, limpeza, regularização, assentamento e nivelamento e correção de rejunte da área tratada; nas áreas inferiores a meio metro quadrado e entre um décimo será computado para fins de restauro como um metro quadrado, nas demais áreas superiores a um metro quadrado, será considerado a exata metragem auferida.

O material destinado ao restauro estima-se em 1.800 pontos de inserção que venham a coincidir com a proporção ora citada equivalente ao metro quadrado, que poderá variar para mais ou para menos, que será obtida a partir da retirada por meio de ferramentas mecânicas elétricas de baixo impacto mecânico contra o substrato, bem como o armazenamento, transporte para reciclagem, lavagem química para restauro, e confecção de módulos de aproximadamente 30x30cm, reconstituídos como o pano original a ser inserido nas áreas do prédio: caso o material a ser retirado apresente baixo índice de aproveitamento tendo em vista que durante o restauro muitas peças apresentam-se quebradas ou com impossibilidade de reutilização, será ampliado a quantidade estimada de área a ser demolida para substituição e recuperação, ou utili-

zados materiais similares dentro do padrão original, garantindo às áreas recuperadas manutenção do patrimônio arquitetônico.

Verificação técnica apreciativa por meio de lavagem química com produto não agressivo ao substrato, identificando falhas e posterior remoção de rejuntas por meio mecânico, onde ocorrer pontos falhos, com auxílio de equipamento elétrico e manual.

Retirada de mosaicos com defeito superficial, quebrados, trincados, com ferramentas elétricas, pneumáticas, hidrojato e instrumentos manuais, com baixo impacto mecânico.

Tratamento com banho químico para retirada das manchas de óxidos ferrosos e de cobre.

Substituição por peças originais nas áreas de restauro tecnologia Rossi Risk Management.

Preparo do substrato para nivelamento e garantia de planicidade.

Polimento com disco diamantado em pontos com textura variável e brilho afetados.

Rejuntamento com argamassa Vitriglass, cola e rejunta simultâneo, com pigmento em base dolomítica, para restauro de mosaicos.

Lavagem e acabamento final, com decapante Mr.Impernanotecnologia.

- **Normas de execução para pastilhas em áreas complementares com réplicas**

#### INSPEÇÃO DOS PRODUTOS ANTES DO ASSENTAMENTO:

Antes de autorizar a descarga dos revestimentos, deve-se verificar se a mercadoria recebida confere com a solicitada no pedido.

Autorizada a descarga, separar os lotes de revestimentos por tonalidade. Esta informação está impressa na embalagem. Em uma obra, se forem detectados lotes com mesma referência, mas com tonalidades diferentes, assentar cada lote em um local diferente, sem misturá-los.

A etapa de recebimento do material e estocagem na obra deve ser elaborada de maneira correta para que não ocorra comprometimento na qualidade do produto. Recomendamos que se abra 4 caixas antes do processo de assentamento, e as peças misturadas para facilitar a visualização e verificação da presença ou não de defeitos superficiais, de tonalidade e se ocorreu danos durante o transporte. Segundo a norma NBR 13818, no mínimo 95% das peças devem estar livres de defeitos superficiais.

#### PLANEJAMENTO:

A observação de algumas ações preventivas, que iniciam na etapa de planejamento, é fundamental para garantir a estética e a durabilidade de uma superfície revestida com cerâmica, especialmente na adoção de um produto nobre como as **Pastilhas de Porcelana extra fina**. A partir de informações corretas e uma completa noção dos requisitos de desempenho é feita a escolha do material, da mão-de-obra, do método de assentamento, dos materiais que serão empregados etc..

Após verificação das áreas onde serão aplicadas as pastilhas Réplica Mosaico total 1.800,00 metros quadrados, poderá ser adotado métodos de execução em edificações novas, ou se preenchido os requisitos de segurança e desempenho escolher o método de sobreposição em algumas áreas, garantido que o método escolhido e argamassa de assentamento sejam específicos para sobreposição e

aplicação de mosaicos, garantidos que a base esteja íntegra e previamente tratada e regularizada.

#### EXECUÇÃO DA BASE EM EDIFICAÇÕES NOVAS:

A base para a Pastilha de Porcelana poderá ser de concreto ou concreto armado.

As argamassas de alvenaria devem estar curadas há pelo menos 14 dias. Concreto com, no mínimo, 28 dias deve estar dimensionado para cargas que nele atuarão, com especificações de concreto, aço, juntas etc.

É importante que esteja adequadamente curado. Não aplique a Pastilha de Porcelana antes de 28 dias de cura e, se possível, que tenha transcorrido 6 meses da execução do concreto.

Caso seja necessário fazer uma correção no emboço, observe, ao iniciar este processo, se o emboço está limpo, isento de partículas soltas, de graxa ou outras impurezas que possam interferir na aderência. Aplique então uma camada de regularização.

#### JUNTAS:

- Juntas de assentamento

São juntas de união entre as peças cerâmicas. Desempenham um papel importante impedindo o desenvolvimento de tensões de tração excessivas que, na ausência ou insuficiência de dimensões dessas juntas, poderiam alcançar valores críticos e chegar ao desprendimento do revestimento.

- Juntas estruturais

As juntas estruturais já existentes na estrutura de concreto devem ser mantidas com a mesma largura em todas as camadas que constituem o revestimento.

- Juntas de dessolidarização

Executada em mudanças de planos, em todo o perímetro da área revestida, em mudanças do tipo de revestimento. Utilização de cantoneiras metálicas não ferrosas nas áreas de restauro de cantoneiras e pingadeiras onde ocorrer intervenção de restauro linear.

#### EXECUÇÃO DO ASSENTAMENTO:

Executado e curado, a parede e emboço que servirá de base para a cerâmica deve ser vistoriado para a comprovação da sua qualidade. A parede e emboço deverão apresentar-se:

- Curado**
- Limpo**
- Prumado**
- Impermeabilizado**
- Isento de partículas soltas**
- Sem fungos (exige tratamento químico com nanotecnologia)**
- Sem fissuras**
- Homogêneo**
- Com rugosidade apropriada**
- Sem eflorescência (remoção química com nanotecnologia)**
- Mecanicamente resistente**

Todas estas características são próprias de uma boa construção. A temperatura da superfície a ser revestida deve estar entre 4°C e 32° C. Em temperaturas altas umedeça levemente a superfície. Respeite as juntas estruturais.

- Preparação da argamassa colante

Recomendamos a utilização de argamassa colante (*Vitriglass-Rossi Revestimentos*) que assenta e rejunta simultaneamente e que na sua embalagem deixe claro que é própria para Restauro de Pastilhas tipo Mosaico. Misturar com água limpa (proporção indicada na embalagem). Em um recipiente estanque, limpo, protegido do sol, vento e chuva misture todo o conteúdo de um ou mais sacos até obter uma consistência pastosa e firme, sem grumos secos. Deixar em repouso por 15 minutos, remisturando antes do uso. Utilize a argamassa no prazo de, no máximo, 2 horas e 30 minutos (em temperatura ambiente de até 20°C, acima dessa temperatura o prazo será reduzido)

- Aplicação da argamassa colante

Aplicação da argamassa na base com desempenadeira (espessura de 4mm): Estenda a argamassa com o lado liso da desempenadeira, em seguida passe o lado denteado em ângulo de 60° em relação a base, formando cordões e sulcos. Remisture a argamassa retirada com os dentes da desempenadeira ao restante do material preparado sem adicionar mais água. Procure estender a argamassa sobre a base para o assentamento de 2 placas de pastilhas de cada vez. Dê acabamento após 40 minutos com esponja levemente umedecida.

- Aplicação do revestimento

Aplique as peças, batendo com martelo de borracha ou desempenadeira apropriada, utilizando um gabarito plano de madeira sobre as placas de pastilhas aplicadas até conseguir o amassamento dos cordões e obter o contato de todo o verso da placa com a argamassa. A espessura da camada de argamassa depois do assentamento das cerâmicas deve ser de, no mínimo, 3 mm e no máximo, 5 mm.

- Controle da aderência

De vez em quando retire e observe uma peça recém assentada. O verso da peça deverá estar com, no mínimo, 90 % de sua área preenchida com argamassa colante.

- Tempo em aberto

Controle o tempo em aberto da argamassa colante. A argamassa estará em boas condições se, ao tocar os cordões, os dedos sujam. Não aplique o revestimento em áreas onde a argamassa já estiver seca.

#### PROTEÇÃO DO REVESTIMENTO:

Se após a conclusão da etapa de assentamento e rejuntamento, seja necessária a continuidade de serviços relativos à final de obra (pintura, colocação de vidros, instalações elétricas, louças sanitárias, etc.), proteger a superfície do revestimento para que não ocorram riscos, manchas ou algum ataque químico decorrente de solventes.

#### LIMPEZA FINAL DE OBRA:

Os resíduos de argamassa de rejuntamento devem ser limpos dentro do prazo adequado para evitar maior aderência do rejuntamento, o que dificulta a limpeza. Capricho no assentamento e rejuntamento significa qualidade da obra e evita a necessidade do uso de produtos de limpeza agressivos.

Nunca utilize ácidos para a limpeza da Pastilha de Porcelana, pois eles podem atacar e prejudicar o produto. (Recomenda-se *Decapante Mr. Imper*, com nanotecnologia).

#### MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO:

Para todos os tipos de Pastilhas de Porcelana recomendamos uma limpeza periódica. Um detergente a base de sais especiais, isento de ácidos, recomendado para limpeza de manchas, resíduos de argamassas e rejuntamentos. A limpeza, que deve ser constante, pode ser feita também com água e sabão ou desincrustante *Mr. Imper*. Para remoção de manchas eventuais recomendamos os produtos específicos para cada tipo de mancha, conforme tabela:

<b>Tipo de mancha</b>	<b>Produto para limpeza</b>
Graxas e óleos	Água quente e detergente alcalinos
Tintas	Removedor de tintas
Ferrugem	Água sanitária e saponácea cremosa
Café	Água sanitária e saponácea cremosa
Tinta de caneta	Solvente orgânico (acetona, benzina)
Borracha de pneus	Solvente orgânico (aguarrás) ou saponáceo
Cerveja ou vinho	Detergente alcalino ou contendo abrasivo ou água salina

#### ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:

Referencias normativas citadas na norma ABNT NBR 15463 / 2007 – Placas cerâmicas para revestimento Porcelanato.

ABNT NBR 13816: 1997 – Placas cerâmicas para revestimento – Terminologia.

ABNT NBR 13818: 1997 – Placas cerâmicas para revestimento – Especificações e métodos de ensaios.

ABNT NBR 13754: 1996 – Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento.

ABNT NBR 13755: 1996 – Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento.

ISO 13006:1998 Ceramic Tile – Definitions, classification, characteristics and marking.

#### **Revestimento em madeira** **(fachadas elevadores)**

As fachadas do hall dos elevadores serão executadas com revestimento de madeira Imbuia, conforme paginação e detalhamento do projeto arquitetônico. O painel de madeira será composto de placas de 50x50cm, as quais serão aparafusadas e coladas na alvenaria com cola PU.

#### **Recuperação revestimento em mármore Branco Paraná RESTAURO EXEMPLAR** **(paredes, piso, escada e pilares)**

As superfícies de paredes, piso e escada do Palácio da Justiça, indicadas no projeto arquitetônico, revestidas em mármore Branco Paraná deverão sofrer processo de tratamento que consiste em Restauração Natural através de Polimento com uso de Maquinário e Abrasivos Específicos, com a finalidade de trazer brilho intenso e natural da superfície e após aplicação de Impermeabilizante Específico que tem a finalidade de auxiliar a evitar a infiltração e umidade em geral, sem alterar as características do Piso.

O tratamento será feito em 4 etapas:

Na primeira etapa será feito polimento através do desbaste de toda a superfície, através do uso de maquinário e abrasivo Metal-Diamantado de grana 36, 60 e 120.

Depois, com a finalidade remover riscos causados pelo desbaste e fechar a porosidade do Piso, são usados abrasivos Metais-Diamantados – Grana 220 e 400

Na terceira etapa é feito o polimento e lustro do mármore utilizando-se máquina com abrasivos Resinado-Diamantados 200 e 400 para obter polimento do piso. Para obter brilho intenso e lustro da superfície devem ser utilizados abrasivos Resinado-Diamantados 800, 1500 e por fim abrasivo de grana 3.000.

Como consequência o piso apresentará aspecto Espelhado, Refletivo e Cristalino.

Por último deve ser feita limpeza final com produtos corretos, para remoção de toda sujeira do polimento.

Após 24 horas deve ser feita aplicação de 2 camadas de Impermeabilizante Hidrofugante (óleo), com a finalidade de auxiliar a evitar a infiltração de umidade na superfície.

Uma superfície de experiência deverá ser aprovada pelo Arquiteto.

#### **Parapeito em mármore (PM)**

Parapeito em mármore polido Branco Paraná largura 10cm, espessura 2 cm.

### **REVESTIMENTO DE PISOS** (ver projeto de arquitetura)

#### **Revestimento piso sextavado RESTAURO EXEMPLAR**

Feito processo de análise de pontos de manchamento e grau de sujeira; remoção de rejuntas por meio químico com produto não agressivo ao substrato; remoção de rejuntas por meio mecânico, onde ocorrer pontos falhos; equipamento elétrico e manual; retirada de mosaicos com defeito superficial, quebrados, trincados; equipamentos ferramentas elétricas, pneumáticas e manuais, com baixo impacto mecânico; tratamento com banho químico para retirada das manchas de óxidos ferrosos e de cobre; substituição por peças originais nas áreas de restauro; preparo do substrato para nivelamento e garantia de planicidade, em relação ao piso; tratamento com abrasão mecânica com polimento com disco diamantado, garantindo recuperação do mosaico de porcelana, com textura e brilho originais; rejuntamento com rejunte epoxi com pigmento de grânulos minerais; lavagem e acabamento final; composição do material de restauro, reuso de material reciclado na própria obra; instalação em áreas complementares utilizado réplica de material composto sílico-porcelânico, com acabamento fosco, massa bicomponente nas cores originais.

#### **Revestimento de taco RESTAURO EXEMPLAR**

Lixamento com lixa grossa para nivelamento do piso;

Lixamento com lixa média para retirada dos riscos deixados pela lixa grossa;

Lixamento com lixa fina;

Calafetagem do piso com massa P51:

A massa fixa P51 é própria para calafetamento, correções e nivelamentos de superfícies, rejuntas, colagem e fixação de madeira. O produto é compatível com toda linha de vernizes que podem ser aplicados diretamente sobre a massa.

Polimento do piso com lixa fina.

Para o processo de lixamento será utilizado maquinários que recolhem 90% do pó.

#### **Revestimento porcelanato RESTAURO EXEMPLAR**

Placas de porcelanato 30,6x30,6cm, formando mosaico intercalado composto por massa bicolor e massa monocolor. Feito processo de análise de pontos de manchamento e grau de sujeira; remoção de rejuntas por meio químico com produto não agressivo ao substrato; remoção de rejuntas por meio mecânico, onde ocorrer pontos falhos; equipamento elétrico e manual; retirada de mosaicos com defeito superficial, quebrados, trincados; equipamentos ferramentas elétricas, pneumáticas e manuais, com baixo impacto mecânico; tratamento

com banho químico para retirada das manchas de óxidos ferrosos e de cobre; substituição por peças originais nas áreas de restauro; preparo do substrato para nivelamento e garantia de planicidade, em relação ao piso; tratamento com abrasão mecânica com polimento com disco diamantado, garantindo recuperação do mosaico de porcelana, com textura e brilho originais; rejuntamento com rejunte epoxi com pigmento de grânulos minerais; lavagem e acabamento final; composição do material de restauro, reuso de material reciclado na própria obra; instalação em áreas complementares utilizado réplica de material composto silício-porcelânico, com acabamento fosco, massa bicomponente nas cores originais.

#### **Revestimento em granito ou mármore** (sobre laje)

Granito Cinza Corumbá ou mármore Branco Paraná polido ou serrado em placas, com as dimensões calibradas.

Serão rejeitas as placas com manchas (pretas e/ou brancas) com área superior a 6,0 cm<sup>2</sup>. Grau de polimento superior a 65.

#### **Cimento alisado**

Sobre base preparada, executar na seguinte proporção: Argamassa de cimento e areia média, no traço 1:4, espessura mínima de 3 cm e caimentos conforme indicado no projeto. Toda superfície de concreto, para receber a argamassa, deverá estar sempre totalmente limpa e isenta de nata de cimento, manchas de óleo, graxa, etc. A argamassa será assentada diretamente sobre a laje de concreto estrutural, decorridas no máximo 24 horas de contagem, estando o concreto ainda úmido. Não sendo possível a execução do piso nesse período, deverão ser tomadas precauções que perfeita aderência do piso com o concreto através da utilização de aditivo de pega entre o concreto já executado e a argamassa ou outro processo técnico, devidamente aprovado. A superfície deverá ser molhada até a saturação pelo menos 24 horas antes da execução do cimentado. Após a aplicação, a argamassa será sarrafeada e batida, desempenada e levemente alisada, não sendo permitidas correções após o material começar a endurecer. Deverão ser obedecidos os caimentos, bem como modulação e materiais para juntas, quando indicados no projeto. As superfícies dos cimentados serão cuidadosamente curadas, sendo, portanto, conservadas permanentemente úmidas durante um período de aproximadamente 7 dias após a execução.

#### **Recuperação revestimento em mármore Branco Paraná** (paredes e pilares)

As superfícies de pilares e paredes do Palácio da Justiça, indicadas no projeto arquitetônico, revestidas em mármore Branco Paraná deverão sofrer processo de recuperação de modo a obter brilho 85. Uma superfície de experiência deverá ser aprovada pelo Arquiteto

#### **Piso Podotátil**

##### **Piso Inox**

Piso linha Dome antiderrapante em aço inox, MOZAIK, ou equivalente, a ser colocado no hall dos elevadores e nas escadas e rampas de ligação entre o Palácio da Justiça e o Anexo II, conforme paginação Projeto Arquitetônico.  
(conforme fabricante)

#### **Rodapé de madeira**

Madeira tipo itaúba, altura de 7cm, fixado com bucha S8 com parafuso, pintado com tinta esmalte sintético cor branca.

**Soleira em mármore (SM)**

Soleira em mármore polido Branco Paraná largura 10cm, espessura 2cm.

**REVESTIMENTO DE FORROS / TETOS** (ver projeto de arquitetura)

**Forro Mineral (FM)**

Sistema de forro em Fibra Mineral modelo Ultima Vector da ARMSTRONG, borda tipo Vector (perfil ocluso), espessura 19mm; modulação 625x625mm; revestido com membrana Durabrite, cor Branco; Coeficiente de absorção sonora (NRC): 0.70 (valor mínimo); Coeficiente de isolamento Acústico (CAC): 34 dB; Resistência ao fogo Classe A; Refletância Luminosa (RL): 0.90; Resistência à deformação causada pela umidade relativa do ar até Rh 95% à uma temperatura de 49°C no Plenum; estruturado em perfil metálico Armstrong, modelo RETAIL, tipo "T" invertido, base de 24mm, em aço galvanizado por imersão à quente e com costura dupla de fábrica, revestido com capa de Poliéster na cor Branco, sistema clicado.

Facilidade de remoção das placas para qualquer manutenção que possa a vir ocorrer no plenum ou mesmo no próprio sistema.

Observação

A licitante com proposta classificada em primeiro lugar para este item deverá apresentar uma amostra em forma de PROTÓTIPO em tamanho real, confeccionado de acordo com as especificações técnicas deste edital, para ser aprovado pelo ARQUITETO e pelo Departamento de Engenharia e Arquitetura do Tribunal de Justiça do Estado do Paraná.

**Forro de Gesso**

Placas de gesso acartonado, aplicado nos locais indicados no projeto através de mão-de-obra especializada. Fazendo parte do fornecimento todas as fixações e remates que se fizerem necessários, assim como estruturas metálicas auxiliares, andaimes e suportes adicionais. As juntas entre chapas serão vedadas com fitas de poliéster e gesso, de maneira a se obter uma superfície final completamente lisa, uniforme e prumada. Para uniformização do revestimento deverá ser aplicada massa corrida antes de qualquer pintura.

**PINTURA** (ver projeto de arquitetura)

Conferir se as tintas entregues na obra estão em sua embalagem original e intactas e se correspondem à descrição contida nas especificações técnicas, liberando-as para uso em caso positivo.

Verificar se os locais de aplicação estão perfeitamente secos e limpos antes de receber a pintura. (base conforme fabricante)

Impedir a aplicação de pintura em locais com defeitos ou falhas de qualquer natureza.

Exigir a apresentação de amostras de cores antes de ser iniciada a pintura.

Observar a correta aplicação das demãos de tinta, o sentido de aplicação e o número de demãos, de acordo com o exposto nas especificações técnicas.

Solicitar a devida proteção de todas as peças que não devam ser pintadas.

Verificar se a mão-de-obra e os equipamentos empregados são adequados ao tipo de serviço, exigindo mudança em caso negativo.

Exigir o emassamento das portas e caixilhos de madeira, inclusive nos bordos superiores e inferiores.

Preparar as superfícies, através de limpeza manual com escova para eliminação do pó, sem quaisquer ondulações ou defeitos para garantir um serviço perfeito.

A eliminação de toda a poeira depositada na superfície a pintar será completa, tomando-se as precauções especiais contra o levantamento de pó durante os trabalhos nas superfícies não destinadas a pintura, tais como: vidro, tijolo à vista, pisos, ferragens, madeira, etc., convindo prevenir-se a grande dificuldade ulterior de pintura aderida a superfícies rugosas.

Com o objetivo de proteger as superfícies acima mencionadas serão tomadas precauções especiais.

Caso os salpicos não puderem ser evitados, serão removidos enquanto a tinta ainda estiver fresca, empregando-se removedor adequado.

As tintas virão preparadas de fábrica, com sua embalagem original intacta.

Para se evitar a sedimentação dos pigmentos mais densos, as tintas serão agitadas e periodicamente mexidas com espátulas limpas.

Cada demão de tinta deverá estar devidamente seca antes da nova demão. Sempre de acordo com o fabricante

### **Latex acrílico** - Branco Sereno / fosco

#### **Paredes internas, externas, forro de gesso e lajes**

Depois de preparadas as superfícies, através de limpeza manual com escova para eliminação do pó, sem quaisquer ondulações ou defeitos para garantir um serviço perfeito. A pintura sobre emboço será executada quando o mesmo estiver seco e curado. Serão aplicadas duas demãos de massa acrílica nas paredes internas e lajes.

Pintura látex acrílica fosca SUVINIL ou equivalente, cor branco sereno com três demãos. (conforme fabricante)

### **Esmalte Sintético** – Branco, brilho

#### **Rufos, calhas e porta cortafogo**

Depois de preparadas as superfícies, através de limpeza manual com escova para eliminação do pó, sem quaisquer ondulações ou defeitos para garantir um serviço perfeito. A pintura sobre primer será executada quando o mesmo estiver seco e curado.

Pintura em esmalte sintético, meio brilho, SUVINIL ou equivalente, cor branca com três demãos.

(conforme fabricante)

### **Verniz Sintético** – incolor, acetinado

#### **Portas de madeira natural / inclusive porta do térreo após restauro**

Depois de preparadas as superfícies, através de limpeza manual com escova para eliminação do pó, sem quaisquer ondulações ou defeitos para garantir um serviço perfeito. A pintura sobre primer será executada quando o mesmo estiver seco e curado.

Pintura em verniz sintético incolor, acetinado, SUVINIL ou equivalente, com três demãos. (conforme fabricante)

### **Grafite** – Escuro, fosco

#### **Metais / Gradil etc.**

Depois de preparadas as superfícies, através de limpeza manual com escova para eliminação do pó, sem quaisquer ondulações ou defeitos para garantir um serviço perfeito. A pintura sobre primer será executada quando o mesmo estiver seco e curado.

Pintura em grafite, especial para metais, escuro, fosco, SUVINIL / LUKSCOLO ou equivalente, com três demãos. (conforme fabricante)

**Silicone** - incolor

**Proteção de concreto aparente**

Depois de preparadas as superfícies, através de limpeza manual com escova para eliminação do pó, sem quaisquer ondulações ou defeitos para garantir um serviço perfeito. A pintura sobre primer será executada quando o mesmo estiver seco e curado. Pintura com silicone SUVINIL, com três demãos. (conforme fabricante)

**DIVERSOS** (ver projeto de arquitetura)

**Bancada de lavatório**

Bancada de lavatório em granito Cinza Andorinha, espessura 2,0 cm, conforme detalhe projeto arquitetônico.

**Recuperação Corrimão**

Recuperação do corrimão existente em alumínio anodizado natural existente.

**Raio X de bagagem**

Especificações mínimas:

Dimensão túnel de inspeção: 600x400mm

Altura esteira: 680mm

Velocidade da esteira: 0.2m/s

1 monitor

Alimentação: monofase 230VAC ou 110VAC +/-10%

Frequência: 50/60Hz

Resolução: 38 AWG garantido, 41 AWG típico

Penetração: 27mm aço garantido, 30mm aço típico

**LOUÇAS E METAIS** (ver projeto de arquitetura)

A locação das peças e acessórios, bem como altura de colocação, deverá atender as mediadas especificadas. Para o rejuntamento das peças usar argamassa de cimento branco e areia no traço 1:3. Todas as louças, metais e acessórios serão instalados de acordo com o projeto e instrução do fabricante, e serão cuidadosamente verificadas quanto a sua instalação ou fixação. As peças que estiverem parciais ou totalmente embutidas terão sempre a borda superior coincidindo com as juntas horizontais do revestimento cerâmico.

As louças e metais serão conforme as referências descritas abaixo ou equivalentes

- Bacia convencional branca / Vogue Plus / Cód. P5 / com assento
- Bacia convencional para PNE / Vogue Plus / com assento
- Lavatório com coluna branco / Vogue Plus / Cód L510 / torneira de bancada Presmatic
- Lavatório com coluna branco / Vogue Plus / Cód L51/ torneira de bancada Presmatic
- Válvula de Descarga Hidra Max Deca
- Cuba embutir universal oval branca / Cód L37 / com torneira de bancada Decomatic
- Mictório Decomatic Eco branco / Cód M 711
- Ducha higiênica Deca manual 1983 Cromado Acetinado
- Dispenser para papel higiênico Lalekla linha evolution
- Saboneteira Lalekla Linha evolution

- Porta Papel Toalha linha evolution interfolhado Lalekla
- Barra de apoio em aço inox / 3,5 cm, 40 cm
- Espelho de cristal
- Cuba inox 34 x 56 x 15cm. Simples
- Torneira cromada linha lzy
- Válvula horizontal para mictório, linha Decamatic
- Chuveiro Eletrônico Evolution Master 220v / Lorenzetti
- Torneira de mesa linha Duna Clássica
- Porta toalha / barra / Duna / Deca
- Papeleira com protetor / Duna / Deca
- Cabide Duna / Deca
- Bebedouro Refrigerado inox / Libel
- Tanque 53,2x51,0cm branco com coluna / Standard
- Cuba suspensa 30x50cm branca
- Espelho cristal 4mm / bisotado
- Divisória em granito polido cinza Andorinha / 3mm
- Saia de granito polido cinza Andorinha / 10cm
- Rodapia de granito cinza Andorinha / 10cm

**Diversos:**

- Restauro lustre pavimento térreo
- Escada metálica tipo marinho / shafts
- Guarda corpo com chapa perfurada / pintura epóxi / sóculo em concreto
- Balcão em alvenaria revestida / pintura acrílica / tampo e laterais em Mármore Branco Paraná

**Paisagismo e Pavimentação:**

Estacionamento

- Meio fio de concreto
- Pavimentação em petit-pavet
- Boca de ventilação cf detalhe arquitetura
- Vidro no piso / quadro de iluminação zenital e=20mm
- Conjunto completo mastro para bandeira

Curitiba, setembro de 2014.

**Salvador Gnoato**  
Arquiteto A3132-1 CAU  
Prof. Dr. Titular PUCPR

## 2.0 – PROJETO ELÉTRICO

### Terminologia

Para efeitos deste Caderno de Encargos são adotados as seguintes definições:

1. **CONTRATANTE:** Órgão ou entidade que contrata a execução de serviços e obras de construção, complementação, reforma ou ampliação de sistemas ou edificações.
2. **CONTRATADA ou CONSTRUTOR:** Empresa profissional qualificada e/ou especializada contratada para execução dos serviços e obras de construção, complementação, reforma ou ampliação de sistemas ou edificações.
3. **CADERNO DE ENCARGOS:** Parte do edital de licitação, o caderno de encargos tem por objetivo definir o objeto de licitação e seu contrato, bem como estabelecer os requisitos, condições e diretrizes técnicas e administrativas para a sua execução.
4. **FISCALIZAÇÃO:** Atividade exercida de modo sistemático e periódico pela CONTRATANTE, ou por quem tenha os devidos direitos delegados pela CONTRATANTE, com objetivo de verificar os cumprimentos das disposições contratuais, técnicas e administrativas em todos os seus aspectos.

### CONSIDERAÇÕES INICIAIS

#### *Objetivo*

O presente tem por objetivo fixar as condições para execução do projeto de instalações elétricas e de cabeamento estruturado (dados/lógica, telefonia) e também fixar as diretrizes básicas para fornecimento de materiais e mão de obra a serem empregados na execução da obra.

#### *Projetos*

#### **Planilhas Orçamentárias**

Antes do início dos serviços a empresa executora deverá analisar e endossar os dados, as diretrizes e a exequidade dos projetos, apontando com antecedência os pontos que eventualmente possam discordar, responsabilizando-se pela execução integral dos projetos conforme apresentados e conseqüentemente por seus resultados para todos os efeitos futuros, sem direito a compensações financeiras por conta de eventuais omissões e/ou diferenças.

Compete ao CONSTRUTOR fazer prévia visita ao local da obra para proceder minucioso exame das condições locais e averiguar serviços e materiais a empregar. O TJ-PR não assume eventuais divergências quanto à planilha orçamentária e os quantitativos reais exigidos para a completa e integral execução dos projetos.

Qualquer dúvida ou irregularidade observada nos projetos, especificações e/ou planilha orçamentária deverá ser previamente esclarecida junto o TJ-PR, visto que após apresentada a proposta técnica e financeira, o TJ-PR não acolherá nenhuma reivindicação.

## **Desenhos Suplementares**

Cabe ao CONSTRUTOR elaborar, de acordo com as necessidades da obra, projetos e desenhos executivos os quais serão previamente examinados e autenticados (se for o caso) pelo TJ-PR.

Durante o andamento da obra poderá o TJ-PR apresentar desenhos suplementares eventualmente necessários à correta execução dos trabalhos, os quais serão também examinados e autenticados pelo CONSTRUTOR.

## **Atualização dos Desenhos**

A CONTRATADA, juntamente com a FISCALIZAÇÃO, definirá os procedimentos a serem adotados quando da atualização dos desenhos durante o andamento das obras:

1. Controle das versões dos projetos e eventualmente, as modificações que vierem a ser feitos em razão de necessidades complementares;
2. Controle dos usuários de cada planta ou prancha de projeto específico;
3. Controle de substituição de plantas ou pranchas para os usuários, sempre que houver alguma modificação;
4. A CONTRATADA e a FISCALIZAÇÃO definirão quem será o responsável pela operação e manutenção destes controles;

## **“AS BUILT”**

Ao final da obra, a CONTRATADA deverá apresentar os desenhos com todas as modificações realizadas na execução da obra, em decorrência de mudanças ou interferências arquitetônicas, estruturais, das instalações ou outros.

Para cada prancha ou desenho, modificado ou não, durante a construção, será apresentado uma cópia em papel sulfite, em escala original, assinado pela CONTRATADA, contendo o carimbo ou anotação de **“AS BUILT”**, visível e em local que não prejudique a leitura e compreensão dos elementos que compõe o desenho. Também, deverão ser apresentados os desenhos, plantas e pranchas em arquivos eletrônicos de extensão “dwg”, compatível com o AUTOCAD, entregues em tantos CD's quanto necessários.

A CONTRATANTE disponibilizará os desenhos originais em formato eletrônico a CONTRATADA para as devidas alterações, sempre em acordo firmado entre as partes (CONTRATANTE e CONTRATADA).

## ***Critérios de analogia***

Se as circunstâncias ou as condições locais tornarem aconselhável substituir alguns materiais especificados no projeto, a substituição obedecerá ao disposto nos itens subseqüentes e só poderá ser efetuada mediante expressa autorização da FISCALIZAÇÃO, por escrito, para cada caso em particular e será regulada pelos critérios de analogia definidos a seguir:

- 1) Diz-se que dois materiais ou equipamentos apresentam analogia total ou equivalência se os mesmos desempenham idêntica função construtiva e técnica, exigidas nas especificações dos serviços em que serão empregados.
- 2) Diz-se que dois materiais ou equipamentos apresentam analogia parcial ou semelhança se desempenham idêntica função construtiva, mas não apresentam as mesmas características técnicas exigidas nas especificações dos serviços em que serão empregados.

O critério de analogia será estabelecido, em cada caso, pela FISCALIZAÇÃO, sendo objeto de registro no Diário de Obras.

## **Impugnações**

Serão impugnados pela FISCALIZAÇÃO do TJ todos os trabalhos que não satisfizerem as condições contratuais e ou técnicas.

Ficará o CONSTRUTOR obrigado a demolir e refazer os trabalhos impugnados pelo TJ-PR, bem como remover os entulhos, ficando por sua conta exclusiva as despesas correspondentes.

## **Critérios de Medição e Pagamentos**

Todos os materiais e serviços constados em planilhas somente serão considerados para efeito de pagamento, quando os mesmos forem efetivamente executados. Para tanto, a medição e pagamento serão apreciados pela FISCALIZAÇÃO. Os serviços deverão estar em perfeito acabamento, de acordo com normas vigentes e com as especificações deste memorial descritivo e do caderno de encargos devidamente atendidos.

Os pagamentos somente serão efetivados mediante as conformidades atendidas nas medições e de acordo com as condições contratuais, das diversas etapas que englobam todas as operações e legislações trabalhistas e previdenciárias.

## **Layout para Canteiro de Obras**

A CONTRATANTE poderá ceder, temporariamente, durante o período de obras, parte do seu terreno para o canteiro de obras. O layout para o canteiro de obras deve ter uma disposição dos diversos setores, acessos, locação de container's para fins de escritório ou guarda de equipamentos de pequeno porte, áreas de armazenagem (ver item "estocagem", nas obrigações da CONTRATADA) e locais de trabalho, bem como os meios de suprimento indispensáveis à construção da obra.

O objetivo do layout é reduzir, tanto quanto possível, as distâncias entre os locais de estocagem e/ou oficina e o local da obra, objetivando uma maior produtividade, segurança e melhor qualidade do trabalho e do operário. A CONTRATADA é responsável pela implantação do canteiro de obras e dos custos decorrentes.

## **Obrigações da CONTRATANTE**

### **FISCALIZAÇÃO**

As relações mútuas entre a CONTRATANTE e a CONTRATADA serão mantidas através da FISCALIZAÇÃO, de acordo com art. 67, da lei 8666/93. Então, cabe a FISCALIZAÇÃO:

1. A CONTRATADA é obrigada a facilitar a FISCALIZAÇÃO dos materiais e dos serviços, facultando a FISCALIZAÇÃO o acesso a todas as partes das obras contratadas, das oficinas, armazéns, ou dependências, onde se encontre materiais destinados a construção da obra. O não atendimento deste item será assegurado à FISCALIZAÇÃO a suspensão das obras e serviços, sem prejuízos das penalidades previstas e sem que a CONTRATADA tenha direito a qualquer indenização;
2. Exercer todos os atos necessários a verificação do cumprimento do contrato, dos projetos e das especificações;
3. Sustar quaisquer serviços que não estejam sendo executados na conformidade das Normas ABNT, ou correlatos, e dos termos do projeto e especificações, ou que atentem contra a segurança;
4. Não permitir alteração alguma nos projetos e especificações, sem prévia justificativa técnica por parte da CONTRATADA à FISCALIZAÇÃO, cuja autorização ou não, será feita por escrito através da FISCALIZAÇÃO;
5. Decidir os casos omissos nas especificações ou projetos;

6. Decidir a retirada da obra, após notificação, qualquer empregado, que à critério da FISCALIZAÇÃO, venha demonstrar conduta nociva ou incapacidade técnica para execução da obra. Os serviços subcontratados serão articulados entre si pela CONTRATADA, de modo a propiciar um andamento harmonioso da obra no seu conjunto. De modo algum, a FISCALIZAÇÃO interferirá diretamente junto as empresas subcontratadas, sendo que qualquer notificação ou impugnação de serviços ou de materiais será feita diretamente pela CONTRATADA. A CONTRATADA não poderá transferir o ônus das obrigações e responsabilidades para subcontratada;
7. Registrar no diário de obras, as irregularidades ou falhas que encontrar na execução das obras e serviços;
8. A FISCALIZAÇÃO poderá suspender qualquer serviço na qual se evidencie risco iminente, ameaçando a segurança das pessoas (usuários, funcionários, ou outros), equipamentos e/ou contra o próprio patrimônio. A suspensão dos serviços motivados pela falta de condições de segurança no trabalho é da responsabilidade da CONTRATADA, sendo assim está sujeita as obrigações e penalidades contratuais e trabalhistas vigentes;
9. Controlar o andamento dos trabalhos em relação aos cronogramas de execução;

## **Obrigações da CONTRATADA**

### **Quadro efetivo da obra**

O Responsável Técnico (RT) da obra, no caso das instalações elétricas, será o Engenheiro Eletricista com formação plena e devidamente inscrito no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia da Região (CREA) sob a qual esteja jurisdicionada a obra. O RT será, obrigatoriamente, o profissional que acompanhará a obra.

Caberá a CONTRATADA selecionar operários com comprovada capacidade técnica e dimensionar o quadro efetivo de acordo com o porte da obra.

O TJ-PR poderá exigir do CONSTRUTOR a substituição de qualquer profissional do canteiro de obras, desde que verificada sua incompetência na execução das tarefas e bem como apresentar hábitos de conduta nocivos à boa administração do canteiro.

A substituição de qualquer elemento será processada em no máximo 48 horas após a comunicação, por escrito, da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA alocará para o canteiro de obras, desde o início das instalações elétricas até a sua conclusão (recebimento provisório), um Engenheiro Eletricista com carga horária diária mínima de 4 horas/dia.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com os projetos e especificações.

### **Subempreitada**

A CONTRATADA não poderá subempreitar as obras e serviços contratados, salvo a itens que por sua especialização, requeiram o emprego de empresas ou profissionais altamente habilitados, conforme, previstos no edital da licitação.

### **Segurança da obra e acidentes**

A empresa CONTRATADA deverá atender todas as normas relativas à segurança de seus colaboradores durante a execução das obras, conforme descritas em itens subseqüentes. A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos de proteção individuais e coletivos.

vos, e tomar todas as medidas necessárias à segurança do trabalhador na obra, às suas expensas e no que couber. O TJ-PR não se responsabilizará por qualquer acidente em qualquer âmbito, portanto, cabe a CONTRATADA providenciar toda assistência legal e médica sobre o acidentado.

## **Licenças e Franquias**

A CONTRATADA está obrigada a obter todas as licenças, aprovações e franquias necessárias aos serviços contratados, pagando as devidas taxas e emolumentos previstos e sob observância de leis, regulamentos e posturas referentes à obra e a segurança pública, atender ao pagamento do seguro pessoal, despesas decorrentes das leis trabalhistas e impostos, de consumo de água, energia elétrica e telefone que digam respeito diretamente à obra e serviços contratados. A CONTRATADA também será responsável pelo pagamento de multas que sejam impostas por sua culpa, salvo quando, por força legal o ônus da culpa seja da CONTRATANTE.

A observância acima abrange ainda às exigências do CREA e da Prefeitura Municipal Local, principalmente no que se refere a colocação de tapumes e placas contendo o nome dos autores dos projetos e do responsável técnico pela execução das obras e serviços.

## **Armazenagem e estocagem de materiais**

Os materiais deverão ser estocados de forma a evitar sua deterioração decorrente de intempéries, atendendo as recomendações da NBR2002. As áreas de estocagem serão definidas em locais abrigados ou ao tempo, levando em conta o tipo de material ou equipamento, como segue:

1. Estocagem em local abrigado: materiais sujeitos à oxidação, peças miúdas, fios, luminárias, reatores, lâmpadas, interruptores, tomadas e outros;
2. Estocagem ao tempo: tubos de PVC, tubos galvanizados, transformadores (quando externos), cabos em bobinas para uso externo ou subterrâneo.

O não cumprimento destas especificações obrigará a CONTRATADA a substituir os materiais que venham a deteriorar-se em virtude de intempéries, sem qualquer ônus à contratante.

Os materiais empregados nas construções devem ser arrumados de modo a não prejudicar o trânsito de pessoas, a circulação de materiais, o acesso aos equipamentos de combate a incêndio e às portas ou saídas de emergência e também não devem provocar empuxos ou sobrecargas excessivos em paredes ou lajes.

As pilhas de material, a granel ou embaladas, devem ter forma e altura que garantam sua estabilidade e facilitem seu manuseio.

Em pisos elevados, os materiais só poderão ser empilhados caso a distância entre as bordas do piso e a pilha seja maior que a altura da pilha, exceto se houver paredes ou elementos protetores.

Os materiais não podem ser empilhados diretamente sobre chão mole, úmido ou desnivelado.

A retirada de materiais empilhados deve ser efetuada sem prejudicar a estabilidade das pilhas.

As madeiras retiradas de andaimes, formas e escoramentos somente devem ser empilhadas após a retirada dos pregos (ou os mesmos podem ser rebatidos), dos arames e das fitas de amarração.

Tubos, vergalhões, hastes, perfis, barras, pranchas e outros materiais de grande comprimento devem ser dispostos em camadas, com espaçadores e peças de retenção e separados de acordo com o tipo.

A cal virgem (caso seja empregada no fechamento de aberturas em paredes por onde passam tubulações elétricas embutidas) deve ser armazenada em local seco, tomando-se precauções para evitar, durante a extinção, reações violentas.

Os materiais tóxicos, corrosivos, inflamáveis ou explosivos devem ser armazenados em local isolado, apropriado, sinalizado e de acesso somente a pessoas devidamente autorizadas.

O peso máximo para transporte e descarga individual realizado manualmente é de 60kg. O peso máximo para levantamento individual é de 40kg.

## **Senso de Limpeza e Organização**

A empresa CONTRATADA deve manter o senso de limpeza e organização de suas instalações de sua infra estrutura e na execução de suas atividades dentro do canteiro de obras. Todo material a ser utilizado deve ser organizado, como descrito no item anterior, de tal forma a facilitar a sua acessibilidade, manuseio e manipulação.

O senso de limpeza deve estar sempre em vigor após a execução de grandes tarefas, ao final do dia, ou ao final de uma etapa do cronograma de atividades, mantendo o ambiente sempre limpo, com descarte de lixo e entulhos de forma adequada e seletiva.

## **Diário de Obras**

Todos os eventos ocorridos durante a execução da obra deverão ser registrados no Diário de Obras.

O diário de obras será constituído de folhas numeradas tipograficamente em sequência e encartadas. Deverá conter termo de abertura solene, identificando os seguintes itens: a obra, as partes, as pessoas autorizadas a fazer anotações. E será assinado por aqueles assim autorizados, bem como o número do volume.

Terá anotações diárias, mesmo que simplesmente para informar a normalidade do dia de trabalho, e principalmente para registrar eventos consideráveis ao bom andamento da obra, por exemplo, dias de chuva, período de tempo bom inoperante, ou razões diversas, anotando sempre as informações básicas, como dia do ocorrido, período de paralisação (ser houver), danos materiais, etc.

A(s) pessoa(s) responsável(is) por fazer as anotações no diário deverá sempre manusear com caneta esferográfica, de forma legível e contínua (sem pular linhas ou páginas), devendo sempre assinar e datar ao final da anotação. Linhas ou páginas em branco deverão ser anuladas e autenticadas pelos representantes responsáveis.

## **Normas de segurança**

A empresa contratada deverá obedecer as Normas Regulamentadoras (NR's) expedidas pelos órgãos governamentais competentes e as Normas Brasileiras (NBR's) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que tratam da Segurança e Medicina do Trabalho.

As principais normas relativas à Segurança e Medicina do Trabalho a serem atendidas pelo CONSTRUTOR são as seguintes:

- 1) **NBR-7678** - Segurança na execução de obras e serviços de construção: fixa condições exigíveis de segurança e higiene em obras e serviços de construção e os procedimentos e medidas, de caráter individual e coletivo, para manutenção dessas condições na execução de tarefas específicas. Aplica-se especialmente a edificações em geral e, onde couber, a outras obras de engenharia.

- 2) **NBR-5682** - Contratação, execução e supervisão de demolições: fixa condições exigíveis para contratação e licenciamento de trabalhos de demolição; providências e precauções a serem tomadas antes, durante e após os trabalhos; métodos de execução.
- 3) **NR 1** - Disposições gerais: as Normas Regulamentadoras (NRs) relativas à segurança e medicina do trabalho são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos da administração direta ou indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).
- 4) **NR 4** - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT): as empresas privadas e públicas, os órgãos públicos da administração direta e indireta e dos poderes Legislativo e Judiciário que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), manterão obrigatoriamente os serviços especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho, com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho. O dimensionamento dos serviços especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho está vinculado à gradação do risco da atividade principal e ao número total de empregados do estabelecimento, constantes dos quadros I e II desta NR, observadas as exceções previstas na mesma.
- 5) **NR 5** - Comissão interna de prevenção de acidentes: a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) tem como objetivo a prevenção de acidentes e de doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador. O CONSTRUTOR deve verificar a obrigatoriedade conforme anexos desta NR.
- 6) **NR 6** - Equipamento de proteção individual (EPI): para os fins de aplicação desta norma, considera-se Equipamento de Proteção Individual (EPI) todo dispositivo ou produto de uso individual destinado à proteção do trabalhador contra os riscos iminentes no local de trabalho. Entende-se como Equipamento Conjugado de Proteção Individual todo aquele composto por vários dispositivos associados em um mesmo equipamento e cuja finalidade é proteger o trabalhador contra um ou mais riscos simultâneos. O equipamento de proteção individual, de fabricação nacional ou internacional, só poderá ser posto a venda ou ser utilizado se apresentar a indicação do Certificado de Aprovação expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho, ou pelo Ministério do Trabalho e Emprego. A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento e nas seguintes circunstâncias:
  - a) sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças no trabalho;
  - b) enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas e,
  - c) para atender situações de emergência.
- 7) **NR 9** - Programa de prevenção de riscos ambientais: esta NR estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. As ações do PPRA devem ser desenvolvidas no âmbito de cada estabelecimento da empresa, sob a responsabilidade do empregador e com a participação dos trabalhadores, sendo sua abrangência e profundidade dependentes das características dos riscos e das necessidades de controle.
- 8) **NR 10** - Segurança em instalações e serviços em eletricidade: esta NR estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores

que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

- 9) **NR 11** - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais: esta NR estabelece os requisitos para operação de elevadores, guindastes, transportadores industriais e máquinas transportadoras.
- 10) **NR 12** - Máquinas e equipamentos: esta NR estabelece os requisitos para instalações e áreas de trabalho, normas de segurança para dispositivos de acionamento, partida e parada de máquinas e equipamentos, normas sobre proteção de máquinas e equipamentos, normas para manutenção e operação, entre outras.
- 11) **NR 17** - Ergonomia: esta NR estabelece parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a lhes proporcionar um máximo conforto, segurança, desempenho e eficiência. As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos, às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho. Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho abordando, no mínimo, as condições de trabalho, conforme estabelecido nesta NR.
- 12) **NR 18** - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção: esta NR estabelece as diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização que objetivam a implementação das medidas de controle e dos sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção. Consideram-se atividades da Indústria da Construção os serviços de demolição, reparo, pintura, limpeza e manutenção de edificações em geral, os serviços de urbanização, paisagismo e manutenção de obras, etc.. É vedado o ingresso ou a permanência dos trabalhadores no canteiro de obras sem que estejam assegurados pelas medidas previstas nesta NR compatíveis com cada fase da obra.
- 13) **NR 21** - Trabalhos a céu aberto: esta NR tem como objetivo estabelecer os requisitos mínimos para trabalhos a céu aberto. Nos trabalhos realizados a céu aberto é obrigatória a existência de abrigos (ainda que rústicos) capazes de proteger os trabalhadores contra intempéries. São exigidas medidas especiais para proteger os trabalhadores contra a insolação excessiva, o calor, o frio, a umidade e os ventos inconvenientes. Aos trabalhadores que residirem no local de trabalho, deverão ser oferecidos alojamentos que apresentem condições sanitárias adequadas.
- 14) **NR 23** - Proteção contra incêndios: conforme esta NR, todas as empresas e locais de trabalho deverão possuir:
  - a) proteção contra incêndio;
  - b) saídas suficientes para a rápida retirada do pessoal em serviço, em caso de incêndio;
  - c) equipamento suficiente para combater o fogo em seu início;
  - d) pessoas adestradas no uso correto desses equipamentos;
  - e) saídas.

Os locais de trabalho deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança, em caso de emergência.
- 15) **NR 26** - Sinalização de segurança: esta NR tem por objetivo fixar as cores para sinalização de segurança a serem empregadas nos locais de trabalho, de forma a delimitar áreas, advertir os trabalhadores dos riscos presentes e identificar os equipamentos de segurança e canalizações empregadas nas indústrias para a condução de líquidos e gases.

- 16) **NR 33** - Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados: esta NR tem como objetivos estabelecer os requisitos mínimos para identificação de espaços confinados e reconhecer, avaliar, monitorar e controlar os riscos existentes de forma a garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente nestes espaços. Espaço Confinado é qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua. Geralmente possuem meios limitados de entrada e saída e a ventilação é insuficiente para enriquecer o oxigênio e remover os contaminantes.

A observância das Normas Regulamentadoras e das Normas Brasileiras indicadas anteriormente não desobriga as empresas do cumprimento de outras disposições legais complementares relativas à Segurança e à Medicina do Trabalho que, com relação à matéria, sejam incluídas em códigos de obras ou regulamentos sanitários dos estados ou municípios, e outras, oriundas de convenções e acordos coletivos de trabalho.

### ***Especificações de Materiais, Equipamentos e Mão de Obra***

Os materiais, equipamentos e mão de obra que não atenderem às especificações obrigarão a CONTRATADA a providenciar meios imediatos para readequações, sob pena de suspensão dos serviços ou aplicação de multas, de acordo com legislação vigente.

Os materiais para instalações elétricas deverão satisfazer às normas, especificações, métodos, padronizações, terminologia e simbologia da ABNT (últimas edições).

O material para instalações elétricas satisfará, além das normas referidas anteriormente, o disposto nas últimas edições dos regulamentos para instalações elétricas de média e baixa tensão da concessionária local de energia (COPEL no estado do Paraná).

Todos os materiais, salvo o disposto em contrário pelo TJ-PR, serão fornecidos pela CONSTRUTORA.

Todos os materiais a empregar nas obras serão novos, comprovadamente de primeira qualidade e deverão satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) a eles cabíveis e às especificações do projeto.

O CONSTRUTOR só poderá usar qualquer material depois de submetê-lo, através de amostra, ao exame e aprovação da FISCALIZAÇÃO, a qual caberá impugnar o seu emprego quando em desacordo com as especificações do projeto.

Cada lote ou partida de material deverá, além de outras averiguações, serem comparado com a respectiva amostra previamente aprovada.

As amostras de materiais aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, depois de convenientemente autenticadas por esta e pelo CONSTRUTOR, serão cuidadosamente conservadas no canteiro de obras até o fim dos trabalhos, de forma a facultar, a qualquer tempo, a verificação da sua perfeita correspondência com os materiais fornecidos ou já empregados.

O CONSTRUTOR será obrigado a retirar do local das obras os materiais que porventura sejam impugnados pela FISCALIZAÇÃO, dentro do prazo de 72 horas a contar da Ordem de Serviço atinente ao assunto, sendo expressamente proibido manter quaisquer materiais que não satisfaçam às especificações e projetos no local das obras.

Os produtos, materiais e tipos mencionados neste caderno de encargos caracterizam apenas os fabricantes ou os fornecedores que informarem atender as exigências, especificações e qualidade pretendida pelo TJ-PR, sendo que se admitirá o emprego de análogos mediante solicitação prévia e por escrito do CONSTRUTOR à FISCALIZAÇÃO, a qual baseará sua decisão nos critérios de analogia constantes do presente caderno de encargos.

Nas especificações e projetos, a identificação de materiais ou equipamentos por determinada marca implica apenas a caracterização de uma analogia, ficando a distinção entre equivalência e semelhança subordinada aos critérios de analogia deste caderno de encargos.

A consulta sobre analogia envolvendo equivalência ou semelhança será efetuada em tempo oportuno pelo TJ-PR, não admitindo o Proprietário, em nenhuma hipótese, que dita consulta sirva para justificar o não cumprimento dos prazos estabelecidos na documentação contratual.

## ***Máquinas e equipamentos***

As áreas de circulação e os espaços em torno de máquinas e equipamentos devem ser mantidos desobstruídos.

As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivos de partida e parada, localizados de modo a evitar riscos para o operador.

Devem ser protegidas todas as partes móveis dos motores e transmissões, bem como as partes perigosas das máquinas ao alcance dos trabalhadores.

As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes, projeção de peças, ou de partículas de materiais, devem ser providos de proteção para suas peças móveis.

Os protetores removíveis das máquinas só podem ser retirados para execução de limpeza, lubrificação, reparo, ajuste e manutenção e ao final, devem ser obrigatoriamente recolocados.

As serras circulares devem ter cutelo divisor e coifa para proteção do disco.

A operação de máquinas e equipamentos só poderá ser realizada por pessoas treinadas para este fim. Os operadores não devem se afastar da área de controle das máquinas ou equipamentos sob sua responsabilidade, quando as mesmas estiverem em funcionamento.

Nas paradas temporárias ou prolongadas os operadores devem colocar os controles em posição neutra, acionar os freios e adotar outras medidas preventivas com o objetivo de eliminar riscos provenientes de deslocamentos.

Inspeção, limpeza, ajuste e reparo somente devem ser executados com a máquina ou equipamento desligado, salvo se o movimento for indispensável à realização da inspeção ou ajuste. A inspeção e a manutenção somente devem ser executadas por pessoas devidamente treinadas e autorizadas.

As máquinas e equipamentos devem ser submetidos à inspeção e manutenção de acordo com as instruções do fabricante e de acordo com as normas técnicas oficiais vigentes, dispensando-se especial atenção aos freios, aos mecanismos de direção, aos cabos de tração, ao sistema elétrico e a outros dispositivos de segurança.

As inspeções de máquinas devem ser registradas em livro próprio, o qual deverá conter as datas em que ocorreram falhas, as datas das medidas corretivas adotadas e a indicação da pessoa ou firma que realizou a inspeção.

Os cabos de aço devem ser fixados por meio de dispositivos que impeçam deslizamento e desgaste e devem ser substituídos quando apresentarem condições que comprometam a sua integridade, face à utilização a que estiverem submetidos.

Quando o operador de máquinas ou de equipamentos tiver sua visão dificultada por obstáculos, deverá ser empregado obrigatoriamente um sinaleiro para orientação do operador. A comunicação sinaleiro-operador e vice-versa poderá ser visual (através de sinais previamente combinados) ou auditiva (através de rádio ou telefone).

As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que se destinam, proibindo-se o emprego das defeituosas, danificadas ou improvisadas.

## **Recebimento de materiais e equipamentos**

Quando do recebimento de materiais e equipamentos, será feita inspeção no local da obra por processo visual, podendo, entretanto, ser feita na fábrica ou em laboratório, por meio de ensaios, a critério do contratante. O fornecedor deverá avisar com antecedência a data em que a inspeção poderá ser realizada. No caso da inspeção ser realizada na fábrica ou em laboratório, deverá o fornecedor, após o término da inspeção, catalogar, embalar, lacrar e emitir uma guia de remessa para os produtos inspecionados, não podendo em hipótese alguma o fornecedor vir a alterar o produto inspecionado, tanto em qualidade (marca e modelo), como em quantidade (número de itens adquiridos).

Para o recebimento dos materiais e equipamentos a inspeção deverá conferir a discriminação constante da nota fiscal ou guia de remessa, com o respectivo pedido de compra, o qual deverá estar de acordo com as especificações de materiais. Caso algum material ou equipamento não atenda às condições do pedido de compra, os mesmos serão rejeitados.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, do cumprimento das atividades descritas a seguir:

1. Conferir as quantidades;
2. Conferir se a marca e o modelo dos materiais correspondem aos da lista de materiais e aos do memorial descritivo;
3. Verificar as condições dos materiais, os quais deverão estar em perfeito estado, sem trincas, sem amassamentos, pintados, embalados, etc.;
4. Observar se o produto está lacrado e conferir a guia de remessa e a catalogação do fornecedor caso a inspeção dos materiais seja realizada em fábrica ou laboratório.
5. Designar as áreas de estocagem em lugares abrigados ou ao tempo, levando em consideração os tipos de materiais

## **INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – PRESCRIÇÕES**

### ***Pontos de Utilização***

Independentemente do aspecto estético desejado, deverão ser observadas as seguintes recomendações:

1. Todas as partes metálicas serão protegidas contra corrosão, mediante pintura, esmaltação, zincagem, ou outros processos equivalentes.
2. Todas as partes metálicas da instalação como perfilados, tubulações metálicas, condutores, eletrocalhas, quadros, racks, etc, deverão ser aterradas;
3. As partes expostas da instalação como quinas, arestas, pontas e similares, deverão ser lapidadas, lixadas ou recortadas de forma a preservar a segurança dos usuários das instalações.
4. Os invólucros de equipamentos e dispositivos deverão ser construídos de material incombustível e que não seja danificado sob condições normais de serviço; deverão abrigar todas as partes vivas ou condutoras de corrente elétrica; deverão ser observadas, ainda, as áreas de risco, como àquelas sujeitas a acumulação de gases inflamáveis ou àquelas sujeitas à presença de misturas explosivas devendo, neste caso, utilizar-se-á equipamentos e invólucros à prova de explosão.

5. Equipamentos e dispositivos instalados em locais com presença de água ou umidade, ou àqueles sujeitos à penetração indevida de corpos sólidos, deverão possuir Código de Proteção Internacional (IP) adequado para cada caso, conforme NBR 5410;
6. Todos os aparelhos e equipamentos elétricos, em geral, deverão apresentar estampado em sua carcaça no mínimo as seguintes informações: nome do fabricante ou marca registrada; tensão de alimentação; frequência da alimentação; potência máxima ou corrente máxima; fator de potência;

## **Prescrições Gerais**

Caberá a CONTRATADA exercer enérgica vigilância das instalações de energia elétrica, a fim de evitar acidentes e curtos-circuitos que possam provocar danos físicos às pessoas ou que venham a prejudicar o andamento normal dos trabalhos.

As instalações elétricas só poderão ser executadas com material e equipamentos examinados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO e só serão aceitas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento, comprovadas pela fiscalização.

A execução deverá ser inspecionada durante todas as fases de execução, bem como após a conclusão, para comprovar o cumprimento das exigências do contrato desta prática. Eventuais alterações em relação ao projeto somente serão aceitas se houver aprovação da FISCALIZAÇÃO e do Autor do projeto. Tal aprovação não isentará a contratada das responsabilidades já assumidas.

Antes da aprovação e recebimento das instalações pela FISCALIZAÇÃO e pelo TJ-PR, serão examinados e conferidos: materiais, aparelhos, equipamentos, condutores, eletrodutos, eletrocalhas, bandejas, leitos, perfilados, tomadas, interruptores, apertos de terminais e resistências de isolamento, quadros de distribuição, operação dos disjuntores, proteção contra contatos diretos, funcionamento de todos os circuitos com carga total, etiquetas de identificação de quadros, identificação de circuitos e todos os demais itens e exigências expostos no projeto, planilhas orçamentárias e neste caderno de encargos.

## **Normas de Materiais e Serviços**

A execução dos serviços de instalações elétricas, de instalações telefônicas e rede lógica, deverá sempre obedecer às normas pertinentes, sempre obedecendo as suas últimas edições e atualizações. As principais Normas Brasileiras (NBR's) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), relativas às instalações elétricas, a serem observadas pelo CONSTRUTOR são:

<b>Norma</b>	<b>Ano</b>	<b>Descrição</b>
NBR-10501	2001	Cabo telefônico blindado para redes internas;
NBR-10898	1999	Sistema de iluminação de emergência;
NBR-11301	1990	Cálculo da capacidade de condução de corrente de cabos isolados em regime permanente (fator de carga 100%);
NBR-11839	1991	Dispositivos-fusíveis de baixa tensão para proteção de semicondutores;
NBR-11841	1992	Dispositivos-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas autorizadas - fusíveis com contatos tipo fca;
NBR-11848	1992	Dispositivos-fusíveis de baixa tensão para uso por pessoas autorizadas - fusíveis com contatos aparafusados;

NBR-11849	1991	Dispositivos-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas autorizadas - fusíveis com contatos cilíndricos;
NBR-11880	2000	Cabo telefônico isolado com termoplástico expandido, núcleo preenchido com geléia e protegido por capa APL - Especificação;
NBR-12132	1991	Cabos telefônicos - ensaio de compressão;
NBR-13057	1993	Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca NBR 8133;
NBR-13248	2000	Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolação extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV;
NBR-13249	2000	Cabos e cordões flexíveis para tensões até 750 V;
NBR-13300	1995	Redes telefônicas internas em prédios;
NBR-13301	1995	Redes telefônicas internas em prédios;
NBR-13418	1995	Cabos resistentes ao fogo para instalações de segurança;
NBR-13534	2008	Instalações elétricas de baixa tensão (Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde);
NBR-13570	1996	Instalações elétricas em locais de afluência de público;
NBR-13726	1996	Redes telefônicas internas em prédios - tubulação de entrada telefônica;
NBR-13727	1996	Redes telefônicas internas em prédios, plantas/partes componentes de projeto de tubulação telefônica;
NBR-13822	1997	Redes telefônicas em edificações com até cinco pontos telefônicos;
NBR-14039	2005	Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
NBR-14136	2002	Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada;
NBR-14306	1999	Proteção elétrica e compatibilidade eletromagnética em redes internas de telecomunicações em edificações;
NBR-14565	2007	Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais;
NBR-14639	2001	Posto de serviço (instalações elétricas);
NBR-14671	2001	Lâmpadas com filamento de tungstênio para uso doméstico e iluminação geral similar;
NBR-15465	2008	Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão;
NBR-5111	1997	Fios de cobre nu de seção circular para fins elétricos;
NBR-5113	1988	Fusíveis-rolha;
NBR-5123	1998	Relé fotelétrico e tomada para iluminação;
NBR-5349	1997	Cabos nus de cobre mole para fins elétricos;
NBR-5355	1981	Chaves de faca, tipo seccionadora, não blindadas para baixa tensão;
NBR-5370	1990	Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência;
NBR-5381	1981	Chaves de faca, tipo seccionadora, não blindadas

		para baixa tensão;
NBR-5382	1985	Verificação de iluminância de interiores;
NBR-5410	2004	Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
NBR-5413	1992	Iluminância de interiores;
NBR-5418	1995	Instalações elétricas em atmosferas explosivas;
NBR-5419	2005	Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
NBR-5444	1989	Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais;
NBR-5461	1991	Iluminação;
NBR-5470	1986	Pára-raios de resistor não linear a carboneto de silício (SIC) para sistemas de potência;
NBR-5471	1986	Condutores elétricos;
NBR-5597	2006	Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT;
NBR-5598	2006	Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP;
NBR-5624	1993	Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca NBR 8133;
NBR-6253	1988	Fusíveis-cartucho;
NBR-6516	1991	Starters (a descarga luminescente);
NBR-6689	1981	Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas prediais;
NBR-7286	2001	Cabos de potência com isolamento extrudado de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV;
NBR-7287	1992	Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de isolamento de 1 kV a 35 kV;
NBR-7288	1994	Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV;
NBR-7863	1983	Aparelhos de conexão (junção e/ou derivação) para instalações elétricas, domésticas e similares;
NBR-7864	1983	Aparelhos de conexão para instalações elétricas, domésticas e similares;
NBR-8133	1983	Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca (designação, dimensões e tolerâncias);
NBR-8451	1998	Postes de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica;
NBR-8452	1998	Postes de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica;
NBR-9312	1986	Receptáculo para lâmpadas fluorescentes e starters;
NBR-9314	2006	Emendas e terminais para cabos de potência com isolamento para tensões de 3,6/6 kV a 27/35 kV;
NBR-9513	1986	Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750V;
NBR-9886	2005	Cabo telefônico interno CCI;
NBRIEC-60050-(826)	1997	Vocabulário eletrotécnico internacional - capítulo 826: instalações elétricas em edificações;
NBRIEC-60061-1	1998	Bases de lâmpadas, porta-lâmpadas, bem como gabaritos para o controle de intercambialidade e segurança;

NBRIEC-60081	1997	Lâmpadas fluorescentes tubulares para iluminação geral;
NBRIEC-60238	2005	Porta lâmpadas de rosca Edison;
NBRIEC-60269-1	2003	Dispositivos-fusíveis de baixa tensão;
NBRIEC-60269-2	2003	Dispositivos-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas autorizadas (principalmente para uso industrial);
NBRIEC-60269-3	2003	Dispositivos-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas não-qualificadas (principalmente para aplicações domésticas e similares);
NBRIEC-60269-3-1	2003	Dispositivos-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas não-qualificadas (principalmente para aplicações domésticas e similares);
NBRIEC-60439-1	2003	Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão;
NBRIEC-60947-2	1998	Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão (parte 2 disjuntores);
NBRNM-247-1	2002	Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive (parte 1);
NBRNM-247-2	2002	Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive (parte 2);
NBRNM-247-3	2006	Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V, inclusive;
NBRNM-247-3	2002	Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive (parte 3);
NBRNM-280	2002	Condutores de cabos isolados;
NBRNM-60454-1	2007	Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos;
NBRNM-60669-1	2004	Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas;
NBRNM-60884-1	2004	Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo;
NBRNM-60898	2004	Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
NBRNMIEC-60332-1	2005	Métodos de ensaios em cabos elétricos sob condições de fogo;
NBRNM-ISO7-1	2000	Rosca para tubos onde a junta de vedação sob pressão é feita pela rosca;

As normas não listadas anteriormente não exigem o CONSTRUTOR da responsabilidade de atender as demais Normas Brasileiras pertinentes aos serviços de execução e aos equipamentos indispensáveis à obra, sem qualquer ônus ao TJ-PR.

Não havendo uma NBR específica para um equipamento ou serviço, deverão ser atendidas as normas internacionais pertinentes, quais são:

ASA	American Standard Association;
IEC	International Electrical Commission;
NEC	National Electric Code;
NEMA	National Electrical Manufacturers Association;
NFPA	National Fire Protection Association;
VDE	Verbandes Deutscher Elektrotechnik;

Para as instalações da entrada de serviço para energia elétrica, a CONTRATADA deverá seguir as normas e práticas complementares da concessionária de energia local (COPEL no Paraná) pertinentes aos equipamentos e serviços necessários à execução e à aprovação das instalações pela concessionária.

Para as instalações da entrada de serviço para telefonia, deverão ser consideradas as normas e práticas complementares das concessionárias de telefonia local (GVT, NET, Brasil Telecom, etc.) em conjunto com as Normas Brasileiras (NBR's).

## **Instalações Elétricas – Infra Estrutura**

### ***Eletrodutos e Acessórios***

Os requisitos gerais, fixando as características mínimas que devem satisfazer os condutos, estão contidos nas seguintes NBR's da ABNT: 6689, 15465, 5597, 5598, 8133, 5624. As Normas Técnicas da Copel (NTC's) relacionadas aos condutos são as seguintes:

NTC 917000 - Eletrodutos de PVC rígido;

NTC 917010 - Eletroduto rígido de Aço Carbono.

Caso haja divergências entre as normas de ABNT e as normas da COPEL, quanto à bitola, diâmetro, espessura da parede, peso, comprimento, etc, relativos aos condutos, deve-se seguir o seguinte procedimento:

1. Se a obra estiver no Estado do Paraná, prevalecem as normas da COPEL;
2. Se a obra estiver fora do estado do Paraná, prevalecem as normas da ABNT;

As curvaturas dos tubos, quando inevitáveis, devem ser feitas sem prejuízo de sua resistência à pressão interna da seção de escoamento e da resistência à corrosão.

Só serão aceitos condutos e dutos que tragam impressos em etiqueta ou no próprio corpo "classe" e "procedência".

Não será permitida a instalação de eletrodutos dentro de pilares e vigas de concreto.

As conexões entre eletrodutos deverão ser convenientemente apertadas, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel para tal fim.

Para instalações onde os condutos estejam aparentes, estes deverão ser metálicos, de ferro galvanizado, zincados, novos, inteiramente lisos e sem rebarbas, com roscas em ambas as extremidades e disponíveis em barras de 3 metros.

Os condutos de aço galvanizado obedecerão às especificações da ABNT, no que se refere aos tubos de ferro galvanizado.

Os dutos, de maneira geral, devem ser de chapa de aço revestida em ambas as faces com uma camada de zinco aplicada por imersão da chapa em banho de metal fundido, ou ainda, por eletrodeposição.

A instalação dos eletrodutos será feita por meio de luvas e as ligações dos mesmos com as caixas através de arruelas.

Os condutos plásticos serão de Cloreto de Polivinila (PVC), antichama, rígido ou corrugado (conforme necessidade do projeto), fornecidos em varas de 3 metros de comprimento. Só serão aceitos condutos e dutos que tragam impressos em etiqueta ou no próprio corpo "classe" e "procedência".

Todos os eletrodutos rígidos, de PVC ou metálicos, classe semi pesada ou pesada, deverão ser fornecidos com roscas, luvas, buchas, arruelas e curvas.

Quando da utilização de dutos ou condutos plásticos, deverá ser assegurado aos condutores uma perfeita continuidade elétrica.

As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

Nas conexões de eletrodutos metálicos deverão ser utilizadas arruelas e buchas metálicas e estas serão de ferro galvanizado ou em liga especial de Al, Cu, Zn e Mg e se estiverem expostas ao tempo, serão de alumínio silício, latão ou aço bicromatizado.

Nas conexões de eletrodutos de PVC rígido deverão ser utilizadas arruelas e buchas plásticas de PVC.

Só será admitida a instalação de eletroduto de PVC corrugado flexível antichama, nas galerias de dutos instaladas externamente à edificação, sendo permitido ainda a instalação do corrugado no trecho interno compreendido entre quadro de distribuição geral do bloco/edificação e a galeria externa.

As roscas deverão ser executadas obedecendo a NBRNM-ISO-7-1. O corte deverá ser feito com as ferramentas na seqüência correta e, no caso de cossinetes, com ajuste progressivo. Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas com uma ou mais voltas completas ou fios cortados, deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na faixa de aperto.

Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser escariadas para a eliminação de rebarbas.

O rosqueamento deverá abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca.

As roscas, depois de prontas, deverão ser limpas com escova de aço.

Não serão permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90°, conforme NBR 5410.

O número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a três curvas de 90° ou equivalente a 270°, conforme a NBR-5410.

As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem regularidade na superfície interna, bem como a continuidade elétrica.

Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza das roscas, deverão ser colocados tampões adequados em ambas as extremidades.

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.

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme a NBR-5410.

Os eletrodutos metálicos, incluindo as caixas e outras partes metálicas, deverão formar um sistema de aterramento contínuo.

Deverão ser usadas graxas especiais nas roscas a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão, sem que fique prejudicada a continuidade elétrica do sistema.

Nas travessias de vias, os eletrodutos subterrâneos deverão ser instalados em envelopes de concreto, conforme NTC 903100. Nos eletrodutos de reserva deverão ser deixados como sonda, fios de aço galvanizados de 16AWG. A face superior dos envelopes de concreto deverá ficar no mínimo 50 cm abaixo do nível do solo.

As linhas de eletrodutos subterrâneas deverão ter declividade mínima de 0,5% entre pontos de inspeção para assegurar a drenagem de líquidos.

Após a instalação, deverá ser feita verificação e limpeza dos eletrodutos por meio de mandris com diâmetro de aproximadamente 5mm menor que o diâmetro interno do eletroduto, sendo passados de ponta a ponta.

Nas lajes, os eletrodutos de PVC rígido serão instalados antes da concretagem e os mesmos serão assentados sob as armaduras. Nas paredes de alvenaria, os eletrodutos de PVC rígido serão montados antes de serem executados os revestimentos. As extremidades dos eletrodutos de PVC rígido serão fixadas nas caixas por meio de buchas e arruelas roscadas.

As curvaturas dos eletrodutos não devem causar deformações ou redução do diâmetro interno e nem produzir aberturas. Para qualquer eletroduto, o raio máximo de qualquer curvatura não poderá ser inferior a 12 vezes o seu diâmetro interno.

A fixação dos tubos metálicos flexíveis não embutidos será feita por suportes ou braçadeiras com espaçamento não superior a 30cm.

Os tubos metálicos flexíveis serão fixados às caixas por meio de peças conectadas à caixa, através de buchas e arruelas, prendendo os tubos por pressão do parafuso.

Não será permitido emendar tubos flexíveis nos trechos contínuos entre caixas.

As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões, deverão ser providas de buchas e arruelas roscadas. Na medida do possível, deverão ser reunidas num conjunto.

As uniões deverão ser convenientemente montadas, garantindo não só o alinhamento, mas também o espaçamento correto de modo a permitir o roscamento da parte móvel sem esforços.

A parte móvel da união deverá ficar, no caso de lances verticais, do lado superior. Em lances horizontais ou verticais superiores a 10m deverão ser previstas juntas de dilatação nos eletrodutos.

Deverão ser empregadas caixas (instalações de PVC embutidas) ou condutores (instalações metálicas aparentes) nos seguintes casos:

1. Nos pontos de entrada e saída dos condutores;
2. Nos pontos de emenda ou derivação dos condutores;
3. Nos pontos de instalação de aparelhos, tomadas, interruptores ou outros dispositivos;
4. Nas divisões das tubulações;
5. Em cada trecho contínuo de quinze metros de canalização, para facilitar a passagem ou substituição de condutores.

Nas redes de distribuição, o emprego das caixas será feito da seguinte forma, quando não indicado nas especificações ou no projeto:

1. Octogonais de fundo móvel, nas lajes, para ponto de luz;
2. Octogonais estampadas, com 75x75mm (3"x3"), entre lados paralelos, nos extremos dos ramais de distribuição;
3. Retangulares estampadas, com 100x50mm (4"x2"), para pontos de 1 tomada ou interruptores com número de teclas igual ou inferior a 3;
4. Quadradas estampadas, com 100x100mm (4"x4"), para caixas de passagem ou para conjunto de 2 tomadas ou para conjunto de interruptores cuja soma das teclas (do conjunto) seja maior que 3.

As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente às paredes, presas nas extremidades dos condutos por meio de arruelas de fixação e buchas apropriadas, de modo a obter uma ligação perfeita e boa condutibilidade entre todos os condutos e respectivas caixas. Estas últimas deverão permitir espaço suficiente em seu interior para os condutores e suas emendas, após a colocação das tampas.

As caixas com interruptores e tomadas deverão ser fechadas por espelhos que completem a montagem desses dispositivos.

As caixas a serem embutidas nas lajes deverão ficar firmemente fixadas às fôrmas.

Só poderão ser removidos os discos das caixas nos furos destinados a receber ligação de eletrodutos.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria; serão niveladas e aprumadas, de modo a não provocar excessiva profundidade depois do revestimento.

As caixas de tomadas, interruptores e arandelas serão montadas nas posições e alturas indicadas no projeto, conforme simbologia. Se nada estiver indicado, a posição mais adequada será indicada pela FISCALIZAÇÃO.

As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade em seu conjunto.

Toda infra estrutura de eletrodutos em locais públicos deverão ser pintadas na cor da alvenaria local ou na cor definida pelo CONTRATANTE.

### ***Perfilados, Eletrocalhas, Bandejas e Leitos***

Ficará previamente definido que Bandeja é uma Eletrocalha sem tampa. Portanto, quando for utilizado o termo Eletrocalha, fica subentendida a inclusão da tampa.

Todos os perfilados serão perfurados e as eletrocalhas e bandejas serão lisas.

Toda infra estrutura de perfilados, eletrocalhas, bandejas e leitos, que por ventura exista em locais públicos, deverão ser pintadas na cor da alvenaria local ou na cor definida pelo CONTRATANTE.

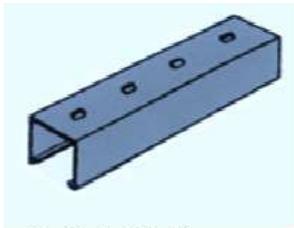
Todos os leitos serão metálicos, construídos com duas longarinas em perfil “U” de 19x100mm, com travessas em canaletas perfil “C” 19x38mm, distanciadas a cada 250mm, dispostas alternadamente, sendo uma perfurada com o fundo voltado para baixo e outra lisa com o fundo voltado para cima. As longarinas serão de chapa #14 MSG e as travessas de chapa #16 MSG.

Curvas, junções em “T”, junções em “L” e acessórios análogos para perfilados, eletrocalhas, bandejas e leitos, deverão ser de chapa #16 MSG (#14 MSG para longarinas de curvas, junções, etc., dos leitos).

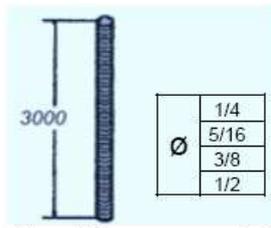
Segue alguns exemplos de perfilados, eletrocalhas/bandejas, leitos e acessórios a serem empregados nas instalações elétricas:

Todos os perfilados, eletrocalhas e bandejas serão metálicos, construídos com chapa #16 MSG.

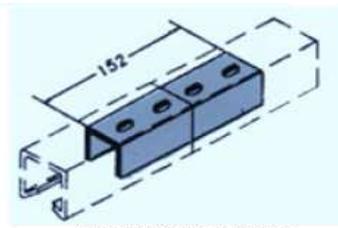
**Eletrocalhas / bandejas e acessórios**  
**Perfilados e acessórios**



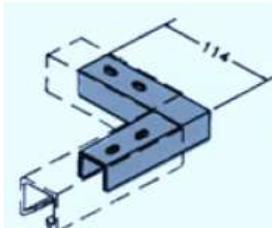
Perfilado 38x38mm



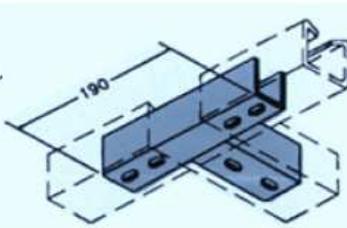
Vergalhão com rosca total



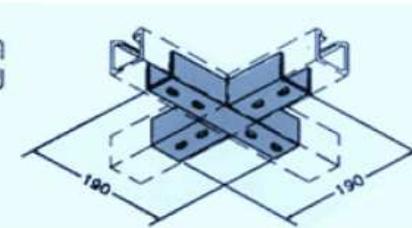
Junção rápida interna



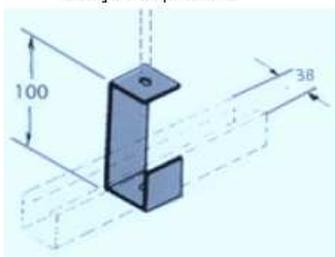
Junção rápida "L"



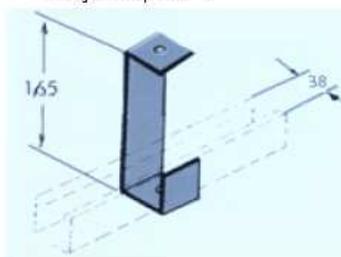
Junção rápida "T"



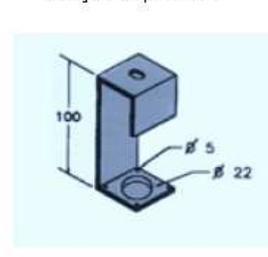
Junção rápida "X"



Gancho curto para perfilado



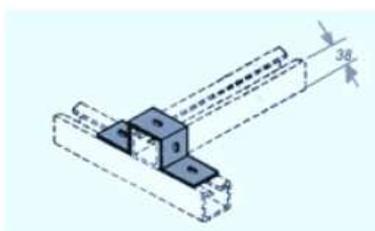
Gancho longo para perfilado



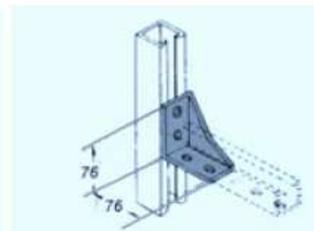
Gancho curto para luminária



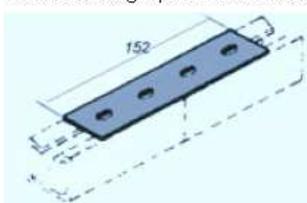
Gancho longo para luminária



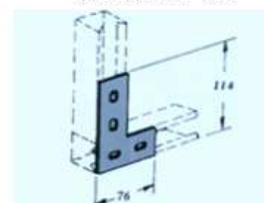
Cantoneira "ZZ"



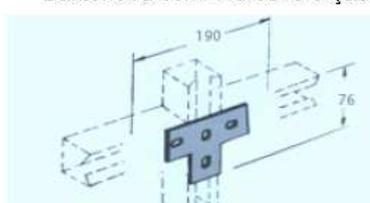
Cantoneira com 4 furos reforçada



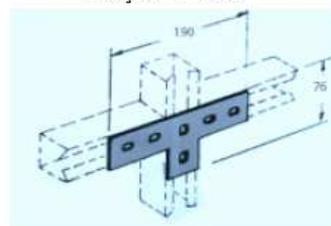
Tala com 4 furos



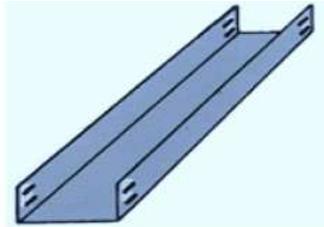
Junção "L" reta



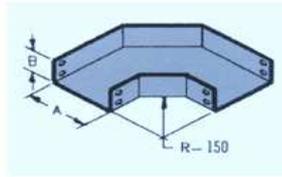
Junção "T" reta



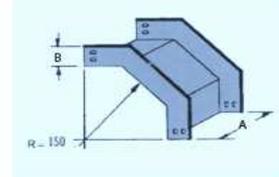
Junção "T" reta longa



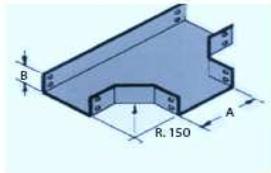
Eletrocalha lisa "U"



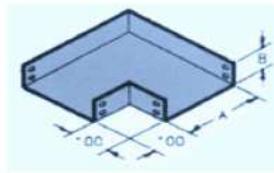
Curva horizontal 90°



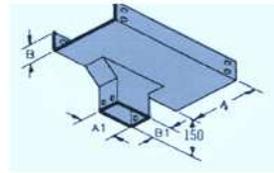
Curva vertical externa 90°



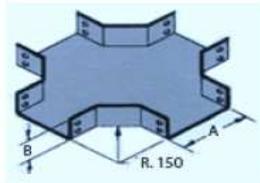
Tê horizontal 90°



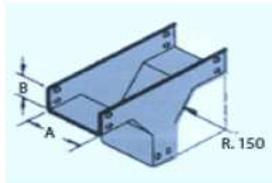
Cotovelo



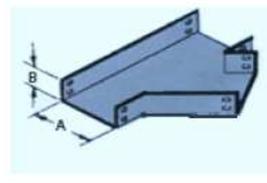
Tê vertical de derivação



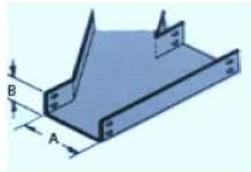
Cruzeta horizontal 90°



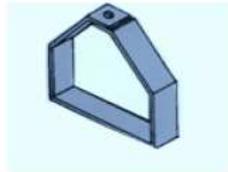
Tê vertical de descida



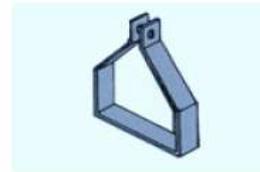
Junção à direita 45°



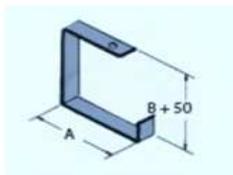
Junção à esquerda 45°



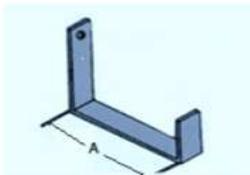
Suporte para suspensão



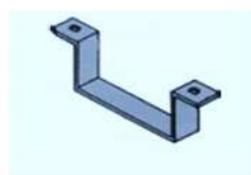
Suporte para suspensão



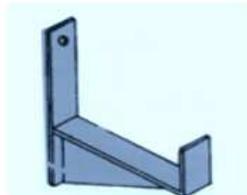
Suporte para suspensão



Suporte para suspensão

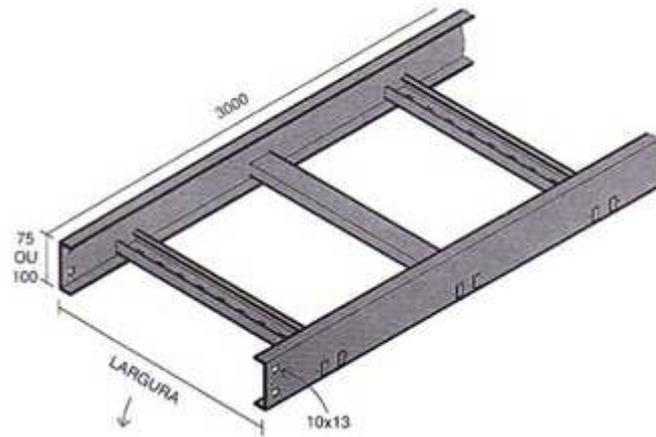


Suporte para suspensão

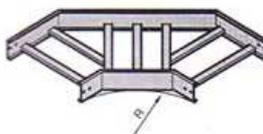
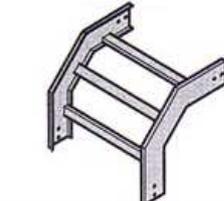
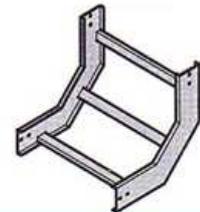
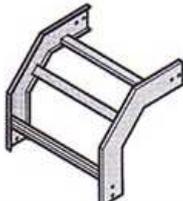
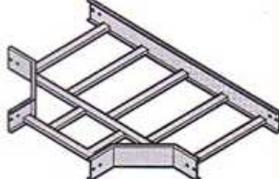
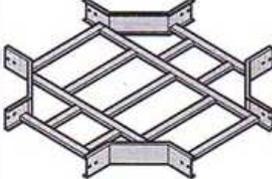
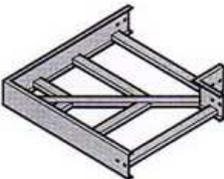
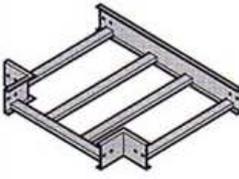
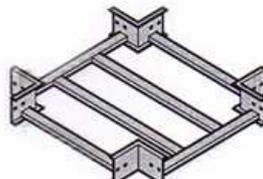
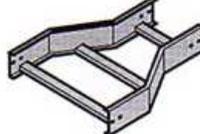
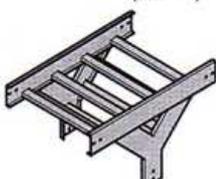
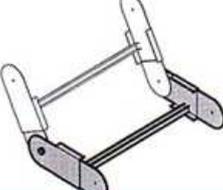


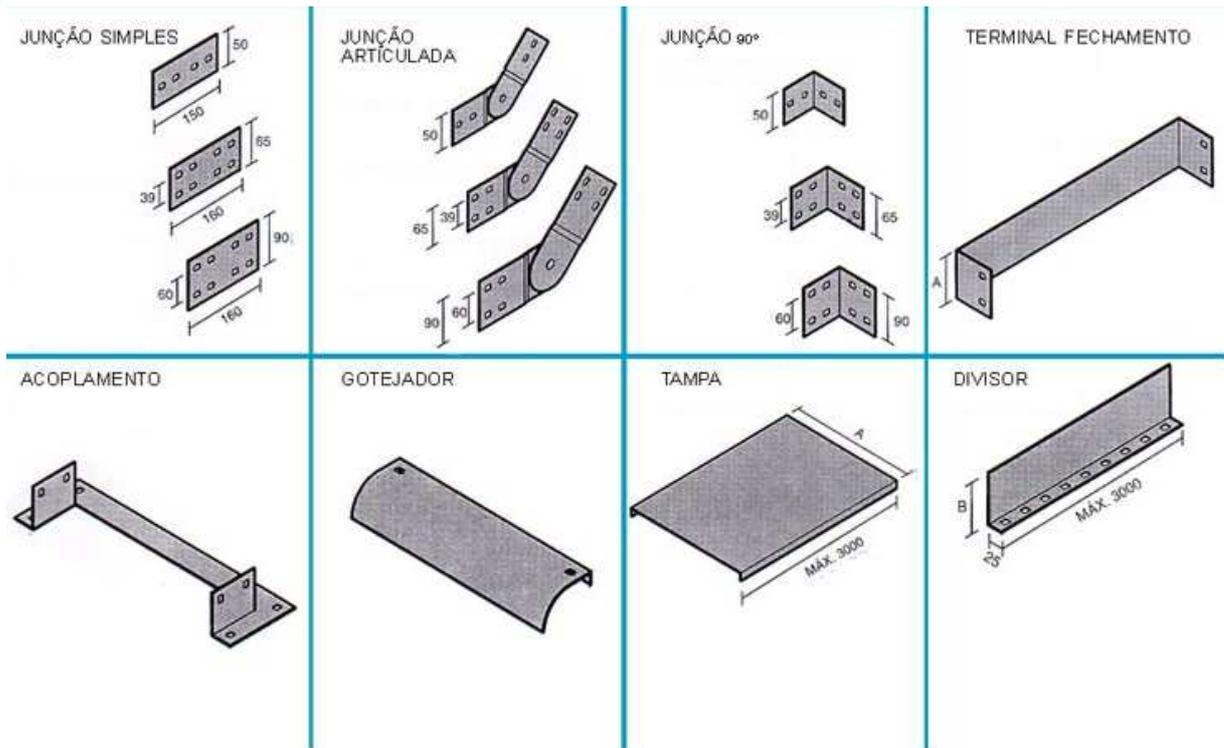
Suporte para suspensão

**Leitos e acessórios**



Leito

<p>CURVA HORIZONTAL</p>  <p>OBS: CURVAS COM RAIO NORMAL DE 320 OU ESPECIAL DE 620.</p>	<p>CURVA VERTICAL EXTERNA</p> 	<p>CURVA VERTICAL INTERNA</p> 	<p>CURVA DE INVERSÃO</p> 
<p>TÊ HORIZONTAL 90°</p> 	<p>CRUZETA HORIZONTAL 90°</p> 	<p>COTOVELO RETO</p> 	<p>TÊ RETO</p> 
<p>CRUZETA RETA</p> 	<p>REDUÇÕES (CONCÊNTRICA) (À ESQUERDA) (À DIREITA)</p> 	<p>TÊ VERTICAL (DESCIDA) (SUBIDA)</p> 	<p>CURVA VERTICAL ARTICULADA</p> 



## Conduletes

### Características

Caixa em alumínio fundido, utilizado como passagem para tubulações de eletrodutos aparente, de alta resistência mecânica, entradas não rosqueáveis. Possui tampa injetada fixado no corpo através de dois parafusos e junta de vedação.

Os eletrodutos deverão ser fixados através de buchas e arruelas, prendendo os tubos por pressão dos parafusos laterais.

### Práticas de Instalação – Conduletes

Ver práticas de instalação de eletrodutos.

## Caixas de Passagem PVC

### Características

Fabricadas em PVC anti-chama; tampa fixada com parafusos; entrada para eletroduto no fundo e nas laterais do corpo; diâmetros entre 25 a 32 mm. Tem a função de permitir a passagem, derivação e acesso às rede elétricas, de telefonia, lógica e de áudio e vídeo, permitindo manutenção e inspeção do sistema.

### Práticas de Instalação – Caixas de Passagem de PVC

Para uma boa prática de instalação das caixas de passagem de sobrepor, deve-se basicamente:

1. Marcar a altura desejada para o posicionamento da caixa de passagem na parede, cuidando para que esta fique nivelada em relação ao nível da parede;
2. Fazer as aberturas para passagem dos eletrodutos utilizando, por exemplo, serra copos com bitola recomendada para os eletrodutos.
3. Concluída a instalação elétrica, fixe a tampa na caixa de passagem usando os parafusos que o acompanham.

Para uma boa prática de instalação das caixas de passagem de embutir, deve-se basicamente:

1. Após definir quais serão as aberturas para ligação dos eletrodutos, retire as pastilhas pressionando com os dedos, e conecte os eletrodutos por simples encaixe;
2. Fixe a caixa no local de projeto, conectando os respectivos eletrodutos. É importante considerar o nível da alvenaria deixando espaço para posterior acabamento com reboco;
3. Concluída a instalação elétrica, fixe a tampa na caixa de passagem usando os parafusos que o acompanham.

### ***Caixas de Passagem em Concreto***

#### **Características**

Caixas pré fabricadas em concreto armado, cujas dimensões devem atender as solicitações de projeto, com aberturas laterais que permitam a conexão dos eletrodutos, normalmente corrugados, com tampa igualmente de concreto armado. As caixas de passagem têm a função de permitir a passagem, ou derivação, ou acesso para inspeção de cabos elétricos ou de lógica/telefonía ao longo de um trecho enterrado. Além disto, é possível (porém, não recomendado) fazer emendas de cabos elétricos nas caixas de passagem, facilitando o serviço de execução e posterior vistoria das emendas realizada. Nos casos de emendas de cabos de cobre, é compulsória a realização das emendas através de soldas exotérmicas. Porém, é sempre recomendável a utilização de cabos contínuos.

#### **Práticas de Instalação – Caixas de Passagem em Concreto**

A instalação das caixas de passagem é facilitada por serem caixas pré fabricadas de fácil instalação. Deve-se tomar o devido cuidado no momento de vedação dos eletrodutos com a caixa.

## **INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – Partes Ativas**

### **Condutores e Conexões**

#### **Características**

Os condutores cujas seções transversais nominais sejam menores ou iguais a 10mm<sup>2</sup>, deverão ser do tipo condutor de cobre eletrolítico flexível em conformidade com as normas NBRNM247-3, NBR 13248 e NBRNM 280 e possuir as seguintes características: isolamento em PVC antichama para 450/750V, temperatura máxima de serviço contínuo 70°C, temperatura máxima de sobrecarga 100°C, temperatura máxima de curto-circuito 160°C.

Os condutores cujas seções transversais nominais sejam maiores que 10mm<sup>2</sup>, deverão ser do tipo cabo unipolar de cobre eletrolítico, em conformidade com a norma NBR 13248 e possuir as seguintes características: isolamento em PVC antichama para 0,6/1kV, temperatura máxima de serviço contínuo 90°C, temperatura máxima de sobrecarga 130°C, temperatura máxima de curto-circuito 250°C.

Todos os condutores deverão ser acondicionados em condutos, podendo estes ser eletrodutos, bandejas, eletrocalhas, perfilados ou leitos. Não será admitida a instalação de condutores fora de condutos.

Todos os condutores de um mesmo circuito, sendo elas, fases, neutro e terra, deverão ser identificados nas duas extremidades, respectivamente, com o código do circuito ao qual pertencem, utilizando-se anilhas plásticas com o sistema alfanumérico de nomenclatura. Tal identificação deverá estar nas extremidades dos condutores conectados aos disjuntores, ao barramento de neutro e ao barramento de terra do respectivo quadro e nas extremidades conectadas às tomadas e interruptores.

A identificação dos circuitos deverá estar em conformidade com a indicada no projeto.

Todos os condutores da instalação, fases, neutro, terra e retorno, deverão ser identificados pelo padrão de cores adotado no TJ-PR:

PRETO	-	FASE A
BRANCO	-	FASE B
VERMELHO	-	FASE C
AZUL CLARO	-	NEUTRO
AMARELO	-	RETORNO
VERDE	-	TERRA

Todos os condutores cujas seções transversais nominais sejam menores ou iguais a 10mm<sup>2</sup> deverão possuir, obrigatoriamente, isolamento termoplástico nas cores indicadas, conforme suas funções nos circuitos.

Todos os condutores cujas seções transversais nominais sejam maiores que 10mm<sup>2</sup>, deverão ser identificados, conforme suas funções nos circuitos, utilizando-se uma das duas formas: pelo isolamento termoplástico nas cores indicadas ou por fitas adesivas nas cores indicadas. Caso seja utilizada a identificação por fitas adesivas, estas devem ser aplicadas nas duas extremidades de um mesmo condutor.

## Emendas

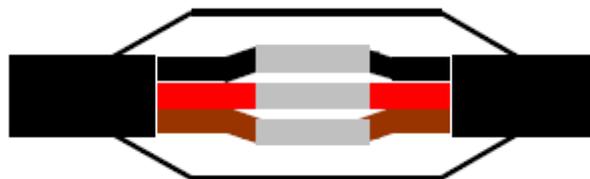
Todas as emendas de condutores deverão atender as prescrições da NBR 9513 e da NBR 9314. Só serão aceitas executadas no interior de caixas, não sendo permitidas quaisquer emendas no interior de eletrodutos (NBR 5410). As emendas deverão ser executadas conforme as prescrições subseqüentes.

Todas as emendas de condutores de seções transversais nominais menores ou iguais a 10mm<sup>2</sup>, antes de se proceder à isolação, deverão ser soldadas a estanho.

Todas as emendas de condutores, cujas seções transversais nominais sejam menores que 10mm<sup>2</sup>, deverão ser isoladas com algumas camadas de fita isolante para 600V e deverá ser garantido o nível de isolamento original do condutor (750V) e sua capacidade original de condução de corrente.

Não serão aceitas emendas de cabos, cujas seções transversais nominais sejam maiores ou iguais a 10mm<sup>2</sup>. Em caso de exceções, o CONSTRUTOR deverá solicitar ao Departamento de Projetos e Obras (DEPRO) a aprovação ou não das emendas. Caso aprovadas, as emendas deverão ser executadas de acordo com cada um dos dois casos a seguir:

1. **Linhas não subterrâneas ou não enterradas:** as emendas serão realizadas com conectores do tipo Split Bolt adequados à bitola do cabo e àquelas deverão ser isoladas com algumas camadas de fita isolante para 600V; após aplicação da fita isolante, deverão ser aplicadas algumas camadas de fita tipo autofusão;
2. **Linhas subterrâneas ou enterradas:** as emendas serão realizadas com conectores a compressão pré-fabricados, adequados à bitola do cabo; sobre a emenda deverá ser aplicada uma camada de resina epóxi; sobre a resina epóxi deverá ser aplicado um molde pré-formado (shell) ou ainda, em alternativa ao shell, poderão ser aplicadas algumas camadas de fita porosa recobertas por algumas camadas de fita adesiva polimérica (ver figuras seguintes).



Emenda resinada com molde



Emenda resinada com fitas

Em ambos os casos, as emendas deverão ser executadas de forma a garantir o nível de isolamento original do condutor (750V para bitola igual a 10mm<sup>2</sup> e 1kV para bitolas maiores que 10mm<sup>2</sup>) e sua capacidade original de condução de corrente.

### **Terminações**

É vedada a aplicação de solda a estanho na terminação de condutores, para conectá-los a bornes ou terminais de dispositivos ou equipamentos elétricos (conforme NBR 5410, página 117).

Em todas as terminações de condutores deverão ser acrescentados terminais do tipo tubular, forquilha, olhal, de pressão, ou de compressão, conforme o tipo de ligação a ser realizada com o condutor. Não serão admitidos condutores sem terminais de ligação em suas extremidades.

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.

### **Passagem de Cabos**

A passagem da fiação nos eletrodutos (e em outros condutos) só poderá ser executada após a conclusão dos seguintes serviços:

- a) telhado ou impermeabilização de cobertura;
- b) revestimento de argamassa;
- c) colocação de portas, janelas e vedação que impeça a penetração de chuva;
- d) pavimentação que leve argamassa, concluída.

Antes da passagem da fiação, os eletrodutos deverão ser secos com estopa e limpos com auxílio de uma bucha embebida em verniz isolante ou parafina. Para facilitar a enfição, poderão ser utilizados fios ou fitas metálicas e ainda lubrificantes como talco, parafina ou vaselina industrial, não sendo permitida a utilização de graxa.

Nas tubulações de piso, só iniciar a passagem da fiação após o acabamento do mesmo.

Todos os condutores de um mesmo circuito deverão ser instalados no mesmo eletroduto (por exemplo, não será admitida a passagem da fase de um circuito por um eletroduto "A" e o neutro do mesmo circuito por um eletroduto "B"). Portanto, os condutores fase, neutro e terra de um mesmo circuito deverão acompanhar os mesmos eletrodutos, desde a saída do quadro de distribuição até o ponto de utilização.

Para evitar danos ao isolamento de condutores acondicionados em trechos verticais longos, os mesmos deverão ser suportados na extremidade superior do conduto por meio de fixador apropriado de forma a evitar esforços excessivos nos terminais dos condutores.

### **Considerações Gerais**

Circuitos de sinais de áudio, de sinais de radiofrequência, de rede de dados/lógica e de telefonia deverão ser afastados dos circuitos de energia elétrica, tendo em vista a ocorrência de indução, de acordo com os padrões aplicáveis a cada classe de ruído. No caso de condutos apropriados que permitem compatibilidade eletromagnética entre os sistemas mencionados, esta observação deve ser desconsiderada.

Não deverão ser aplicados esforços de tração excessivos nos cabos elétricos, quando da passagem dos mesmos pelas tubulações subterrâneas, capazes de danificar a capa de proteção ou o isolamento dos condutores.

Para as linhas aéreas, deverão ser empregados condutores e conexões apropriados para instalação ao tempo. As linhas aéreas deverão ser suportadas por isoladores apropriados fixados em postes ou em paredes, conforme indicado em projeto.

Para os condutores conectados à linha aérea e que descerão pelo postes até a galeria subterrânea de dutos, deve-se utilizar uma curva de 135° ou um cabeçote sobre o eletroduto de descida (cujo material será o especificado em projeto), no pingadouro. Com isto, evita-se a entrada de água das chuvas pela tubulação instalada no poste.

Durante a instalação, antes do acondicionamento em bandejas e canaletas, os cabos deverão ser puxados fora das mesmas para depois serem depositados sobre estas, evitando-se a raspagem do cabo nas bordas destas.

Em lances horizontais, os cabos unipolares ou condutores isolados deverão ser fixados no conduto (caso seja eletrocalha, leito, bandeja, perfilado ou outro conduto aberto), a cada 200m, aproximadamente.

Os cabos instalados em bandejas, eletrocalhas ou leitos, deverão ser dispostos um ao lado do outro, sem sobreposição.

Todas as conexões elétricas não acessíveis, como as da malha de aterramento, deverão ser feitas pelo processo de solda exotérmica.

Todas as conexões parafusadas deverão utilizar conectores de bronze, com porcas, parafusos e arruelas de material não corrosivo.

As conexões exotérmicas, entre as hastes de aterramento e os cabos de descida dos pára-raios, deverão ser executadas após a limpeza dos condutores e hastes de aterramento com uma escova de aço, a fim de serem removidas as impurezas e a oxidação do cobre.

Não será permitido o uso de cabos que tenham quaisquer de seus fios partidos.

Após a conclusão da montagem, da passagem dos condutores e da instalação de todos os equipamentos, deverá ser feita medição dos isolamentos, cujos valores não deverão ser inferiores aos previstos nas normas pertinentes.

Os barramentos indicados no projeto, em quadros, etc., serão constituídos por peças rígidas de cobre eletrolítico nu e identificados pelas cores convencionais, (adotadas pela Copel) amarela, branca e vermelha, para as fases A, B e C, respectivamente. Os barramentos deverão ser firmemente fixados sobre os isoladores.

A instalação de barramentos blindados pré-fabricados deverá ser efetuada conforme instruções do fabricante. Na travessia de lajes e paredes deverão ser previstas aberturas de passagem, com dimensões que permitam folga suficiente para a livre dilatação do barramento.

### ***Dispositivos de manobra e proteção – Disjuntores***

Dispositivo de manobra mecânico e de proteção, capaz de estabelecer, conduzir e interromper correntes em condições normais do circuito, assim como estabelecer, conduzir por tempo especificado e interromper correntes em condições anormais especificadas do circuito, tais como as de curto circuito.

Uma característica construtiva é quanto a sua polaridade, sendo:

1. **Disjuntor monopolar:** disjuntor constituído por um único pólo;
2. **Disjuntor Multipolar:** disjuntor constituído por dois ou mais pólos, ligados mecanicamente entre si, de modo a atuarem em conjunto.

Quanto as correntes de condução considerem-se:

1. **Corrente nominal da estrutura:** maior valor de corrente que uma estrutura pode conduzir, por tempo indeterminado, sem danos ou elevações de temperatura superiores às admissíveis para os seus componentes;
2. **Corrente nominal de um disparador série:** valor de corrente que pode circular pelo disparador série, mantendo as suas características, por tempo indeterminado, sem que o disparador atue;
3. **Corrente nominal do terminal:** valor de corrente, que pode circular pelo terminal por tempo indeterminado, sem exceder os limites de elevação de temperatura admissível.

Os disjuntores quando instalados devem levar as seguintes condições:

1. Altitude não superior a 2.000 metros;
2. Temperatura ambiente máxima de 40°C, com valor médio durante um período de 24 horas, não superior a 35°C e temperatura mínima de -5°C;
3. Ar ambiente não poluído por poeiras, fumaça, gases corrosivos ou inflamáveis, vapores ou salinidade;
4. Umidade relativa não superior a 50%, a uma temperatura máxima de 40°C;

Em ambientes com umidades relativas mais elevadas poder ser permitidas para temperaturas mais baixas (90% a +20°C, p.ex.). Devem ser tomadas precauções para evitar condensações que possam ocorrer com as variações de temperatura. Para condições especiais de ambiente, que ignorem as condições citadas acima, o fabricante deve ser consultado para uma especificação especial do disjuntor.

Dados de fabricação a considerar no ato de aquisição:

1. Modelo do disjuntor;
2. Tensão nominal (VCA);
3. Nível de isolamento;
4. Curvas características (tempo x corrente) do disparador térmico e/ou magnético;
5. Corrente nominal;
6. Capacidade de estabelecimento em curto circuito (kA Crista);
7. Capacidade de interrupção em curto circuito simétrico (kA eficaz);
8. Ciclo de operação;

Os dispositivos para manobra e proteção de circuitos deverão ser instalados em lugares secos (salvo indicação específica), facilmente acessíveis e adequadamente protegidos contra danos produzidos por agentes externos.

Os dispositivos de seccionamento deverão ter características apropriadas para interromper a corrente normal ou anormal do circuito, sem danificá-los.

Os dispositivos de proteção deverão ser colocados em todos os pontos iniciais dos circuitos a serem protegidos.

As chaves manuais de manobra poderão ou não ser acopladas a dispositivos de proteção, tais como a portas fusíveis.

As chaves de manobra poderão ou não ser blindadas e quando o forem, a blindagem deverá atender às prescrições indicadas nas normas pertinentes.

A montagem das diversas partes do mecanismo de operação das chaves deverá ser feita de modo a impedir o afrouxamento durante o uso normal e contínuo, devendo sempre existir a possibilidade de travar a chave nas posições “ligado” e “desligado”.

Todos os circuitos serão dotados de proteção por disjuntores termomagnéticos. Em casos específicos, poderão ser utilizados fusíveis e contadores, conforme indicações em projeto. Cada equipamento de uso específico como ar condicionado, chuveiro, e outros, receberá proteção individual de acordo com a respectiva potência.

Todos os disjuntores possuirão disparadores ou relés de proteção contra sobrecarga e curto-circuito do tipo “quick-lag”. Os disparadores, relés e demais componentes do disjuntor deverão, por padrão, estar calibrados para operar em temperaturas e umidades relativas de 45°C e 90%, respectivamente.

Os disjuntores de média e baixa tensão admitirão, para as diversas partes componentes, elevações de temperatura previstas nas respectivas normas.

As chaves-bóia, destinadas ao comando de motores de bombas, serão especificadas para tensão e corrente de serviço, preestabelecidos.

### **Quadros de Comando e Força**

Os quadros, tanto os de embutir quanto os de sobrepor, deverão:

1. Ser construídos com chapa de ferro zincada a quente (galvanizada), chapa nº16 MSG, possuir pintura em epóxi, acabamento anti ferruginoso;
2. Ter espelho/moldura de arremate em Policarbonato transparente;
3. Chassi de montagem, trilho DIN na posição horizontal (sistema IEC) e dois trilhos DIM na posição vertical (sistema NEMA), com barramento tripolares, mais neutro e mais terra, conforme indicado no diagrama unifilar;
4. Com barramentos em lâmina chata de cobre de dimensões de acordo com projeto elétrico. Para o seu dimensionamento deve-se considerar um adicional de 25% acima da corrente nominal projetada. Para efeitos de cálculos, também deverão ser considerados os esforços mecânicos decorrentes de uma corrente de curto circuito mínimo;
5. Com espaço para disjuntores parciais, DR's e DPS's, conforme projeto;
6. Com indicação, no espelho, dos nomes das salas, laboratórios e ambientes que cada circuito comanda, junto ao disjuntor correspondente, observando o equilíbrio entre fases e a representação do respectivo circuito com a(s) sua(s) fase(s), conforme prevê o diagrama unifilar e projeto elétrico;
7. Ter a identificação no seu corpo externo de acordo com a nomenclatura de projeto. Esta identificação deve ser feita com placas de acrílico de fundo amarelo e letras em preto;

8. Ter no seu interior uma cópia impressa em folha A4 do seu diagrama unifilar, correspondente ao projeto;
9. Ter todos os seus condutores anilhados, com o número do circuito correspondente conforme o diagrama elétrico;
10. Ter fixado em seu corpo externo um adesivo de advertência de perigo contra choques elétricos;

Todos os disjuntores instalados nos quadros deverão ser do mesmo fabricante, preservando-se a compatibilidade entre as instalações. A disposição dos elementos constituintes dos quadros elétricos deverá ser instalada de acordo com o projeto.

As dimensões dos quadros, disposição e ligações deverão ser observadas nos projetos. A CONTRATADA deverá elaborar um projeto construtivo detalhado dos quadros elétricos e submetê-lo a FISCALIZAÇÃO antes da execução do mesmo.

Os quadros embutidos em paredes deverão facear, serão nivelados e aprumados ao revestimento da alvenaria.

Os diversos quadros dispostos em uma determinada área deverão estar perfeitamente alinhados e dispostos de forma a apresentar um conjunto ordenado.

Os quadros para montagem aparente deverão ser fixados às paredes ou sobre base no piso, através de chumbadores em quantidades e dimensões necessárias à sua perfeita fixação.

Os quadros de distribuição de luz e força serão normalmente de chapas de aço, equipados com chaves automáticas e eventualmente outros dispositivos de controle e proteção previstos.

#### ADVERTÊNCIA:

1. Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto circuito. Desligamentos freqüentes são sinais de sobrecarga. Por isso, NUNCA troque simplesmente seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem). Como regra, a troca de um disjuntor por outro de maior capacidade requer também a troca dos fios e cabos elétricos de maior seção;
2. Desta forma, NUNCA desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (dispositivo DR, também conhecido como interruptor por corrente diferencial), mesmo em caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem freqüentes, e principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, significa uma possível anomalia interna que só pode ser identificada e corrigida por profissionais qualificados. A desativação ou remoção da chave significa a eliminação da medida protetora contra choques elétricos e risco de vida para os usuários da instalação.

#### **Luminárias**

O nível de iluminação foi projetado de acordo com as recomendações da NBR 5413 para cada tipo de ambiente a ser iluminado, sendo respeitado o índice médio que foi definido anteriormente. O nível anteriormente definido foi conforme abaixo:

- Área de trabalho – 500 lux/m<sup>2</sup>
- Circulação internas – 300 lux/m<sup>2</sup>
- Halls, corredores, copas e sanitarios – 250 lux/m<sup>2</sup>

- Garagens – 150 lux/m<sup>2</sup>

A iluminação externa é composta de projetores de longo alcance com lâmpada vapor metálica 400W para a iluminação da fachada, em casa pilar da estrutura frontal do prédio deverá ser instalado um projetor voltado para cima, iluminando diretamente o pilar. Também será utilizado postes de 3 metros de altura com lâmpadas de vapor de sódio 150W, com uma ou duas pétalas próximo as entradas de pedestres e por último será utilizado super postes de 10m de altura com luminária de 4 pétalas e lâmpada de vapor metálica de 400 W em casa pétala, todas as especificações em planta e relação de materiais. A infra-estrutura é composta de eletrodutos tipo Kanalex embutidos no piso, com indicação de bitola em prancha e os condutores serão do tipo sintenax flex com isolamento de 1kV, com bitola mínima de #4mm<sup>2</sup> conforme projeto. Toda a iluminação é acionada através de relé fotoelétricos e/ou por botoeiras localizados no Quadro de Iluminação Externa, contendo proteções, chaves seletoras, relés de potência e contatores, quadro este de sobrepor locado na sala técnica do pavimento térreo, conforme diagrama unifilar em projeto.

Ao anoitecer, o relé fotoelétrico A1 ativa automaticamente os relés de potência K1 ao K12 sob a condição que os respectivos seletores S1 ao S12 se encontrem na posição automática. Os relés de potência alimentam conjuntos distintos de lâmpadas (CIRC. E1 ao E12). Ao amanhecer, o relé A1 desliga automaticamente a instalação de iluminação. A qualquer momento que se desejar ativar permanentemente um ou mais circuitos pode-se pré-estabelecer o modo manual nos seletores S1 ao S12.

A especificação das luminárias foi elaborada visando atender a critérios técnicos e estéticos, em comum acordo com os arquitetos e projetistas. Do ponto de vista técnico foi levada em consideração a utilização de luminárias eficientes e que garantissem um bom rendimento, visto que o forro é modulado, e para permitir facilidade de manutenção.

Foram especificadas luminárias com design que atenda a modulação do forro 625 mm x 625 mm.

### **Luminárias de Sobrepor**

As luminárias de sobrepor deverão possuir as características específicas indicadas em projeto e na planilha orçamentária, ou seja, serão luminárias de sobrepor para salas onde não tenha forro e luminárias de embutir para salas que tenha forro. Deverão ser seguidas as especificações subseqüentes de forma a complementar as já indicadas no projeto e planilhas.

A despeito das luminárias:

1. São para duas lâmpadas fluorescentes de 32W ou para quatro de 16W;
2. Deverão possuir corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada na cor branca;
3. Refletor e aletas em alumínio de alta pureza e refletancia para lâmpadas tubulares;
4. Deve-se seguir, à risca, o projeto, quando o mesmo indicar luminárias herméticas;

Os reatores eletrônicos deverão ser para as lâmpadas fluorescentes, com potência compatível com a indicada pelo fabricante das lâmpadas, de alto fator de potência (maior que 0,95), com fator de fluxo, maior que 0,99, distorção harmônica menor que 15%, partida instantânea, com proteção contra queima de lâmpadas (proteção do circuito eletrônico), com dois anos de garantia no mínimo e data de fabricação não maior que 120 dias, contando a partir da data de instalação.

As lâmpadas serão fluorescentes de 16W cada, temperatura de cor de 3000K e fluxo luminoso igual ou maior que 1200lm, ou conforme especificação do projeto.

### **Luminárias Redondas**

As luminárias redondas deverão possuir as características indicadas em projeto e na planilha orçamentária. Estas luminárias serão utilizadas principalmente em sanitários, eventualmente em salas de pequenas dimensões e que tenha forro. Deverão seguir as especificações subseqüentes de forma a complementar as já indicadas no projeto e planilhas.

A despeito das luminárias:

1. São para duas lâmpadas fluorescentes de 26W;
2. Deverão possuir corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada na cor branca;
3. Refletor em alumínio, vidro anti ofuscante e refletância para lâmpadas;

Todas as lâmpadas deverão apresentar, pelo menos, as seguintes marcações legíveis:

1. - tensão nominal;
2. - potência nominal.
3. - nome do fabricante ou marca registrada.

### **Arandelas**

As luminárias tipo arandelas deverão possuir característica em projeto e na planilha orçamentária. Estas luminárias serão utilizadas basicamente em escadarias ou no lado externo dos prédios.

Deverão utilizar uma lâmpada compacta de 23W, fixadas em paredes

### **Luminárias de Emergência**

São luminárias indicativas ou orientativas que tem por objetivo clarear passagens horizontais, verticais ou inclinadas, incluindo áreas de trabalho, áreas técnicas, quando da falta de iluminação normal, decorrentes de faltas externas ou ocorrência de sinistros. A intensidade destas luminárias deve ser suficiente para evitar acidentes e permita uma evacuação normal levando-se em consideração a penetração de fumaça, nos casos de incêndio.

O sistema de iluminação de emergência deve:

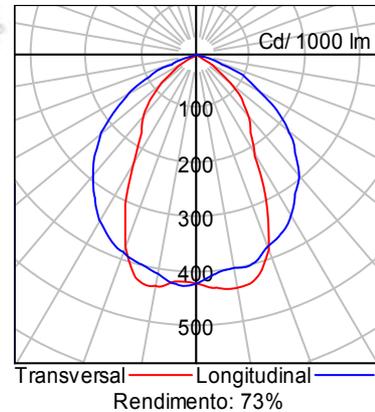
1. Permitir o controle visual da área afetada;
2. Manter a segurança patrimonial para localização de pessoal e equipamentos existentes dentro de uma instalação;
3. Sinalizar inconfundivelmente as rotas de fuga utilizáveis no momento de abandono de prédio. (Nota: Rota de Fuga define-se por um caminho livre de obstáculos, cujo tempo de evacuação por ela definida seja o menor possível e de maior segurança para integridade física, em direção a um ambiente seguro ou à área externa do edifício;
4. Garantir os trabalhos de primeiros socorros
5. Deve ter um tempo de funcionamento suficiente para o abandono completo das pessoas. Caso a evacuação seja completa, o tempo de funcionamento deve ser suficiente também para a atuação da segurança, e/ou pessoal especializado, para realização do resgate de pessoas feridas ou perdidas;

## Luminárias – Tipologias

Foram projetados 3 (três) tipos principais de luminárias, sendo elas:

- 1) Para áreas onde haverá forro modulado 62,5x62,5cm:

Luminária de embutir, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alta pureza e refletância.



### CAA01-E416

Teto (%)	70			50			30		
Parede (%)	50	30	10	50	30	10	50	30	10
Chão (%)	20			20			20		
RCR	Fator de Utilização (%)								
0	84	84	84	81	81	81	77	77	77
1	77	75	73	74	72	71	71	70	69
2	70	66	63	67	64	62	65	63	61
3	63	59	55	61	58	55	59	56	54
4	57	53	49	56	52	48	54	51	48
5	52	47	44	51	47	43	50	46	43
6	48	43	39	47	42	39	46	42	39
7	44	39	35	43	39	35	42	38	35
8	41	36	32	40	35	32	39	35	32
9	38	33	29	37	33	29	36	32	29
10	35	30	27	35	30	27	34	30	27

### Número de Luminárias por Área

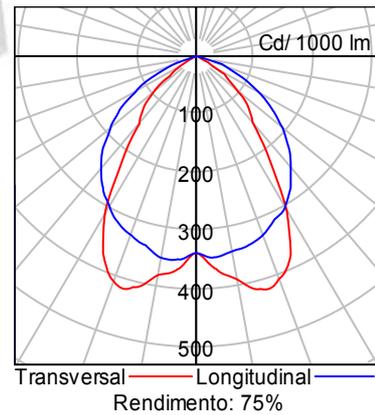
Fluxo	4.200 lm			
Iluminância	300 lx		500 lx	
Pé direito	2,5 m	3,0 m	2,5 m	3,0 m
Área	Número de luminárias			
10 m <sup>2</sup>	1,7	1,9	2,8	3,0
20 m <sup>2</sup>	2,9	3,2	4,8	5,0
30 m <sup>2</sup>	4,0	4,4	6,7	7,0
40 m <sup>2</sup>	5,1	5,6	8,6	9,0
50 m <sup>2</sup>	6,3	6,7	10,4	11,0

Ambiente com teto e parede claro, chão escuro  
Fator de perda 0,85;  
Plano de trabalho 0,80.

2) Para áreas onde haverá somente laje.



Luminária de sobrepor, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alta pureza e refletância.



**CAA01-S416**

Teto (%)	70			50			30		
Parede (%)	50	30	10	50	30	10	50	30	10
Chão (%)	20			20			20		
RCR	<b>Fator de Utilização (%)</b>								
0	87	87	87	83	83	83	80	80	80
1	79	77	75	76	75	73	74	72	71
2	72	68	65	69	66	64	67	64	62
3	65	60	57	63	59	56	61	57	55
4	59	54	50	57	53	49	55	51	48
5	53	48	44	52	47	44	50	46	43
6	49	43	39	47	43	39	46	42	39
7	45	39	35	44	39	35	43	38	35
8	41	36	32	40	35	32	39	35	32
9	38	33	29	37	32	29	36	32	29
10	35	30	27	35	30	26	34	29	26

**Número de Luminárias por Área**

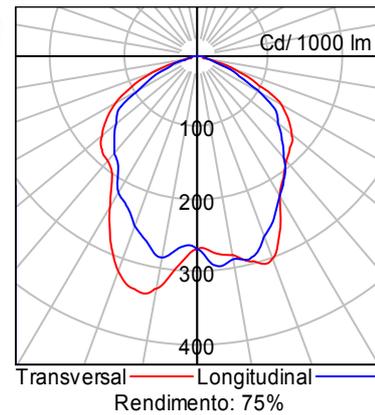
Fluxo	4.200 lm			
Iluminância	300 lx		500 lx	
Pé direito	2,5 m	3,0 m	2,5 m	3,0 m
Área	Número de luminárias			
10 m <sup>2</sup>	1,6	1,9	2,7	3,0
20 m <sup>2</sup>	2,8	3,1	4,7	5,0
30 m <sup>2</sup>	3,9	4,3	6,5	7,0
40 m <sup>2</sup>	5,0	5,4	8,4	9,0
50 m <sup>2</sup>	6,1	6,6	10,2	10,5

Ambiente com teto e parede claro, chão escuro  
Fator de perda 0,85;  
Plano de trabalho 0,80.

3) Para áreas onde haverá forro de gesso, principalmente utilizada em halls e corredores.



Luminária cilíndrica de embutir, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente e refletor repuxado em alumínio anodizado.



**DRN03-E226**

Teto (%)	70			50			30		
Parede (%)	50	30	10	50	30	10	50	30	10
Chão (%)	20			20			20		
RCR	Fator de Utilização (%)								
0	88	88	88	84	84	84	80	80	80
1	78	75	73	75	72	71	72	70	68
2	69	64	60	66	62	59	63	60	58
3	61	55	51	58	54	50	56	52	49
4	54	48	43	52	47	43	50	46	42
5	48	42	38	47	41	37	45	40	37
6	44	37	33	42	37	33	41	36	32
7	40	33	29	38	33	29	37	32	29
8	36	30	26	35	30	26	34	29	26
9	33	27	24	32	27	23	32	27	23
10	31	25	21	30	25	21	29	25	21

**Número de Luminárias por Área**

Fluxo	3.600 lm			
Iluminância	300 lx		500 lx	
Pé direito	2,5 m	3,0 m	2,5 m	3,0 m
Área	Número de luminárias			
10 m <sup>2</sup>	2,1	2,5	3,5	4,
20 m <sup>2</sup>	3,6	4,0	5,9	6,
30 m <sup>2</sup>	4,9	5,5	8,2	9,
40 m <sup>2</sup>	6,2	6,8	10,4	11,
50 m <sup>2</sup>	7,5	8,2	12,5	13,

Ambiente com teto e parede claro, chão escuro  
Fator de perda 0,85;  
Plano de trabalho 0,80.

**VERIFICAR NO PROJETO O POSICIONAMENTO E QUANTIDADE DAS MESMAS.**



## **Tomadas**

As tomadas deverão atender o novo padrão brasileiro, atendendo a NBR 14136 para tensão nominal de 250V e corrente nominal de 20A.

Para as tomadas dos computadores, embutida na parede ou no piso, foi adotado um padrão de 04 tomadas por caixa, sendo 03 na cor vermelha para uso estabilizado (no break) e 01 na cor branca para energia comum. Na parede ou divisória será utilizado caixa de embutir 4"x4" modelo Pial Plus ou equivalente. Para as tomadas no piso serão utilizadas caixas de tomada tipo Lume 3x70 altura 76mm para contrapiso contendo suporte para 04 tomadas (3 vermelhas e 1 branca) e 04 tomadas RJ45 categoria 6, ref. 165-102 fab. Mopa ou equivalente, com tampa, completa.

Em conjunto com o Departamento de Engenharia do TJPR foi definido que cada conjunto de computador composto por 03 tomadas estabilizadas terá potencia individual de 300 W por caixa, sendo que para a parte de energia comum foi utilizado 300 W por tomada, solução esta para não superdimensionar a instalação com a demasia de circuitos e para uma melhor organização na passagem e identificação dos circuitos elétricos.

Os dispositivos e espelhos deverão ter espelho liso, na cor branca. As tomadas com pino terra deverão ter o seu cabo ligado ao Quadro de Distribuição que controla o respectivo circuito. **DEVERÁ SER OBSERVADA A CORRETA POSIÇÃO DA LIGAÇÃO DOS CONDUTORES FASE, NEUTRO E TERRA NA TOMADA.**

Todas as tomadas deverão ser identificadas através de fitas vinil auto adesiva de fundo amarelo com letras em preto, informando o seu nível de tensão (127 ou 220V).

A CONTRATADA DEVERÁ ATENTAR-SE E ATENDER A UTILIZAÇÃO DO NOVO MODELO DE TOMADAS COMPATÍVEL COM A **NBR 14136**, QUE REGULAMENTA ESTE NOVO TIPO DE TOMADAS NAS INSTALAÇÕES DE TODO O TERRITÓRIO NACIONAL.

## **Interruptores**

Os interruptores utilizados nos circuitos de iluminação, em geral, deverão possuir capacidade mínima para 10A / 250V e resistência mínima de isolamento de 10ohms; deverão possuir contatos de prata e seus demais componentes elétricos deverão ser em liga de cobre. É vedado utilizar contatos de liga de latão.

A localização, o dimensionamento e o tipo de interruptor deverão estar de acordo com o projeto executivo de elétrica. Os interruptores deverão ser instalados entre 1,10m a 1,20m do piso acabado. Quando localizados próximos de portas, os interruptores deverão ficar a 0,10m do batente/guarnição, ao lado da fechadura.

Os cabos ou fios sólidos deverão ter o sentido de curvatura de suas pontas no sentido de aperto dos parafusos dos bornes para fixação dos mesmos. A fixação dos cabos ou fios sólidos deverá assegurar uma resistência mecânica adequada do contato elétrico, sem esmagamento dos condutos.

Não serão permitidas reduções propositalmente das seções dos condutores com a finalidade de facilitar suas conexões aos bornes.

O contato do interruptor deverá interromper somente o condutor fase, e nunca o neutro.

Durante o andamento da obra, proteger as caixas para evitar a entrada de cimento, massa, poeira, etc, quando as mesmas forem embutidas.

Fixar rigidamente as caixas embutidas nos elementos de concretagem nas formas, a fim evitar deslocamentos, quando embutidos. Instalar todas as caixas de modo a manter o perfeito alinhamento e prumo, horizontal e verticalmente, com a parede e o piso, garantindo o perfeito arremate no momento da instalação dos interruptores e tampas (placas). Também, remover os olhais das caixas apenas nos pontos de conexão, entre estes e os eletrodutos.

Deixar suficiente extensão de fios nas caixas, para facilitar as ligações ou para corte quando de danificação das pontas ocasionados por falha no modo operatório. Adequar a tampa (placa) ao tamanho da caixa e ao interruptor e fixar firmemente.

Instalar as tampas e acessórios somente após a pintura ou acabamento final.

As placas ou espelhos para interruptores, tomadas, botões de campainha, etc., deverão ser em termoplástico auto-extinguível para as instalações embutidas e em alumínio fundido para as instalações aparentes (para instalação em condutores); deverão ser fornecidas com parafusos de fixação, borrachas para vedação e demais acessórios necessários à instalação.

Especificações de dispositivos de comando e proteção tais como células fotoelétricas, minuteiras, relés de partida, contadores, etc., deverão ser observadas nos projetos, planilhas orçamentárias e/ou demais documentos anexos ao projeto.

## **Cabeamento Estruturado**

### **Conceito**

Um sistema de Cabeamento Estruturado baseia-se na disposição de uma rede de cabos, com integração de serviços de dados e de voz, que facilmente pode ser redirecionado por diferentes caminhos dentro de uma mesma estrutura de cabeamento, provendo um caminho de transmissão de dados entre pontos da rede distintamente. Um sistema de Cabeamento Estruturado, de acordo com a ANSI/TIA 568A é formado a partir de seis subsistemas conforme figura abaixo e descritos a seguir:



Fig : 1-Entrada de serviço; 2-Sala de equipamentos; 3-Cabeamento backbone; 4-Armário de telecomunicações; 5-Cabeamento Horizontal;6-Área de Trabalho.

1. **Entrada de Serviços:** as instalações para entrada de serviços fornecem o ponto no qual é feita a interface entre o cabeamento externo e o cabeamento interno. Nesta infra estrutura consiste de cabos, equipamentos de conexão, dispositivos de proteção, equipamentos de transição e outros equipamentos de necessários para conectar as instalações externas ao sistema de cabos local. A norma EIA/TIA 569 define a interface entre o cabeamento externo e o interno do prédio;
2. **Sala de Equipamentos:** consiste num local propício para locação dos equipamentos de telecomunicações, de conexão e instalações de aterramento e de proteção. Na sala de equipamentos pode conter a conexão cruzada principal ou secundária, conforme a hierarquia do sistema de Cabeamento backbone. A Sala de Equipamentos é considerada distinta do armário de telecomunicações devido a natureza ou complexidade dos equipamentos que elas contém. Qualquer uma, ou todas as funções de um Armário de Telecomunicações podem ser atendidas por uma Sala de Equipamentos;
3. **Subsistema de cabeamento Backbone:** ou também conhecido como cabeamento vertical, consiste nos meios de transmissão (cabos e fios), conectores de cruzamento (cross connect) principal e intermediários, terminais mecânicos, utilizados para interligar os Armários de Telecomunicações, Sala de Equipamentos e instalações de entrada;
4. **Armário de Telecomunicações:** nele são alojados os elementos de cabeamento, como os terminais mecânicos, conectores de cruzamento (cross connect), terminais para sistema de cabeamentos horizontais e verticais (patch panel);
5. **Cabeamento Horizontal:** compreende os cabos que vão das Tomadas de Telecomunicações da Área de Trabalho até o Armário de Telecomunicações. O sistema de cabeamento horizontal possui os seguintes elementos: Cabeamento horizontal, tomada de telecomunicações, terminais do cabo e conexões cruzadas (cross connections);
6. **Área de Trabalho:** compreende o trecho entre a Tomada de Telecomunicações e a Estação de Trabalho. Esta instalação deve ser simples, baratos e principalmente, permitam a flexibilidade de deslocamento, sem comprometer a conexão física e a funcionalidade do sistema. Os componentes da área de trabalho são: equipamentos de estação (computadores, terminais de dados, telefones, etc), cabos de ligação (cordões modulares, cabos de adaptação, jumper's de fibra, etc) e adaptadores.

### **Categorias e Classes de Desempenho**

O cabeamento por par trançado (Twisted Pair) é um tipo de cabo no qual dois fios são trançados um ao redor do outro para cancelar as interferências eletromagnéticas de fontes externas e interferências mútuas, conhecida como linha cruzada, ou em inglês, crosstalk, entre cabos vizinhos. A taxa de giro, normalmente definida em termos de giros por metro, é a parte da especificação de certo tipo de cabo. Quanto maior o número de giros, mais o ruído é cancelado. Este sistema foi produzido originalmente para transmissão via telefônica analógica quando se utilizou o sistema de transmissão por par trançado

Nos anos 90 eram muito comuns redes de computadores utilizarem cabos coaxiais de 50 ohms, devida a facilidade de instalação. Porém, com o avanço da rede de

computadores, também houve um aumento na taxa de transferências de informações e o cabo coaxial não mais atendia a capacidade de transmissão, sendo substituídos pelos pares trançados. As principais vantagens do uso do par trançado são a maior taxa de transferência de informações, baixo custo do cabo e baixo custo de manutenção.

As taxas de transferências utilizadas nas redes por par trançado são:

1. 10 Mbps (Ethernet);
2. 100 Mbps (Fast Ethernet);
3. 1000 Mbps (Gigabit Ethernet).

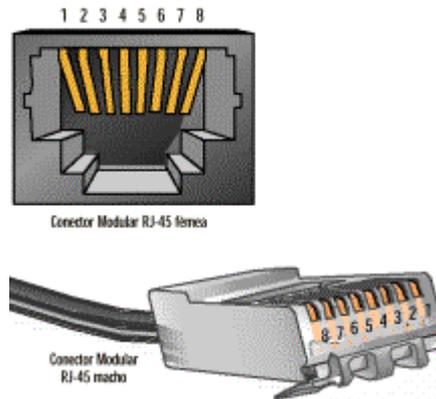
A qualidade da transmissão depende basicamente da qualidade dos condutores utilizados, bitola dos cabos e de técnicas utilizadas para transmissão de dados através da linha e da proteção dos componentes da linha para evitar a indução dos condutores. Esta indução ocorre devido a interferências elétricas externas ocasionadas por centelhamentos, harmônicas, osciladores, motores ou gerados elétricos, mau contato ou contato acidental com outras linhas de transmissão que não estejam isolados corretamente ou até mesmo tempestades elétricas ou proximidades com linhas de alta tensão.

### **Conector RJ45**

O padrão Registered Jack (RJ) especifica o RJ45 como um conector físico. Quando se utiliza o cabo de par trançado geralmente se utiliza o conector RJ45 nas pontas dos cabos e nas placas de comunicação. Nas placas de comunicação e tomadas os conectores são do tipo “fêmea”, enquanto que nas extremidades dos cabos ou patch cords, são do tipo “macho”.

Visando padronizar o cabeamento, a norma prevê duas possibilidades de conexão para disposição dos fios dos cabos nos conectores RJ45. Estes padrões são denominados 568A e 568B, podem ser utilizados indistintamente. Observando apenas que ao optar-se por uma configuração, esta deve ser utilizada em toda a instalação do cabeamento estruturado.

PINAGEM 568A		PINAGEM 568B	
1	Banco/Verde	1	Branco/Laranja
2	Verde	2	Laranja
3	Branco/Laranja	3	Branco/Verde
4	Azul	4	Azul
5	Branco/Azul	5	Branco/Azul
6	Laranja	6	Verde
7	Branco/Marrom	7	Branco/Marrom
8	Marrom	8	Marrom



Pinagem/polarização dos conectores RJ-45

### Conectores Óticos

Os conectores mais utilizados para rede ótica são do tipo SMA, ST, MIC e SC. Os conectores do tipo ST são os mais utilizados em redes Ethernet de 10Mbits e os SC em redes Ethernet de 100Mbits e o MIC em redes FDDI



Exemplo Ilustrativo de Conector Ótico Multimodo

### Conectores Coaxiais

São utilizados conectores tipo BNC (ou British Naval Connector, ou Bayonet Neil Concelman, ou Bayonet Nut Connector) para os cabos coaxiais (cabos que contêm dois condutores, um condutor central – fio grosso de cobre – e outro em forma de malha de fios de cobre envolvendo-o, sendo o condutor central isolado da malha por uma camada de plástico) utilizando em aplicações de rede de computadores, no transporte de sinais de aparelhos de medição de altas frequências e no transporte de sinais de vídeo (imagem) em aplicações profissionais.



Exemplo Ilustrativo de Conector Macho P/F Fêmea Curto

## Tipo de Cabo – Par Trançado

Existem três tipos de cabo trançado:

1. **Unshielded Twisted Pair – UTP** – ou Par Trançado sem Blindagem: é o mais utilizado atualmente, tanto em redes domésticas quanto em grandes redes industriais, devido ao fácil manuseio, instalação, permitindo taxas de transmissão de até 100Mbps, com utilização de cabo CAT5. É o mais barato para distâncias de até 100 metros. Para distâncias maiores empregam-se cabos de fibra ótica. O cabo UTP utilizado 4 pares de fios entrelaçados e revestidos por uma capa de PVC. A falta de blindagem não recomenda a utilização deste tipo de cabo próximo a equipamentos e de um sistema elétrico de potência que geram campos magnéticos, e também não é recomendado para ambientes muito úmidos;
2. **Shield Twisted Pair – STP** – ou Par Trançado Blindado (cabo com blindagem): Um cabo STP é semelhante ao UTP, e este possui uma blindagem feita com uma malha metálica, e por isto é recomendado para ambientes com interferências magnéticas acentuadas. Devido a sua blindagem possui um custo mais elevado.
3. **Screened Twisted Pair – ScTP** – também referenciado como FTP (Foil Twisted Pair), os cabos são recobertos pelo mesmo composto da UTP, categoria 5 Plenum, para este tipo de cabo, no entanto, uma película de metal é enrolado sobre cada par trançado, melhorando a resposta ao EMI, embora exija maiores cuidados quanto ao aterramento para garantir a eficácia diante das interferências magnéticas;

Os cabos UTP foram padronizados pelas normas EIA/TIA 568B e são divididas em 8 categorias, levando-se em conta o nível de segurança e a bitola do fio, onde os números maiores indicam fios com diâmetros menores. Segue descrição abaixo:

1. **Categoria 1 (CAT1):** consiste num cabo blindado com dois pares trançados compostos por fios 26 AWG. São utilizados por equipamentos de telecomunicação e rádio. Esta categoria não é recomendado pela ANSI/TIA;
2. **Categoria 2 (CAT2):** é formado por pares de fios blindados (para voz) e pares de fios não blindados(para dados), chegando a velocidade de 4Mbps. Esta categoria não é recomendada pela ANSI/TIA;
3. **Categoria 3 (CAT3):** é um cabo não blindado (UTP) utilizado para transmissão de dados de até 10Mbps com capacidade de banda de até 16MHz. Muito utilizado para rede Ethernet, 10BaseT. Ainda pode ser utilizado para VOIP, rede de telefonia e rede de comunicação 10BaseT e 100BaseT4. Esta categoria é recomendada pela ANSI/TIA;
4. **Categoria 4 (CAT4):** é uma par de cabo trançado, não blindado (TUP), que pode ser utilizado para transmitir dados com frequência de até 20MHz e dados a 20Mbps. Esta categoria não é recomendada pela ANSI/TIA e foi substituída pelos cabos de categoria 5 e 5e;
5. **Categoria 5 (CAT5):** utilizado em redes Fast Ethernet, com frequências de até 100MHz, com taxa de 100Mbps. Esta categoria não é recomendada pela ANSI/TIA;

6. **Categoria 5e (CAT5e):** pode ser utilizado para frequências de até 125MHz em redes de 1000BaseT gigabit ethernet. Foi criada atendendo a nova revisão da norma EIA/TIA 568B;
7. **Categoria 6 (CAT6):** definido pela norma ANSI EIA/TIA 568B, possui bitola 24 AWG e banda passante de até 250MHz e pode ser utilizado em rede gigabit ethernet a velocidade de até 1.000 Mbps;
8. **Categoria 7 (CAT7):** permite a criação de rede 10 gigabit ethernet de 100 metros, utilizando fio de cobre.

### **Tipo de Cabo – Cabo Ótico**

Um enlace ótico deve fundamentalmente oferecer baixas perdas entre um transmissor e receptor de sinais, e a possibilidade de transmitir sinais analógicos e digitais.

Neste sistema de comunicação, na fase de transmissão um sinal elétrico é convertido em sinal ótico através de um conversor E/O (elétrico/ótico). Esta conversão é fundamental, uma vez que o sinal elétrico gerado originalmente é resultante de uma modulação PCM (Pulse Code Modulation, ou Modulação por Código de Pulso, ou PAM (Pulse Amplitude Modulation, ou Modulação por Amplitude de Pulso) comumente utilizado em sistemas ethernet. Convertido em sinal ótico, sua forma de onda equivalente é modificada em relação ao sinal de entrada, devido a distorções e ruídos introduzidos pelo transmissor ótico, (LED ou Laser). Neste momento, a potência do sinal é preservada.

Na fase de recepção, o sinal ótico recebido é convertido em sinal elétrico através de conversor O/E (Ótico/Elétrico), recuperando a forma original e o sinal de clock.

### **Tipo de Cabo – Cabo CCI (Cabo de Conexão Interna)**

Os cabos telefônicos tipo CCI são constituídos por condutores de cobre estanhados, isolados com material polimérico, com características de retardância à chama. O conjunto de pares que formam o núcleo é envolvido por uma ou mais camadas de material não higroscópico. Em seguida, o núcleo recebe uma blindagem de poliéster aluminizada. Entre a fita de material não higroscópico e a blindagem, um ou dois fios de cobre estanhados são aplicados longitudinalmente, garantindo uma perfeita blindagem. Uma capa de proteção de cloreto de polivinila (PVC) retardante à chama e aplicada a esta blindagem. A aplicação deste tipo de cabo:

1. Instalações internas;
2. Centrais telefônicas, prédios comerciais e industriais;
3. Os cabos internos de pares metálicos CM, são indicados para aplicação vertical, em tubulações de muita ocupação, em locais sem fluxo de ar forçado, em instalações em um mesmo ambiente ou locais com condições de propagação de fogo.

## Cabos Telefônicos Internos

### CCI

#### Construção do cabo *Cable construction* Construcción del cable

1. Condutor de cobre estanhado  
*Tinned copper conductor*  
Conductor de cobre estañado
2. Isolamento em PVC  
*PVC insulation*  
Aislación en PVC
3. Enfaixamento não higroscópico  
*Non-hygroscopic wrapping*  
Fajadura no higroscópica
4. Capa de PVC  
*PVC external sheath*  
Cubierta de PVC



#### APLICAÇÃO

São indicados para uso interno em edifícios comerciais, industriais e outros.

#### CONSTRUÇÃO

São constituídos por condutores de cobre estanhado isolados em PVC, núcleo enfaixado com material não higroscópico e capa externa de PVC na cor cinza.

#### NORMAS APLICÁVEIS

SPT - 235-310-701 (TELEBRÁS)

#### Patch panel's

Um patch panel, também conhecido como patch bay ou jackfield, é um painel utilizado para cabeamento estruturado, de uso interno, para cabeamento horizontal ou secundário, em salas de telecomunicações (cross connect), no qual se permite a montagem de conectores e/ou adaptadores para UTP, fibra ótica, cabos coaxiais e aplicações de multimídia (áudio e vídeo). Um patch panel é um painel que contém várias ligações por cabos, sendo que na sua parte posterior possui cablagem ou outro cabeamento conectivo que se estende até aos componentes da área de trabalho. Já a sua parte frontal permite o acesso para conectar diferentes equipamentos através de cabos curtos ou patch cords. Ou seja, tem a função de fazer a conexão entre o cabea-

mento que sai do rack e as tomadas de telecomunicações e a conexão do rack com a entrada principal da estrutura.

Os patch panel's são dimensionados pelo número de portas, geralmente, 24, 48 ou 96 portas RJ45. A quantidade de patch panel's num rack, assim como o número de portas, depende basicamente do número de pontos de rede. Os patch panel's podem ainda ser modulares, onde podemos instalar conectores extras como conectores RJ45, BNC e conectores de fibra ótica. Os componentes de cabeamento estruturado para montagem em rack devem seguir a largura de 19 e altura variando em U's (1U = 44mm) .

O conceito construtivo do patch panel facilita a sua montagem sobre rack's, cujo arranjo é determinado pelo número de circuitos existentes numa instalação. Desta forma, os patch panel's oferecem técnicas de montagem rápidas e ágeis para montagem dos cabos, interconexões e centralização da infra estrutura de telecomunicações.

Quando se utiliza o conceito de centralização através do patch panel tem-se a seguintes características:

1. Facilidade no mapeamento da distribuição dos pontos lógicos;
2. Facilidade no remanejamento dos pontos lógicos;
3. Promove um método de identificação de cada ponto;
4. Fornece armazenamento de fibras não conectadas;
5. Facilita a adição de cabos no backbone e horizontal;
6. Facilita a interconexão de cabos e pontos;
7. Facilita o acesso para pontos de teste;
8. Fornece uma proteção adequada para os adaptadores, conectores e cabos.

Para as obras do TJ, sugere-se a utilização dos patch panel's com 24 portas, devido a:

1. Facilidade de remanejamento;
2. Facilidade de identificação e localização dos pontos lógicos;
3. Facilidade de acesso aos pontos lógicos;
4. Senso de organização da estrutura e cabeamento mais adequado;
5. Facilidade de adição ou remoção dos cabos do backbone e do patch panel's;

### **Patch cords**

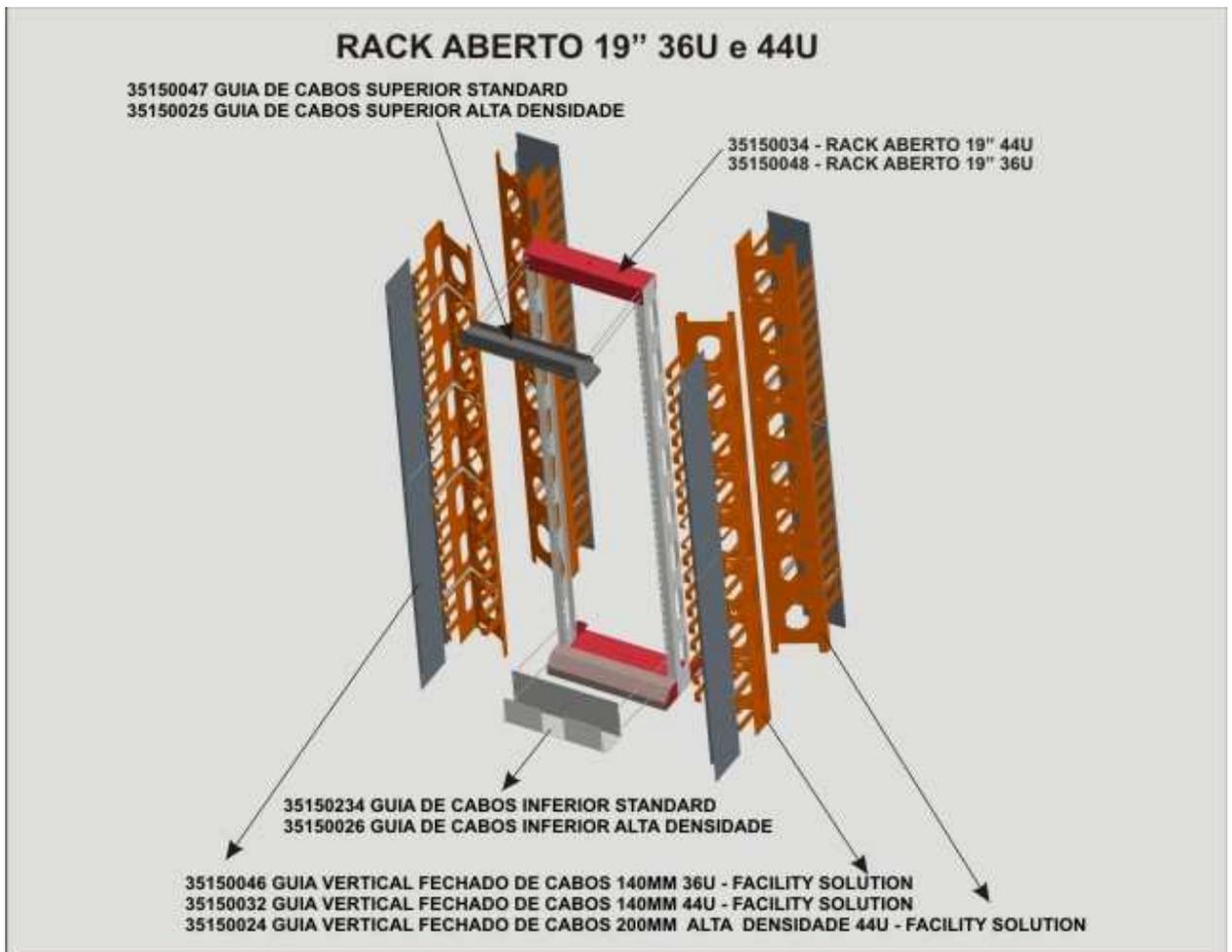
Patch cords ou patch cables são cabos elétricos ou óticos, com conectores específicos (que depende da sua aplicação) em ambas as pontas, utilizados para conectar dispositivos (pontos telefônicos, computadores, impressoras de rede, etc) ao cabeamento estruturado e das diversas interconexões. Existem muitos tipos de patch cords, geralmente são muitos curtos, com funções específicas variadas e formas construtivas diferenciadas como se segue:

1. Condutor simples, com uso de conectores tipo “banana”;
2. Cabos coaxiais, utilizando conectores BNC;
3. Cabos de par trançado, com cabos CAT 5, CAT5e ou CAT6, utilizando conectores RJ45 baseados na norma ANSI EIA/TIA 568;
4. Cabos óticos.

### Rack's

Em sistemas de cabeamento estruturado, de uso interno, fixado no piso, vertical ou primário, em sala ou armários de distribuição principal, ou para cabeamento horizontal ou secundário, em sala de Telecom (cross connect), tem a função de suporte e fixação de equipamentos e/ou acessórios pertinentes ao cabeamento estruturado.

O rack é uma estrutura aberta ou fechada conforme necessidade do projeto, padrão 19 de largura, até 44U de altura útil, composto por colunas, travessas superiores e bases inferiores para ser piso. Esta estrutura permite a montagem do guia de cabos vertical, permite a montagem de guia vertical de cabos fechado, a entrada de cabos pode ser feita pelo topo ou pela base do rack, os perfis “U” possuem furação lateral para passagem de cabos, a base permite a montagem de capas de proteção, pré furadas para acomodação de tomadas elétricas 2P + T para conexão de equipamentos, estrutura modular e desmontável, rígida e reforçada, acabamento em pintura epóxi de alta resistência a riscos, protegido contra riscos e contra corrosão.



## **Cores para Cabos Trançados**

As cores dos fios são:

1. Laranja e Branco;
2. Laranja;
3. Verde e Branco;
4. Azul;
5. Azul e Branco;
6. Verde;
7. Castanho (ou Marrom) e Branco;
8. Castanho (ou Marrom);

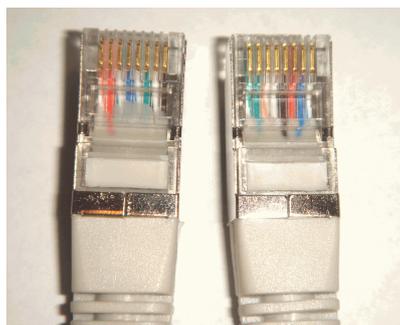
É importante que a sequência de cores seja respeitada ao se montar um cabo. Caso contrário, pode haver perda parcial ou total de pacotes, principalmente em cabos de mais de 3 metros. A norma EIA/TIA 568B prevê duas montagens para os cabos denominadas T568A e T568B (ver item sub seqüente).

Um cabo cujas duas pontas utilizam a mesma montagem é denominado Cabo Direto, e serve para ligar estações e roteadores a switches ou hubs. Um cabo em que cada ponta é utilizada uma das montagens é denominado Crossover, e serve para ligar equipamentos do mesmo tipo entre si.

Estes cabos possuem limitações em seus comprimentos físicos. Quando o cabo é utilizado para transmissão de dados em Ethernet, Fast Ethernet ou Gigabit Ethernet, o limite para o enlace (distância entre os equipamentos nas duas pontas do cabo) é de no máximo de 100 metros. Caso seja necessário interligar equipamentos em distâncias maiores, é preciso utilizar repetidores, ou instalar uma ponte de rede, ou switch no meio do caminho, de forma que cada enlace tenha no máximo 100 metros.

A norma EIA/TIA 568B prevê ainda que os cabos UTP sejam divididos em cabos sólidos e flexíveis. O cabo sólido deve ser utilizado em instalações estáticas, ou seja, onde não haja movimentação do cabo. Por outro lado, o cabo flexível é recomendado para as pontas das instalações e onde haja movimentação constante do cabo. Como as características de ambos cabos são diferentes, recomenda-se o comprimento máximo de 10 metros para utilização do cabo flexível num enlace. Caso seja necessário utilizar o cabo flexível em distâncias maiores o tamanho do enlace deve ser diminuído proporcionalmente para evitar perdas de sinal (p.ex., com 20 metros de cabo flexível, o tamanho máximo do enlace desce para 90 metros).

### **Ligação Crossover**



Um cabo crossover é um cabo de rede par trançado que permite a ligação de dois computadores pelas respectivas placas de rede, sem a necessidade de um concentrador ou ligação de modems.

A alteração dos padrões de pinagens dos conectores RJ45 dos cabos torna possível a configuração de cabo crossover. A ligação é feita com um cabo de par trançado, onde se tem em uma ponta o padrão T568A, e em outra, o padrão T568B (utilizado também com modems **ADSL**). O padrão de pinagem, da esquerda para direita sobre um conector RJ45 é como se segue:

**Padrão T568B:**

- Branco laranja (Recepção);
- Laranja (Recepção);
- Branco Verde (Transmissão);
- Azul;
- Branco Azul;
- Verde (Transmissão);
- Branco Marrom;
- Marrom.

**Padrão T568A:**

- Branco Verde (Transmissão);
- Verde (Transmissão);
- Branco Laranja (Recepção);
- Azul;
- Branco Azul;
- Laranja(Recepção);
- Branco Marrom;
- Marrom

As duas montagens são equivalentes em termos de desempenhos, cabendo ao montador escolher uma delas como padrão para a sua instalação. É IMPRESCENDÍVEL e OBRIGATÓRIO que todos os cabos de uma instalação sigam o mesmo padrão de montagem.

**Certificação de Campo**

Ao final da instalação da infra estrutura e do cabeamento, realizam-se os testes de certificação dos calçamentos primários e secundários. Os testes de certificação dos cabeamentos de par trançado e/ou óticos serão realizados por empresas contratadas e especializadas, com acompanhamento da FISCALIZAÇÃO. A FISCALIZAÇÃO receberá da empresa contratada os relatórios de certificação dos cabos e fará conferências dos resultados obtidos. Por amostragem, recomenda-se que a FISCALIZAÇÃO, junto com a empresa contratada, refaça o teste de certificação.

Os testes de certificação permitem avaliar o grau de qualidade das instalações e do cabeamento implantando. Os seguintes parâmetros formam um conjunto mínimo de testes a serem executados um instrumento analisador de rede:

1. Mapa de Fiação – deve ser utilizada a polaridade A de norma EIA/TIA 568. Não deve haver indicação de pares reversos, pares cruzados, pares separados (slipt pairs), pares transpostos, curtos circuitos, circuitos abertos e fios errados;

2. Comprimento – o comprimento de cada par do cabo UTP deve ser inferior a 90 m. Não deve haver indicação de falhas no cabo, como curto circuitos, circuitos abertos, ou mudanças nos valores de impedâncias do cabo. Os comprimentos do cordão de linha, do cordão de conexão e do cabeamento secundário, somados, não devem exceder 100 metros;
3. Atenuação – a atenuação de qualquer cabo, para até 100 MHz, é definida como sendo a diferença entre a potência de entrada no cabo e a potência de saída, isto é, define a perda de sinal no interior do cabo. A atenuação é medida em decibéis (dB) e quanto menor for o seu valor, melhor será performance do cabo;
4. Next loss entre dois pares – para quaisquer cabos de até 100MHz, nos dois sentidos, é o parâmetro que mede o nível de interferência entre os pares de condutores de um mesmo cabo UTP, causada pelo acoplamento indutivo e capacitivo entre os pares. O analisador de rede local mede a paradiáfonia (*crosstalk*) aplicando um sinal de teste num par de fios e medindo a amplitude da interferência no par adjacente. O *crosstalk*, quando é computado como a relação em amplitude entre o sinal de teste e sinal *crosstalk*, quando medidos na mesma extremidade do cabo. A diferença em decibéis (dB) entre dois sinais é chamada NEXT (Near End Xtalk). Valores altos de NEXT correspondem a baixo *crosstalk* e alta performance de cabo. O teste de NEXT é o teste mais usado para detectar a presença de pares separados em cabos UTP;
5. ACR entre dois pares – a Attenuation to Crosstalk Ratio (ACR), tem relação direta com a taxa de bits errados da rede, afetando, portanto, a taxa de transmissões. A ACR é calculada subtraindo-se, em cada frequência, em dB, o valor da atenuação do valor NEXT. Quanto mais perto de zero dB ficar o resultado, menor a chance de que a rede funcione a contento. A ACR é o mesmo que a relação sinal ruído (SNR – Signal to Noise Ratio), se o ruído for considerado desprezível;
6. Impedância – a impedância característica do cabo horizontal de até 100 MHz é definida como sendo a soma de todas as resistências, indutâncias e capacitâncias inerentes. Os limites dos testes variam de acordo com a frequência, com o comprimento e a temperatura ambiente. A norma EIA/TIA 568A e o boletim técnico TSB-67 devem ser consultados para verificar os limites aplicáveis.
7. Return Loss (RL) – (ou perda de retorno) é a medida da taxa de potência refletida no sistema, que simplesmente pode ser definida como a quantidade de sinal que retorna devido ao descasamento de impedância da carga acoplada no final do cabo. Alguns fatores estão associados sobre o sinal de retorno que podem acarretar em variações de valores esperados, como variação das características da fonte geradora; o cabeamento do par trançado não possui impedância uniforme ao longo de sua estrutura; falhas mais comuns como falhas de trancamento, manipulação indevida do cabo, distância entre conectores, dimensionamento do enlace, variações do patch Cord, variações no diâmetro dos condutores, variação no dielétrico do cabo, variação de espessura; os conectores utilizados possuem variações de impedância, havendo em cada ponto um descasamento de impedâncias. Então fatores construtivos, práticas de instalações, fatores ambientais, má utilização da infra estrutura fatores interferem na impedância do cabo.

Os equipamentos testes de campo deverão ter a última versão de firmware e software aplicados e dedicados. Na entrega de relatório de teste de certificação, deverão conter uma cópia da certificação de calibração do equipamento de teste, principalmente, e de seus acessórios, emitidos por um órgão competente e válido para 12 (doze) meses posteriores a data de realização dos testes de campo.

### **Aterramento para Cabeamento Estruturado**

O aterramento é um ponto de referência para todo sinal elétrico, projetado de tal forma a escoar o ruído da linha de energia para um fio ou cabo de aterramento. Em alguns casos, por exemplo, um ruído causado por um monitor de vídeo, poderá criar erros em um computador, fato que se agrava com a falta de aterramento.

Nas instalações de redes locais, deve-se prever um sistema de aterramento de acordo com as necessidades dos equipamentos instalados de acordo com o fabricante.

### **Práticas de Instalação – Cabeamento Estruturado**

Os cabos e componentes da estrutura de cabeamento devem ser instalados de tal forma que permitam uma fácil inspeção visual e fácil acesso as instalações. Este conceito se deve:

1. Facilitar a visualização de cabos danificados;
2. Verificar curvaturas excessivas dos cabos na instalação;
3. Verificar estrangulamento de cabos devido a amarras, fixações ou em decorrência de danos na infra estrutura;

Deve-se tomar um devido cuidado quanto stress causado na utilização de abraçadeiras de plástico para organização e fixação dos cabos. Quando da utilização das abraçadeiras os cabos deverão deslizar no seu interior.

O raio mínimo de curvatura dos cabos de par trançado varia de acordo com as condições durante e após a sua instalação, dependendo da tensão de tração aplicada. Em condição de repouso, o raio mínimo de curvatura de um cabo de par trançado sem blindagem (UTP) deve ser de 4 vezes o seu diâmetro externo. Já para os cabos multi pares, a raio de curvatura deve ser de 10 vezes o seu diâmetro externo. A tabela a seguir apresenta um quadro resumo dos raios de curvatura para os cabos balanceados:

Tipo de Cabo	Raio Mínimo de Curvatura	Subsistema de Cabeamento	Condição Mecânica
UTP, 4 pares	4 Vezes diâmetro externo	Horizontal e Backbone	Em Repouso
F/UTP e ScTP, 4 pares	8 Vezes diâmetro externo	Horizontal e Backbone	Em Repouso
UTP multipares	10 Vezes diâmetro externo	Backbone	Em Repouso
UTP, patch cord	6 mm	Área de trabalho e espaços de telecomunicações	Em Repouso
F/UTP e ScTP, patch cords	50 mm	Área de trabalho e espaços de telecomunicações	Em Repouso

Quadro descrição curvaturas mínima para cabos par trançado

Tipo de Cabo	Raio Mínimo de Curvatura	Subsistema de Cabeamento	Condição Mecânica
Multimodo, 2 ou 4 fibras	25 mm	Horizontal	Em repouso
Multimodo, 2 ou 4 fibras	50 mm	Horizontal	Sob tensão de 222N
Multimodo ou Monomodo, multipares	10 vezes o diâmetro externo	Backbone	Em repouso
Multimodo ou Monomodo, multipares	15 vezes o diâmetro externo	Backbone	Sob Tensão, verificar especificações do fabricante
Multimodo ou Monomodo, multipares	10 vezes o diâmetro externo	Backbone	Em repouso
Multimodo ou Monomodo, multipares	20 vezes o diâmetro externo	Backbone	Sob tensão de até 2670N

Quadro descrição curvaturas mínima para cabos par trançado

A curvatura mínima para os Patch cord's não está definida em normas. Porém, os valores descritos acima são recomendações de fabricantes.



Ex. Raios de curvatura, amarras e identificação para cabos UTP

A tensão máxima para o tracionamento dos cabos de pares trançados, 24AWG é de 110N, de acordo com a norma ANSI TIA/EIA 568B. A tensão máxima para o cabo multi pares deve atender as recomendações de cada fabricante.

Para manter o balanceamento dos cabos de pares trançados, o destrançamentos dos fios deve atender os seguintes critérios:

1. O destrançamento não deve ser superior a 75mm para cabos de Categoria 3 e inferiores (classe A e B, por exemplo);
2. O destrançamento não deve ser superior a 13 mm para cabos de categoria 5e superiores;

Os cabos deve ser decapado adequadamente terminado nos elementos de conexão, com quantidade de capa necessária e suficiente para a terminação.

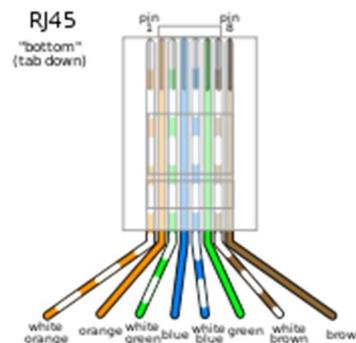
Os jumpers utilizados em conexões cruzadas (cross conect) devem ser da mesma categoria de desempenho do cabeamento instalado para evitar falhas ou baixo desempenho do sistema

Para uma boa prática de instalação do cabeamento estruturado o fornecedor deve ser altamente capacitado para tal tarefa e dotado de ferramentas adequadas. Dentro destas práticas, uma das mais importantes é a preparação dos conectores RJ45, com duas técnicas mais utilizadas, valendo-se do uso de alicates de crimpagem e ferramentas de punch down.

#### 1. Alicates de Crimpagem



Alicate de Crimpar



Cabeamento

Exemplo para processo executivo para conector RJ45 utilizando alicate de crimpagem:

- Corta-se o cabo de conexão no comprimento desejado;
- Em cada ponta, com a lâmina do alicate crimpador, retira-se a capa de isolamento azul com comprimento de 13mm;
- Prepara-se os 4 pares de fios para serem inseridos no conector RJ45, obedecendo a seqüência de cores desejada (T568A ou T568B);
- Após ajustar os fios na posição, cortam-se as pontas dos mesmos com um alicate ou a lâmina do próprio crimpador para que todos fiquem no mesmo alinhamento e sem rebarbas, para que não ofereçam dificuldades na inserção no conector RJ45;

- Segure firmemente as pontas dos fios e os insira cuidadosamente no conector, observando-se que os fios fiquem bem posicionados;
- Examine o cabo, percebendo que as cabeças dos fios entraram totalmente no conector. Caso algum fio ainda não esteja bem alinhado, refaça o ajuste dos fios para realinhar;
- Inserir o conector já com os fios colocados dentro do alicate crimpador e pressionar até o final;
- Após a crimpagem dos dois lados certifique-se do bom funcionamento do cabo;

## 2. Ferramentas Punch Down

No caso da utilização de ferramentas punch down são ferramentas de impacto, usadas para terminação de um segmento de cabo de pares trançados, nos terminais do hardware de conexão que pode ser um patch panel, um bloco de conexão de tomada 127, uma tomada RJ 45 entre outros componentes. Em uma terminação punch down não há necessidade de decapar o fio ou cabo individualmente, pois isto é feito no momento em que a ferramenta é pressionada contra o contato com o condutor que se deseja terminar, bastando posicionado o cabo e o terminal de forma adequada para a boa terminação do cabo/conector.

Normalmente, as ferramentas de punch down possuem uma mola responsável por regular a intensidade do impacto de fechamento e desta forma, o instalador pode selecionar o tipo de impacto que será aplicado no processo de terminação. Estas ferramentas já possuem lâminas que fazem o desbaste do excesso de fios, retiram rebabas e fazem o acabamento final para uma terminação limpa e eficiente.

Para as ferramentas punch down é necessário dar uma atenção especial para a lâmina, pois esta possui uma vida útil especificada pelo fabricante e devem ser substituídas após um número de terminações realizadas. A sua utilização indiscriminada ocasiona a perda do fio, podendo causar deformações mecânicas nos contatos dos componentes, conseqüente perda de seu desempenho e prejudicando o acabamento da terminação.

### **Especificações do Cabeamento Estruturado Categoria 6A (utilizado no projeto);**

#### **Cabo Cat 6A CMR**

Requisitos mínimos obrigatórios:

- Características elétricas e performance testada em frequências de 4 até 500 Mhz comprovadas em desenho técnico de produto;
- Possuir certificação de performance elétrica e flamabilidade pela UL ou ETL conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568C.2 ;
- Marcação seqüencial regressiva de 305m a zero em metros (m);
- Possuir identificação nas veias brancas dos pares correspondente a cada par ;
- Deverá ser apresentado através de catálogos, testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de ATENUAÇÃO (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB),ELFEXT(dB), PSELFEXT(dB), RL(dB), ACR(dB), para frequências de 4 a 500MHz ,

- Cabo par trançado, F/UTP (Foiled Twisted Pair), 23 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre sólido, blindagem por fita metalizada e isolamento ao redor dos pares em polyester (para evitar contato entre os fios e a blindagem), fio dreno, ripcord e capa externa em PVC não propagante a chama na cor Azul;
- Possuir classe de flamabilidade CMR, com o correspondente da entidade Certificadora (UL ou ETL) impressa na capa;
- O cabo deve ser fornecido com diâmetro nominal de 7,2mm
- Possuir, impresso na capa externa do cabo, a marca do fabricante e sua respectiva categoria (Cat 6A) ;
- O fabricante deverá oferecer uma garantia do produto por 25 (vinte e cinco) anos contra defeito de fabricação. (Esta deverá ser comprovada através de carta de solidariedade assinada e reconhecida firma pelo representante legal do fabricante).
- Preferencialmente, o fabricante deverá possuir certificação ISO 9001 e ISO 14000 do fabricante do produto;
- O fabricante deverá apresentar a UL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número da UL;
- As comprovações técnicas deverão ser apresentadas em catálogos, desenhos técnicos ou em páginas (sites) da internet, oficiais do fabricante que produz o cabo. Caso essa seja extraída da internet, essa deverá conter o URL (endereço da internet) para pesquisa on-line da respectiva documentação.
- O fabricante do cabo deverá possuir fábrica no Brasil e oferecer suporte ao produto caso seja necessário;

### **Cabo Cat 6A LSZH**

Requisitos mínimos obrigatórios:

- Características elétricas e performance testada em frequências de 4 até 500 Mhz comprovadas em desenho técnico de produto;
- Possuir certificação de performance elétrica pela ETL conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568C.2 ;
- Marcação seqüencial regressiva de 305 a zero em metros (m);
- Possuir identificação nas veias brancas dos pares correspondente a cada par ;
- Deverá ser apresentado através de catálogos, testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de ATENUAÇÃO (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB),ELFEXT(dB), PSELFEXT(dB), RL(dB), ACR(dB), para frequências de 4 a 500MHz ,
- Fornecido em bobinas com 305m,
- Cabo par trançado, FTP (Foiled Twisted Pair), 23 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre sólido, blindagem por fita metalizada e isolamento ao redor dos pares em polyester (para evitar contato entre os fios e a blindagem), fio dreno, ripcord e capa externa LSZH na cor Azul;
- O cabo deve ser fornecido com diâmetro nominal de 7,2mm
- Possuir classe de flamabilidade LSZH impressa na capa;

- Possuir, impresso na capa externa do cabo, a marca do fabricante e sua respectiva categoria (Cat 6A);
- O fabricante deverá oferecer uma garantia do produto por 25 (vinte e cinco) anos contra defeito de fabricação. (Esta deverá ser comprovada através de carta de solidariedade assinada e reconhecida firma pelo representante legal do fabricante.
- Deverá ser apresentada certificação ISO 9001 e ISO 14000 do fabricante do produto;
- O fabricante deverá apresentar a UL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número da UL;
- As comprovações técnicas deverão ser apresentadas em catálogos, desenhos técnicos ou em páginas (sites) da internet, oficiais do fabricante que produz o cabo. Caso essa seja extraída da internet, essa deverá conter o URL (endereço da internet) para pesquisa on-line da respectiva documentação.
- Deverá ter 1 (uma) etiqueta colada na embalagem onde esteja impresso o código de comercialização do fabricante do produto para fácil identificação,

#### **Jacks Modulares Cat 6 A AMP P/N 1711342-1.**

Requisitos mínimos obrigatórios:

- Os conectores RJ-45 fêmea deverão terminar-se usando um conector estilo 110 para montagem em circuito impresso em policarbonato natural e o ponto de contato com o aterramento deve ser em aço inoxidável. Os contatos 110 deverão ser montados diretamente na placa de circuito impresso;
- O conector tipo 110 deverá ser na parte interior do conector RJ-45 fêmea e aceitar condutores sólidos de 22-24 AWG ou multifilares de 24 a 26AWG, com um diâmetro de isolamento máxima de 1,6mm;
- Suportar ciclos de inserção, igual ou superior a 750 (setecentos e cinquenta) vezes na parte dianteira e suportar ciclos de terminação, igual ou superior a 200 (duzentas) vezes na parte traseira (IDC);
- Não serão aceitas terminações nos conectores RJ-45 Jacks feitas com ferramentas de impacto (punch down tool) devido as mesmas dependerem da habilidade do operador,
- Na parte traseira deverá ter uma etiqueta colada ente os contatos IDC contendo as codificações de cores para possibilitar a terminação T-568-A e T-568-B (universal),
- Possuir logotipia do fabricante marcada no corpo do conector;
- O fabricante deverá oferecer uma garantia do produto por 25 (vinte e cinco) anos contra defeito de fabricação. (Esta deverá ser comprovada através de carta de solidariedade assinada e reconhecida firma pelo representante legal do fabricante, Deverá ser apresentado certificação ISO 9001 e ISO 14000 do fabricante do produto.
- O produto deve atender as diretivas européias de ROHS comprovado em site ou catálogo do fabricante,
- As comprovações técnicas deverão ser apresentadas em catálogos, desenhos técnicos ou em páginas (sites) da internet, oficiais do fabricante que produz o conector. Caso essa seja extraída da internet, essa deverá conter o URL(endereço da internet) para pesquisa on-line da respectiva documentação.

-O fabricante do conector deverá possuir fábrica no Brasil para suporte ao produto caso seja necessário;

### **Patch Panel Cat 6 A AMP P/N 1933319-2**

Requisitos mínimos obrigatórios:

-O painel frontal deve ser em aço de 1,5mm de espessura e possuir bordas de reforço para evitar empenamentos, com pintura preta resistente a riscos

-À frente do Patch Panel será capaz de aceitar etiquetas de 9mm a 12mm e proporcionar para a mesma uma cobertura de policarbonato transparente não propagante à chama;

-Conter 24 portas com conectores RJ-45 fêmea na *parte frontal*, estes devem ter um circuito impresso para cada porta (para garantir uma performance elétrica uniforme para cada porta);

-Estes (circuitos impressos), devem ser totalmente protegidos por estarem na parte interna do componente;

-Possuir local para ícone de identificação (ANSI EIA/TIA 606-A) ,

-Ser configurado em forma de módulos, sendo que, um módulo contém 6 (seis) portas;

-Possibilitar a substituição de 1 (uma) portas de cada vez e não todo o painel ou módulo em uma eventual manutenção;

-Os conectores RJ-45 fêmea consistirão de uma carcaça de Zamac 5 (Z410), e deverão terminar-se usando um conector estilo 110 para montagem em circuito impresso em policarbonato natural e o ponto de contato com o aterramento deve ser em aço inoxidável. Os contatos 110 deverão ser montados diretamente na placa de circuito impresso;

-Suportar ciclos de inserção, igual ou superior a 750 (setecentos e cinquenta) vezes na parte dianteira e suportar ciclos de terminação, igual ou superior a 200 (duzentas) vezes na parte traseira (IDC);

-Não serão aceitas terminações nos conectores RJ-45 Jacks feitas com ferramentas de impacto (punch down tool) devido as mesmas dependerem da habilidade do operador,

-Na parte traseira deverá ter uma etiqueta colada ente os contatos IDC contendo as codificações de cores para possibilitar a terminação T-568-A e T-568-B (universal),

-Possuir logotipia do fabricante marcada no corpo do conector;

-O fabricante deverá oferecer uma garantia do produto por 25 (vinte e cinco) anos contra defeito de fabricação. (Esta deverá ser comprovada através de carta de solidariedade assinada e reconhecida firma pelo representante legal do fabricante, Deverá ser apresentado certificação ISO 9001 e ISO 14000 do fabricante do produto.

-O fabricante deverá apresentar a UL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número da UL;

-O produto deve atender as diretivas européias de ROHS comprovado em site ou catálogo do fabricante,

-As comprovações técnicas deverão ser apresentadas em catálogos ou em páginas (sites) da internet, oficiais do fabricante que produz o conector. Caso essa seja extraí-

da da internet, essa deverá conter o URL(endereço da internet) para pesquisa on-line da respectiva documentação.

- Possuir 4 (quatro) parafusos para fixação no rack,
- Possuir logotipia do fabricante marcada no corpo do Patch Panel e ter uma etiqueta no corpo do produto com código de comercialização do fabricante com o ano e semana que o produto foi produzido para possibilitar o rastreamento interno do lote;
- O fabricante deverá oferecer uma garantia do produto por 25 (vinte e cinco) anos contra defeito de fabricação. (Esta deverá ser comprovada através de carta de solidariedade assinada e reconhecida firma pelo representante legal do fabricante, podendo no dia da licitação solicitar documentação que comprove se quem assinou foi o representante legal);
- Deverá ser apresentado certificação ISO 9001 e ISO 14000 do fabricante do produto;
- O fabricante deverá apresentar a UL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número da UL;
- As comprovações técnicas deverão ser apresentadas em catálogos, desenhos técnicos ou em páginas (sites) da internet, oficiais do fabricante que produz o componente. Caso essa seja extraída da internet, essa deverá conter o URL(endereço da internet) para pesquisa on-line da respectiva documentação.

#### **Patch Cord Cat 6 A azul AMP P/N 1499826-X (X é o comprimento)**

Requisitos mínimos obrigatórios:

- Deverão ser confeccionados e testados em fábrica;
- O acessório deve ser confeccionado em cabo par trançado, F/UTP (Foiled Twisted Pair), 26 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre flexível, multifilar, conectados à RJ-45 macho Categoria 6A nas duas extremidades;
- Os conectores RJ-45 macho devem possuir protetores sobre os conectores (Boots) na cor do cabo, para evitar desconexões acidentais;
- Os conectores RJ-45 macho deverão ter uma capa metálica revestindo-o, esta capa metálica deverá envolver também o cabo prendendo a capa evitando que um possível tracionamento possa chegar aos condutores/conectores causando uma possível perda de performance;
- Deverá ter uma etiqueta colada no cabo contendo o código de comercialização do fabricante do produto
- Possuir impresso na capa do cabo a marca do fabricante
- O fabricante deverá oferecer uma garantia do produto por 25 (vinte e cinco) anos contra defeito de fabricação. (Esta deverá ser comprovada através de carta de solidariedade assinada e reconhecida firma pelo representante legal do fabricante, podendo no dia da licitação solicitar documentação que comprove se quem assinou foi o representante legal);
- Deverá ser apresentado certificação ISO 9001 e ISO 14000 do fabricante do produto;
- As comprovações técnicas deverão ser apresentadas em catálogos, desenhos técnicos ou em páginas (sites) da internet, oficiais do fabricante que produz o componente.

Caso essa seja extraída da internet, essa deverá conter o URL (endereço da internet) para pesquisa on-line da respectiva documentação.

## **Processo Executivo**

### ***Materiais e Equipamentos***

O recebimento dos materiais e equipamentos será efetuado em duas fases distintas: na fábrica e na obra.

O recebimento na fábrica consistirá na comprovação das características construtivas e de desempenho técnico do material ou equipamento discriminado na oferta do produto, que, por sua vez, deverá ser equivalente às especificações técnicas.

O recebimento na obra consistirá na verificação visual dos dados característicos indicados nas guias de remessa ou nota fiscal e das condições físicas do material ou equipamento.

Todos os equipamentos serão recebidos na fábrica e na obra, exceto por indicação contrária expressa do Contratante. Os materiais de instalação, como eletrodutos, caixas e acessórios, só poderão ter o seu recebimento efetuado na obra.

Os materiais de instalação poderão, a critério do CONTRATANTE, ser examinados na fábrica, por amostragem, ou poderão ser exigidos os relatórios de controle de qualidade do fabricante.

### ***Cabo de Entrada***

A concessionária só será responsável pelo projeto e interligação do cabo de entrada, que interligará a rede telefônica da edificação à sua rede externa.

A rede telefônica interna e de entrada da edificação, compreendendo a tubulação, a cabeção, a fiação e a instalação de tomadas, deverá ser executada sob responsabilidade da Contratada, de conformidade com as recomendações estabelecidas pela Telebrás.

### ***Rede de Tubulação***

Os dutos somente poderão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, retirando cuidadosamente as rebarbas deixadas nas operações de corte ou de abertura de novas roscas. As extremidades dos dutos, sendo internos ou externos, embutidos ou não, serão protegidas por buchas.

A junção dos dutos será feita de modo a permitir e manter, permanentemente, o alinhamento e a estanqueidade.

Antes da confecção de emendas, verificar-se-á se os dutos e luvas estão limpos. O aperto entre os dutos e a luva será realizado com auxílio de uma chave para tubo, até que as pontas se toquem no interior da luva.

No caso de dutos de PVC rígido, estes serão emendados através de luvas ataraxadas em ambas as extremidades a serem conectadas. Estas serão introduzidas na luva até se tocarem, para assegurar a continuidade interna da instalação.

Os dutos, sempre que possível, serão assentados em linha reta. Não poderão ser feitas curvas nos tubos rígidos, utilizando, quando necessário, curvas pré-

fabricadas. As curvas serão de padrão comercial e escolhido de acordo com o diâmetro do duto empregado.

Os dutos embutidos nas vigas e lajes de concreto armado serão colocados sobre os vergalhões da armadura inferior. Todas as aberturas e bocas dos dutos serão fechadas para impedir a penetração de nata de cimento durante a colocação de concreto nas fôrmas. A colocação de tubulação embutida nas peças estruturais de concreto armado será feita de modo que os dutos não suportem esforços não previstos, conforme disposição da Norma NBR 5410.

Os comprimentos máximos admitidos para as tubulações serão os recomendados pela Telebrás. Nas juntas de dilatação, a tubulação será seccionada e receberá caixas de passagens, uma de cada lado das juntas. Em uma das caixas, o duto não será fixado, permanecendo livre. Outros recursos poderão ser utilizados, como por exemplo, a utilização de uma luva sem rosca do mesmo material do duto para permitir o seu livre deslizamento.

Os dutos aparentes serão instalados, sustentados por braçadeiras fixadas nas paredes, a cada dois metros. Em todos os lances de tubulação serão passados arames-guia de aço galvanizado de 1,65 mm de diâmetro, que ficarão dentro das tubulações, presos nas buchas de vedação, até a sua utilização para puxamento dos cabos. Estes arames correrão livremente.

#### ***Caixas de Passagem, Distribuição e Distribuição Geral***

Todas as caixas deverão situar-se em recintos secos, abrigados e seguros, de fácil acesso e em áreas de uso comum da edificação. Não poderão ser localizadas nas áreas fechadas de escadas. A fixação dos dutos nas caixas será feita por meio de arruelas e buchas de proteção. Os dutos não poderão ter saliências maiores que a altura da arruela mais a bucha de proteção. Quando da instalação de tubulação aparente, as caixas de passagem serão convenientemente fixadas na parede.

#### ***Caixas Subterrâneas***

As caixas subterrâneas obedecerão aos processos construtivos indicados na Norma NBR 5410 e nas Práticas Telebrás. A entrada e saída dos dutos nas caixas de distribuição, passagem e distribuição geral somente poderão ser feitas nas extremidades superior e inferior das caixas. A entrada dos dutos nos cubículos do poço de elevação somente poderá ser feita no piso.

#### ***Caixas de Saída***

As caixas de saída (de parede) para telefones de mesa e de parede serão instaladas nas alturas (em relação ao piso) recomendadas pela Telebrás.

#### ***Dutos Retangulares de Piso e Caixas de Saída de Derivação***

Os dutos retangulares somente serão cortados perpendicularmente a seu eixo, retirando cuidadosamente todas as rebarbas deixadas na operação de corte. Os dutos retangulares serão emendados utilizando junções niveladoras, de forma a garantir uma resistência mecânica equivalente à dos dutos sem emendas, uma vedação adequada para impedir a entrada de argamassa ou nata de concreto e, também, manter a continuidade e regularidade da superfície interna.

Os dutos, quando interligados às caixas de distribuição, serão terminados nestas por meio de luvas de acabamento. Os dutos retangulares serão instalados de tal modo que as tampas a serem colocadas nos orifícios dos dutos não conectados às caixas de saída sejam niveladas com o piso.

As caixas de derivação serão instaladas também de modo a que sua parte superior seja nivelada com o piso. Os finais dos dutos retangulares do piso, como também as terminações das caixas de derivação não utilizadas, serão vedados com terminais de fechamento, de forma a impedir a entrada de argamassa ou nata de concreto.

### **Rede de Cabos e Fios**

#### **Puxamento de Cabos e Fios**

No puxamento de cabos e fios em dutos, não serão utilizados lubrificantes orgânicos; somente grafite ou talco. O puxamento dos cabos e fios será efetuado manualmente, utilizando alça de guia e roldanas, com diâmetro pelo menos três vezes superior ao diâmetro do cabo ou grupo de cabos, ou pela amarração do cabo ou fio em pedaço de tubo.

Os cabos e fios serão puxados, continua e lentamente, evitando esforços bruscos que possam danificá-los ou soltá-los. A amarração do cabo à alça-guia e roldanas será efetuada na seguinte seqüência:

1. Remover aproximadamente 25 cm de capa e enfaixamento da extremidade do cabo, deixando os condutores livres;
2. Passar cada grupo de condutores pela alça-guia e roldana e dobrá-los numa distância conveniente a que as pontas dos condutores sobreapassem a parte encapada do cabo;
3. Juntar os grupos de condutores em torno do cabo e fazer uma amarração com arame de aço.

#### **Fixação dos Cabos na Infra Estrutura**

Em instalações aparentes verticais, a fixação dos cabos será feita por braçadeiras espaçadas de 50 cm. Em trechos curvos, as braçadeiras serão fixadas no início e no fim de cada curva. Em trechos curvos, serão adotados os raios mínimos de curvatura recomendados pelas Normas Telebrás.

#### **Fixação dos Cabos nos Terminais**

As fixações dos cabos elétricos dentro dos Quadros de Distribuição e demais pontos de conexão deverão ser feitas invariavelmente com a utilização de terminais tipo olhal, ou garfo ou agulha. A utilização de cada terminal deve ser adequada com bitola do cabo e a sua fixação deve ser realizada com ferramenta e modo operatório pertinentes para um bom acabamento dos terminais.

#### **Emendas**

As emendas em cabos e fios somente poderão ser feitas em caixas de passagem. Em nenhum caso serão permitidas emendas no interior de dutos. As emendas de cabos e fios serão executadas nos casos estritamente necessários, onde o comprimento da ligação for superior ao lance máximo de acondicionamento fornecido pelo fabricante.

#### **Acomodação dos Cabos em Eletrocalhas**

A acomodação dos cabos nas eletrocalhas e leitos devem ser feita de forma ordeira e bem arranjada, fixando-os com utilização de abraçadeiras plásticas principalmente em trechos inclinados ou verticais para garantir a sua sustentabilidade.

Para os cabos utilizados na rede de cabeamento lógico, a amarração deve ser mais cuidadosa conforme descrito no item correspondente.

### **Blocos Terminais**

Os blocos terminais serão fixados diretamente sobre a prancha de madeira no fundo da caixa de distribuição geral, quando a capacidade do cabo de entrada e de saída for de dez ou vinte pares. Quando a capacidade do cabo de entrada e de saída for superior a vinte pares, os blocos terminais serão instalados por meio de canaletas-suporte. Nas caixas de distribuição geral, os blocos terminais para ligação dos cabos de entrada serão fixados na sua parte superior, e os de saída na parte inferior.

Nas caixas de distribuição geral serão instalados anéis-guia com rosca soberba, ao lado de cada fileira de blocos. Nas caixas de distribuição, as canaletas serão instaladas com blocos BLI-10, em seu centro.

### **Centrais Telefônicas**

A montagem e a colocação em operação das centrais telefônicas será, preferencialmente, efetuada pelo fabricante ou sob sua supervisão. Antes da colocação do sistema em operação, verificar se foram atendidas as condições ambientais de operação indicadas nas especificações dos equipamentos. A montagem das centrais telefônicas obedecerá rigorosamente às informações de interface com o restante do sistema, indicadas no projeto executivo.

### **Comissionamento das Instalações**

#### **Das Infra Estruturas**

A verificação final da infra estrutura se dará basicamente por inspeções. Devem ser executados os seguintes itens:

- Verificação de alinhamento de quadro de distribuição, eletrocalhas, perfilados e eletrodutos;
- Verificação das instalações, montagem e conexões dos componentes mecânicos, tais como braçadeiras, porcas, parafusos e arruelas de fixação de eletrocalhas, perfilados, eletrodutos, condutores, caixas, blocos terminais, quadros de distribuição, e outros, de forma a atender as normas técnicas pertinentes;
- Acabamento das instalações de tomadas, interruptores e caixas de passagem na alvenaria local, que deverão estar perfeitamente alinhados em relação às paredes e pisos;
- Verificação do acabamento final da infra estrutura de distribuição elétrica compatibilizado com o projeto estrutural e arquitetônico;
- Conferência do aterramento das partes metálicas não energizadas da instalação, tais como, eletrodutos, perfilados, eletrocalhas, quadros de distribuição, tubulações de gás e demais estruturas metálicas;
- Verificação do afastamento físico da infra estrutura de rede lógica em relação à infra estrutura de força de acordo com norma correspondente;
- Verificação de alinhamento dos quadros de distribuição;
- Verificação da fiação e emendas na caixa de passagem ou caixa de distribuição e painéis, com o objetivo de verificar se os requisitos constantes desta Prática foram atendidos.

## Das Instalações Elétricas

A verificação final das instalações elétricas, conforme NBR 5410, Cap. 7, com realização de inspeções, ensaios e apresentação de relatórios. Deverão ser executados os seguintes itens:

### 1. Inspeção Visual, incluindo:

- Medidas de proteção contra choques elétricos;
- Medidas de proteção contra efeitos térmicos;
- Seleção de linhas elétricas;
- Localização dos dispositivos de seccionamento e comando;
- Identificação dos componentes, por exemplo, anilhamento de cabos, identificação de cores dos condutores dos circuitos, etc.;
- Execução das conexões;
- Acessibilidade.
- 

### 2. Ensaios, incluindo:

- Verificação do nível de tensão nas cargas conectadas às terminações dos circuitos, que não deverá ser inferior a 4% da tensão nominal;
- Nas tomadas (2P + T) deve-se conferir/corrigir a ligação dos condutores (FASE, NEUTRO e TERRA) em relação à sequência padrão de pinagem adotada;
- Ajuste dos dispositivos de proteção, tais como disjuntores, DR's, e etc.;
- Deverão ser fornecidos pelo(s) fabricante(s) os Relatórios de Ensaio dos transformadores de potência;
- Continuidade dos condutores de proteção e das ligações equipotenciais;
- Resistência de isolamento da instalação elétrica;
- Funcionamento dos quadros de distribuição e dispositivos, tais como luminárias de emergência, luminárias, interruptores, etc.;
- Verificação da operação de dispositivos a corrente diferencial residual (DR);
- Medição a resistência de aterramento;
- Certificação dos pontos da rede de cabeamento estruturado (Nota: Esta certificação deverá ser realizada por empresa especializada);
- Os patch cord's deverão ser certificados localmente, ou fornecidos montados e certificados pelo fabricante;
- Todos os equipamentos utilizados na certificação da rede de cabeamento estruturado, bem como, àqueles utilizados nos ensaios de dispositivos e equipamentos elétricos deverão apresentar os seus certificados de calibração com prazo de validade de um ano, posterior a data de realização dos testes;

A CONTRATADA deverá elaborar um relatório final de todos os ensaios realizados e os valores encontrados.

### **Documentações Finais**

Ao final da obra, a CONTRATADA deverá fornecer as documentações das instalações, na condição de documentação “Como Construído” (“**AS BUILT**”), conforme descrito anteriormente neste memorial, desenhados em arquivos de extensão “\*.dwg”, compatíveis com o CAD.

Fazem parte das documentações finais de obra:

- Cópia em papel das plantas, modificadas ou não, conforme o executado, em quantidade a definir com a CONTRATANTE;
- Cópia das plantas em meio eletrônico, no formato de arquivo definido anteriormente, na quantidade definida pela CONTRATANTE;
- Cópia dos memoriais de cálculos relativos a esta obra;
- Cópia de todas as notas fiscais referentes à aquisição de materiais, equipamentos, contratação de serviços e outros;
- Cópia das ART's relacionadas a esta obra;
- Cópia do relatório ou diário de obras;
- Manuais dos equipamentos, bem como seus termos de garantia;
- Cópia dos relatórios de ensaio, principalmente do(s) transformador(es) de potência;
- Cópia do(s) relatório(s) de calibração dos equipamentos utilizados, por exemplo, de certificação do cabeamento estruturado;
- Desenhos construtivos complementares (p.ex. do transformador de potência, quadros de distribuição, etc);

Para aceitação das instalações do sistema de telefonia, em seus diversos trechos, serão realizados, no mínimo, os testes recomendados, onde aplicáveis, cap. 7 da Norma NBR 5410 e Normas Telebrás.

A CONTRATADA terá a responsabilidade de providenciar junto à concessionária a aprovação e liberação dos serviços.

### **automação predial integrada**

Para o projeto em questão foi previsto um sistema de gerenciamento e integração de sistemas através de softwares e gateways, que permite a análise e manutenção dos sistemas de segurança do edifício.

O fornecedor deverá apresentar todo o detalhamento do sistema antes da implementação para análise e aprovação do Departamento de Engenharia do TJPR, que dará de acordo ou sugerir as devidas alterações.

O orçamento previsto para a automação predial integrada deve seguir as seguintes especificações:

10.1. Subsistema de Gerenciamento de Incidentes e de Correlacionamento de Eventos, o qual deverá atender aos requisitos técnicos enumerados a seguir:

10.1.1. Arquitetura do Subsistema

10.1.1.1.1. O subsistema deverá suportar a plena integração com os subsistemas de automação predial, controle de acesso e circuito fechado de televisão IP, em conformidade com as especificações técnicas contidas no presente projeto básico.

10.1.1.1.2. O subsistema deverá possuir uma arquitetura de processamento totalmente distribuída, baseada no paradigma cliente-servidor, a qual deverá ser tolerante a falhas.

10.1.1.1.3. O subsistema deverá ser escalável, suportando expansões em sua arquitetura pelo simples acréscimo de novos componentes de *software*.

10.1.1.1.4. O subsistema deverá possuir componentes redundantes em sua arquitetura, de forma a se obter alta disponibilidade, facilidade de manutenção, modularidade, conectividade e capacidade de expansão da plataforma.

10.1.1.1.5. Os componentes da arquitetura do subsistema deverão se basear em padrões abertos derivados da pilha de protocolos TCP/IP em sua camada de conectividade de rede.

10.1.1.1.6. Os componentes da arquitetura do subsistema deverão se basear em padrões abertos de mercado na sua camada de armazenamento de dados, por meio do emprego de sistema relacional de banco de dados compatível com o padrão SQL-92. A camada de SGBD poderá ser instalada em sistemas de *hardware* diferentes de acordo com a arquitetura preferida pela contratante.

10.1.1.1.7. A camada de armazenamento de dados do banco de dados do subsistema deverá ser escalável para suportar um grande número de usuários simultâneos e taxas de transação de grande porte.

10.1.1.1.8. O subsistema de gerenciamento deverá possuir redundância no contexto dos servidores de gerenciamento de tal forma que permita um *failover* robusto, sendo que o referido subsistema deverá garantir a satisfação das seguintes propriedades: entrega de mensagens, redundância de banco de dados completo, servidor de *backup* a quente e *failover*, e suporte completo para conexões de sensores redundantes.

10.1.1.1.9. O subsistema de gerenciamento deverá suportar configurações de *hardware* flexíveis para sustentar a atividade de cargas variadas de incidentes e proporcionar uma resposta superior à evolução das necessidades da operação de segurança.

10.1.1.1.10. O subsistema de gerenciamento deverá ser capaz de fornecer módulos de administração via clientes baseados em *desktop* ou *web browser*, conforme requisitos abaixo descritos:

10.1.1.1.10.1. Para o módulo cliente baseado em *desktop*, o sistema de gerenciamento deverá fornecer pelo menos as seguintes funcionalidades:

10.1.1.1.10.1.1. Monitoramento unificado e controle interativo de todas as tecnologias interligadas em tempo real em interface do tipo GIS (*Geographic Information System*).

10.1.1.1.10.1.2. Uma tela matriz para visualização de vídeos ao vivo e gravados, botões de acesso rápido para procedimentos de urgência e procedimentos de uso frequente.

10.1.1.1.10.1.3. Módulo de mensagens multimídia.

10.1.1.1.10.2. Para o módulo cliente baseado em *web browser*, o sistema de gerenciamento deverá suportar a tecnologia de *Common Operating Picture* (COP), com alertas em tempo real e informações de todos os sistemas integrados em um sistema baseado em informações geográficas (GIS) multicamadas.

10.1.1.1.11. O subsistema de gerenciamento não poderá restringir o número de

módulos cliente conectados a esse, desde que tenha as licenças de *software* necessárias para tal.

10.1.1.1.12. O sistema de gerenciamento deverá gerenciar todas as permissões e notificações de forma centralizada pelo servidor.

10.1.1.1.13. O subsistema de gerenciamento deverá suportar múltiplos *sites* e implementações com várias hierarquias.

10.1.1.1.14. O subsistema de gerenciamento deverá criar mecanismos de escalonamento entre os vários níveis hierárquicos para os diversos tipos de incidentes.

10.1.1.1.15. O subsistema de gerenciamento deverá ser projetado e construído para permitir integrações com outros subsistemas de forma a não afetar a funcionalidade principal e a estabilidade dos subsistemas integrados a esse.

10.1.1.1.16. Será de total responsabilidade da proponente contratada o fornecimento de todas as licenças de *software* necessárias ao funcionamento integral do subsistema (com exceção dos componentes que forem baseados na plataforma de *software* do fabricante Microsoft, cujo o fornecimento será de responsabilidade da contratante, conforme item 19.1), em conformidade integral com as quantidades estimadas para fins de registro de preço no âmbito do subsistema em questão (item 3 do presente projeto básico).

#### 10.1.2. Descrição Funcional do Subsistema

10.1.10.1. O subsistema de gerenciamento deverá ter um mecanismo *Built-In-Tests* interno, com interface gráfica, para monitoramento de vigilância e identificação automática e recuperação em caso de falha da aplicação. Este serviço de monitoramento deverá ser configurável pelos administradores do sistema para tomar várias ações em caso de falha, como o envio de notificações a equipe técnica (via *e-mail*, LAN e SMS) quando o serviço cair e sua reinicialização falhar.

10.1.2.2. O subsistema deverá possuir interface gráfica amigável e exibição de tela, funções, menu, janelas de auxílio, estar em português.

10.1.2.3. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer aos administradores a capacidade de definir o intervalo de tempo de monitoramento e o número de alertas antes de uma notificação ser enviada.

10.1.2.4. O subsistema de gerenciamento deverá gerenciar e atualizar todas as ações em *logs* para registro de tudo que tenha ocorrido.

10.1.2.5. A interface de usuário do subsistema de gerenciamento deverá possuir configurações flexíveis em telas múltiplas.

10.1.2.6. O subsistema de gerenciamento deverá permitir que os administradores do sistema possam definir os usuários do sistema com seus papéis, cargo, estações de trabalho, autorização e políticas de autenticação, habilidades e características para atendimento de situações, identificação em sistemas de terceiros.

10.1.2.7. O subsistema de gerenciamento deverá implementar configurações de segurança forte e flexível de usuários autorizados.

10.1.2.8. O subsistema de gerenciamento deverá estar em conformidade com as políticas de autenticação avançadas, incluindo o comprimento da senha, caracteres especiais, número máximo de *logins* que falharam antes que o acesso seja negado, entre outros parâmetros não especificados.

10.1.2.9. O subsistema de gerenciamento deverá permitir que os administradores possam cancelar ou bloquear as sessões do usuário e forçá-los a alterar suas senhas na próxima vez que façam o *login*.

10.1.10.10. O subsistema de gerenciamento deverá implementar integração com o serviço Microsoft *Active Directory System*.

10.1.10.11. O subsistema de gerenciamento deverá possuir mecanismo de *single-sign on*.

10.1.10.12. O subsistema de gerenciamento deverá implementar políticas de auto-

rização avançadas para os módulos de gerenciamento de mapas, sensores, vídeo, incidentes, mensagens, gestão de ativos, dentre outros.

10.1.10.13. O subsistema de gerenciamento deverá implementar encriptação de dados para os canais de comunicação entre as estações de trabalho clientes e os servidores da plataforma.

10.1.10.14. O subsistema de gerenciamento deverá permitir a configuração que permita que determinados usuários do subsistema trabalhem somente em determinados terminais, assim como caberá ao subsistema a restrição de uso de determinados terminais por um usuário individual ou um grupo de usuários.

10.1.10.15. O subsistema de gerenciamento deverá permitir o controle de câmeras do tipo PTZ automaticamente sem a necessidade de um operador.

10.1.10.16. O subsistema de gerenciamento deverá permitir a capacidade de pré-definir as posições das câmeras PTZ.

10.1.10.17. O subsistema de gerenciamento deverá possuir a capacidade de busca por câmeras a fim de permitir aos usuários uma rápida e fácil localização de qualquer câmera conectada ao sistema.

10.1.10.18. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer a capacidade de controlar as operações da câmera do ponto de vista de mapas.

10.1.10.19. O subsistema de gerenciamento deverá possuir a capacidade de definir e personalizar os recursos de vídeo que estarão disponíveis através do mapa.

10.1.2.20. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer a capacidade de selecionar um local em um mapa e automaticamente visualizar o vídeo das câmeras que têm visibilidade do ponto selecionado.

10.1.2.21. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer a capacidade de perseguição de vídeo.

10.1.2.22. O subsistema de gerenciamento deverá implementar a capacidade de salvar e exportar vídeo clipes de vídeo ao vivo e pré-gravados para distribuição pós-evento e análise.

10.1.2.23. O subsistema de gerenciamento deverá implementar *zoom* digital de vídeos exibidos.

10.1.2.24. O subsistema de gerenciamento deverá implementar a funcionalidade de reprodução automática ou sob demanda de vídeo.

10.1.2.25. O subsistema de gerenciamento deverá implementar a capacidade de proibir o acesso e controle (de acordo com os direitos do usuário) a qualquer câmera.

10.1.2.26. O subsistema de gerenciamento deverá suportar a calibragem das câmeras de vídeo.

10.1.2.27. O subsistema de gerenciamento deverá suportar o gerenciamento de plataformas que possuam tecnologias de vídeo analítico.

10.1.2.28. O subsistema de gerenciamento deverá implementar o recebimento de alertas e o gerenciamento do subsistema de controle de acesso em uma única interface de usuário.

10.1.2.29. O subsistema de gerenciamento deverá implementar a exibição de todos os eventos do controle de acesso em tempo real em um *log* de controle de acesso amigável.

10.1.2.30. O subsistema de gerenciamento deverá efetuar o carregamento automático de leitores e de entradas a partir do subsistema de controle de acesso.

10.1.2.31. O subsistema de gerenciamento deverá implementar a funcionalidade dos operadores visualizarem as imagens dos crachás de identificação dos entrantes em uma dada edificação a partir da exibição do subsistema de controle de acesso.

10.1.2.32. O subsistema de gerenciamento deverá permitir ao operador acessar locais do mapa dos eventos de acesso.

10.1.2.33. O subsistema de gerenciamento deverá implementar capacidades de filtragem por dispositivo de controle de acesso, usuário ou evento de controle de acesso.

so.

10.1.2.34. O subsistema de gerenciamento deverá implementar a associação entre eventos de controle de acesso e os usuários que originaram o evento, sendo que o subsistema deverá prover acesso à todas as informações referentes à esse usuário.

10.1.2.35. O subsistema de gerenciamento deverá permitir a abertura dos vídeos relacionados a um ponto específico de controle de acesso.

10.1.2.36. O subsistema de gerenciamento deverá suportar a visualização do vídeo gravado relacionado ao controle de acesso de determinado evento, de forma automática.

10.1.2.37. O subsistema de gerenciamento deverá implementar a capacidade de pausa de novas entradas de acesso no *log*, mantendo todas as entradas de acesso em *buffer*, e retornar à visualização em tempo real após retornar o sistema.

10.1.2.38. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer um módulo para descoberta automática de instâncias de sistemas de controle de acesso, bem como importar as informações dos cartões de acesso e suas fotos associadas para o subsistema de gerenciamento automaticamente.

10.1.2.39. O subsistema de gerenciamento deverá gerar relatórios de controle de acesso personalizáveis, sob demanda.

10.1.2.40. O subsistema de gerenciamento deverá deve fornecer uma visão abrangente e exibir o *status* da organização em um “dashboard”.

10.1.2.41. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer uma visão clara e precisa, sendo que deverá refletir apenas as informações que são relevantes para o usuário que está logado, como: uma lista de todos os incidentes escalados, de todos os incidentes ainda não tratados e de todos os incidentes que não foram fechados.

10.1.2.42. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer uma visão com todos os incidentes relevantes ordenados por severidade refletindo o seu nível de gravidade.

10.1.2.43. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer uma visão com todos os sensores relevantes que não estão no modo normal.

10.1.2.44. O subsistema de gerenciamento deverá possuir a capacidade de abrir incidentes automaticamente em resposta a disparos de alarmes de sensores ou condições programadas atingidas.

10.1.2.45. O subsistema de gerenciamento deverá possuir a capacidade de abrir incidentes sob demanda via botões de acesso rápido para então desencadear ações pré-definidas.

10.1.2.46. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer a capacidade de reconhecimento quando um usuário efetivamente recebeu um chamado e deu o aceite no mesmo.

10.1.2.47. O subsistema de gerenciamento deverá possuir a capacidade de gravar o carimbo de tempo de todas as ações tomadas no processo de gestão de um incidente.

10.1.2.48. O subsistema de gerenciamento deverá atualizar dinamicamente a prioridade de tratamento de incidentes para cada usuário e seu nível de criticidade no momento que a situação evolui.

10.1.2.49. O subsistema de gerenciamento deverá possuir a capacidade de atualização das propriedades dos incidentes por demanda ou automaticamente. No primeiro caso, deverá viabilizar a edição de um incidente, a atribuição de incidentes e a adição de tarefas agendadas. No segundo caso, deverá viabilizar a atualização da gravidade de incidentes, planos de resposta, a atribuição de incidentes e a adição de tarefas agendadas automaticamente ou sob demanda.

10.1.2.50. O subsistema de gerenciamento deverá recomendar os procedimentos mais relevantes a serem implantados por incidente.

10.1.2.51. O subsistema de gerenciamento deverá possuir a capacidade de esca-

lar os incidentes que não foram tratados dentro de um prazo pré-definido.

10.1.2.52. O subsistema de gerenciamento deverá possuir uma tela dedicada para o gerenciamento de incidentes.

10.1.2.53. O subsistema de gerenciamento deverá exibir os incidentes relevantes para cada usuário.

10.1.2.54. O subsistema de gerenciamento deverá possuir a capacidade de definir quais os incidentes serão vistos por quais estações de trabalho.

10.1.2.55. O subsistema de gerenciamento deverá apresentar um *log* de incidentes integrado que contenha a visualização de todos os incidentes, sendo que esse *log* de incidentes deverá possuir a capacidade de ser classificado automaticamente com níveis de severidade pré-definidos e informada a hora de criação.

10.1.2.56. O subsistema de gerenciamento deverá possuir a capacidade de atribuir uma categoria (ou tipo de incidente) a incidentes, automaticamente ou sob demanda.

10.1.2.57. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer a capacidade de agrupar os incidentes por *síte*, proprietário, ou tipo de categoria.

10.1.2.58. O subsistema de gerenciamento deverá permitir que os administradores definam categorias padrão de incidentes, como: segurança, emergência, etc.

10.1.2.59. O subsistema de gerenciamento deverá apresentar um *log* de incidentes que deverá permite o acesso fácil a todos os dados relevantes, dentre os quais mapas, fontes de vídeo, anexos e formulários para cada incidente.

10.1.2.60. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer a capacidade de visualizar e editar formulários relacionadas a incidentes e tarefas, sendo que os formulários de incidente deverão ser atualizados, salvos por versão e facilmente acessíveis.

10.1.2.61. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer a capacidade de localizar os incidentes que compartilham características semelhantes, tais como a hora que um incidente semelhante foi criado, o tempo de fechamento, os sensores relacionados, origem do incidente e procedimentos implantados.

10.1.2.62. O subsistema de gerenciamento deverá exibir as tarefas relevantes para cada incidente, sendo que a lista de tarefas deverá ser adaptável e atualizada de acordo com as respostas em evolução do campo e novas entradas no sistema.

10.1.2.63. O subsistema de gerenciamento deverá exibir as tarefas relevantes para cada usuário.

10.1.2.64. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer a capacidade de adicionar, atribuir e transferir tarefas em tempo real para um único usuário ou um grupo de usuários.

10.1.2.65. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer a capacidade para adicionar anexos ao criar tarefas em tempo real.

10.1.2.66. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer a capacidade de adicionar comentários ao incidente, em qualquer formato ou em um formato pré-definido, e adicionar comentários de tarefas.

10.1.2.67. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer a capacidade de acionamento automático de um conjunto de ações quando uma tarefa é marcada como cancelada, falha ou transferida.

10.1.2.68. O subsistema de gerenciamento deverá permitir que os incidentes fechados sejam ocultados no registro de incidentes ativos. No entanto, qualquer incidente encerrado deverá ser recuperado através de pesquisa de acordo com sua propriedade.

10.1.2.69. O subsistema de gerenciamento deverá permitir a criação de incidentes pré-arquivados, apenas para fins de comunicação de incidentes, os quais e não deverão aparecer no *log* de incidentes ativos.

10.1.2.70. O subsistema de gerenciamento deverá permitir a busca por incidentes ativos.

- 10.1.2.71. O subsistema de gerenciamento deverá enviar "pop-up" de notificações quando um incidente for criado, ou escalado, ou após o recebimento de mensagens na caixa de entrada ou de relatórios de erros do sistema.
- 10.1.2.72. O subsistema de gerenciamento deverá reproduzir arquivos WAV ou a função de *text-to-speech* (vocalização de texto) quando um novo incidente ocorrer, ou quando esse incidente for escalado ou atualizado.
- 10.1.2.73. O subsistema de gerenciamento deverá possuir a capacidade de gerar, distribuir e arquivar relatórios de incidentes sob demanda ou automaticamente.
- 10.1.2.74. O subsistema de gerenciamento deverá implementar a filtragem de conteúdo dos relatórios em um formato personalizado pelo operador selecionado, sendo que a geração automática de relatórios deverá ser desencadeada tanto por um cenário específico (combinação de alarmes/eventos) ou por temporalidade via emprego de mecanismo agendador da plataforma.
- 10.1.2.75. O subsistema de gerenciamento deverá permitir aos operadores o envio de relatórios contendo pacotes de conteúdo relacionados com incidentes tais como formulários, vídeos, fotos, e-mails, entre outros tipos de conteúdo.
- 10.1.2.76. O subsistema de gerenciamento deverá exigir o preenchimento de um "comentário" no encerramento do incidente, sendo que a razão para o encerramento do incidente será registrada e recuperável para colher os relatos do pós-incidente.
- 10.1.2.76.1. O subsistema de gerenciamento deverá disponibilizar um SDK para fornecer aos desenvolvedores os recursos que necessitam para abrir/atualizar/fechar incidentes e reproduzir vídeo remoto a partir de fontes externas, sendo que a documentação do SDK deverá ser fornecida.
- 10.1.2.77. O subsistema de gerenciamento deverá possuir a capacidade para criar e gerenciar zonas geográficas.
- 10.1.2.78. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer a capacidade de definir regras de controle de acesso com ações automáticas dentro de uma zona, como uma zona de alarme.
- 10.1.2.79. O subsistema de gerenciamento deverá possuir um módulo dedicado à gestão de sensores, incluindo a edição e monitoramento.
- 10.1.2.80. O subsistema de gerenciamento deverá possuir a capacidade de organizar sensores por grupos personalizáveis na hierarquia da árvore de sensores.
- 10.1.2.81. O subsistema de gerenciamento deverá apresentar um módulo de autodescoberta que deverá pesquisar os subsistemas conectados e importar todos os sensores sem a necessidade de defini-los manualmente.
- 10.1.2.82. O subsistema de gerenciamento deverá permitir a busca de recursos para que os usuários possam localizar qualquer sensor conectado ao sistema.
- 10.1.2.83. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer uma ferramenta para a criação de procedimentos de respostas e políticas que serão então ativadas e apresentadas automaticamente ou sob demanda (durante o tempo de execução).
- 10.1.2.84. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer uma interface gráfica para definir a estrutura organizacional, incluindo a capacidade de definir cargos, habilidades necessárias e recomendadas, seu agrupamento e as atribuições de turno.
- 10.1.2.85. O subsistema de gerenciamento deverá implementar a função de definição do tempo padrão de expiração por habilidade.
- 10.1.2.86. O subsistema de gerenciamento deverá permitir que os administradores possam definir políticas que garantam que os incidentes sejam tratadas de forma consistente.
- 10.1.2.87. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer um mecanismo para definir os tipos de incidentes.
- 10.1.2.88. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer um mecanismo para definir e associar campos personalizados de incidentes com tipos de incidentes, procedimentos e botões de rápido acesso.

- 10.1.2.89. O subsistema de gerenciamento deverá permitir que os administradores definam e associem formulários múltiplos de acordo com o tipos de incidentes e procedimentos.
- 10.1.2.90. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer um mecanismo para associar anexos com tipos de incidentes e procedimentos.
- 10.1.2.91. O subsistema de gerenciamento deverá permitir que os administradores definam procedimentos e possam associá-los com tipos de incidentes e seus formulários relevantes, anexos e relatórios.
- 10.1.2.92. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer um mecanismo para definir um repositório de relatórios relevantes.
- 10.1.2.93. O subsistema de gerenciamento deverá permitir que os administradores de políticas especifiquem o escalonamento por tipo de incidente.
- 10.1.2.94. O subsistema de gerenciamento deverá permitir que os administradores definam tarefas planejadas que serão atribuídas a usuários ou a grupo de usuários.
- 10.1.2.95. O subsistema de gerenciamento deverá permitir que os administradores definam níveis de prioridade para cada tarefa.
- 10.1.2.96. O subsistema de gerenciamento deverá permitir que os administradores definam os critérios de escalonamento para cada tarefa.
- 10.1.2.97. O subsistema de gerenciamento deverá permitir que os administradores definam as regras de escalonamento para cada tarefa.
- 10.1.2.98. O subsistema de gerenciamento deverá permitir a ativação de diferentes ações, de acordo com o *status* da tarefa.
- 10.1.2.99. O subsistema de gerenciamento deverá permitir que os usuários definam botões de rápido acesso.
- 10.1.10.100. O subsistema de gerenciamento deverá permitir que os usuários exportem o catálogo de procedimentos inteiro.
- 10.1.10.101. O subsistema de gerenciamento deverá permitir a administração central e de armazenamento de bibliotecas de ícones e configurações de visualização.
- 10.1.10.102. O subsistema de gerenciamento deverá proporcionar um ambiente visual para a definição dos fluxos de tarefas que suportam o mapeamento das regras de negócio.
- 10.1.10.103. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer a capacidade de definir regras de ativação baseadas em uma ampla gama de parâmetros, permitindo total flexibilidade e personalização.
- 10.1.10.104. O subsistema de gerenciamento deverá ser capaz de identificar potenciais ameaças provenientes de atividades aparentemente não relacionadas.
- 10.1.10.105. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer uma API para estender e personalizar o fluxo de trabalho de uma organização e suas regras de negócio.
- 10.1.10.106. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer uma ferramenta de relatórios integrada que permita gerar relatórios, de forma automática ou sob demanda.
- 10.1.10.107. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer anexos ao relatório que consistem de informações adicionais relacionadas a um incidente, tais como formulários e tarefas.
- 10.1.10.108. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer um módulo de relatórios que exija autenticação com nome de usuário e senha para acesso.
- 10.1.10.109. O subsistema de gerenciamento deverá gerar relatórios de incidentes detalhados que incluem sumário do incidente, todas as tarefas que foram associadas com o incidente, sensores e atividades relacionadas e mapas.
- 10.1.10.110. O subsistema de gerenciamento deverá permitir a definição flexível

por relatórios periódicos, relatórios de manutenção do sistema e relatórios estatísticos personalizáveis.

10.1.10.111. O subsistema de gerenciamento deverá permitir a impressão e salvaguarda em vários formatos padrões de mercado.

10.1.10.112. O subsistema de gerenciamento deverá permitir a geração automatizada e distribuição de relatórios aos usuários de acordo com o progresso do incidente.

10.1.10.113. O subsistema de gerenciamento deverá permitir a geração automatizada e distribuição de relatórios aos usuários de acordo com um cronograma pré-definido.

10.1.10.114. O subsistema de gerenciamento deverá permitir aos usuários adicionar e gerenciar relatórios personalizados.

10.1.10.115. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer um módulo de *design* de formulários para projetar formulários dinâmicos em HTML com a capacidade de associar os formulários aos tipos de incidentes e, em seguida, publicá-los automaticamente em tempo real.

10.1.10.116. O subsistema de gerenciamento deverá possuir a capacidade de gerar formulários para tarefas específicas e incidentes.

10.1.10.117. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer versões de formulários, de modo que as alterações aos formulários e instâncias de formulários preenchidos sejam salvas e possam ser referenciados para futuras auditorias.

10.1.10.118. O subsistema de gerenciamento deverá possuir recursos de simulação para serem usados como parte do treinamento dos operadores e equipes de campo.

10.1.10.119. O subsistema de gerenciamento deverá implementar a simulação de *scripts* pré-definidos para o grupo de treinamento de simulação de cenários.

10.1.10.120. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer uma indicação visual para o nível de ameaça atual e a qualquer momento.

10.1.10.121. O subsistema de gerenciamento deverá suportar atualizações automáticas e manuais do nível de ameaça.

10.1.10.122. O subsistema de gerenciamento deverá apoiar a implantação de procedimentos de resposta a incidentes de acordo com o nível de ameaça ativa, automaticamente ou sob demanda.

10.1.10.123. O subsistema de gerenciamento deverá suportar mecanismos de comunicação internos como *e-mail*, SMS (*Short Message Service*), e ligações telefônicas.

10.1.10.124. O subsistema de gerenciamento deverá garantir a entrega de mensagens com notificações escalada de falhas na entrega.

10.1.10.125. O subsistema de gerenciamento deverá implementar a conexão automática, ou por demanda.

10.1.10.126. O subsistema de gerenciamento deverá suportar integração com sistemas de telefonia VOIP baseados no protocolo SIP ou baseados no protocolo H.323.

10.1.10.127. O subsistema de gerenciamento deverá fornecer lista telefônica eletrônica com capacidade de busca.

10.1.10.128. O subsistema de gerenciamento deverá suportar discagens telefônicas automaticamente de acordo com uma regra pré-definida.

10.1.10.129. O subsistema de gerenciamento deverá ser projetado e construído para permitir a integração com todos os sistemas de sala de controle, sensores e dispositivos de ponta.

10.1.10.130. O subsistema de gerenciamento deverá possuir um mecanismo para correlacionar entradas de sistemas externos.

10.1.10.131. O subsistema de gerenciamento deverá permitir a coleta em tempo

real de dados de fontes externas como parte da execução do fluxo de trabalho, e deverá permitir que o comportamento do fluxo de trabalho seja alterado após análises em tempo real.

10.1.10.132. O subsistema de gerenciamento deverá possuir um mecanismo que monitore todo o tráfego de entrada de sensores e permita a configuração de limiares de número admissível de relatórios por período, e alerte o operador se o tráfego exceder a política.

10.1.10.133. O subsistema de gerenciamento deverá disponibilizar um SDK para fornecer aos desenvolvedores os recursos que esses necessitam para integrar sensores de terceiros, sistemas e dispositivos.

10.1.10.134. O subsistema de gerenciamento deverá suportar capacidades de administração de dispositivos diretamente de uma interface de usuário, tais como iniciar/parar e ativar/desativar.

10.1.3. Especificações Mínimas dos Equipamentos e dos Softwares

10.1.3.1. Servidor de Rede do Sistema de Gerenciamento de Incidentes e de Correlacionamento de Eventos

10.1.3.1.1. Deverá ser fornecido servidor de rede que desempenhará o papel de servidor ativo (primário) e de servidor passivo (secundário, ou *stand by*), o qual deverá possuir as seguintes características técnicas mínimas:

10.1.3.1.1.1. Deverá ser montado em rack padrão 19".

10.1.3.1.1.2. Cada servidor deverá possuir 4 (dois) processadores *six-core* ou superior.

10.1.3.1.1.3. O servidor deverá ter valor de "SPEC CINT Rate" publicado no site [www.spec.org](http://www.spec.org) e o valor "BASE" mínimo deverá ser 460. A informação específica pode ser encontrada na seguinte

URL: <http://www.spec.org/cpu2006/results/rint2006.html>.

10.1.3.1.1.4. Cada servidor deverá possuir *coolers* redundantes do tipo *hot-swap*.

10.1.3.1.1.5. Cada servidor deverá possuir memória do tipo DDR3 ou superior e deverá ser fornecido com 128 Gb de memória instalada. A memória deverá possuir ECC.

10.1.3.1.1.6. Cada servidor deverá possuir 2 (dois) discos rígidos do tipo SATA ou NL-SAS de 7.200 rpm, com tamanho mínimo de 1TB cada, operando com redundância (em RAID nível 1) gerenciada por *hardware*, podendo ser removíveis (tipo *hot-plug*).

10.1.3.1.1.7. Cada servidor deverá possuir 2 (duas) fontes de alimentação redundantes do tipo *hot-plug*, com PFC ativo e com chaveamento automático para tensão de 100 VCA a 240 VCA.

10.1.3.1.1.8. Cada servidor deverá possuir pelo menos 2 (duas) interfaces de rede que operem a Gigabit Ethernet com conector padrão RJ45.

10.1.3.1.1.9. Cada servidor deverá possuir pelo menos 2 (duas) portas de comunicação externa no padrão USB 2.0 ou superior.

10.1.3.1.1.10. Cada servidor deverá possuir placa de vídeo com no mínimo 16 MB de memória.

10.1.3.1.1.11. Deverá possuir interface de gerência que permita ligar e desligar o equipamento, visualizar sua tela e operar o equipamento remotamente (através da rede de dados).

10.1.3.1.1.12. Deve possuir 2 interfaces de rede *fibre-channel* SAN com no mínimo 8 Gb/s.

10.1.3.1.1.13. Cada servidor deverá estar devidamente licenciado com todos os *softwares* necessários para o perfeito funcionamento do subsistema (com exceção dos componentes que forem baseados na plataforma de *software* do fabricante Microsoft, cujo o fornecimento será de responsabilidade da contratante, conforme item 19.1).

10.1.3.2. Infraestrutura de Cabeamento do Sistema de Gerenciamento de Incidentes e de Correlacionamento de Eventos

10.1.3.10.1. Será de responsabilidade da contratante o fornecimento do cabeamento UTP categoria 6 (*patch cord*) necessário para fins de interligação do servidor ativo e do passivo entre si. Cada *patch cord* deverá possuir um comprimento mínimo de 1,50 metros.

**Diversos**

Os postes de concreto armado (seção circular ou duplo T), destinados à ligação da rede elétrica aérea de distribuição e iluminação externa, deverão estar em conformidade com as condições de fabricação e recebimento da NBR 8451 e deverão ser padronizados, conforme a NBR 8452.

Onde houver tráfego de veículos, nos locais onde estiver passando a rede elétrica subterrânea, deverão ser inseridas placas de concreto sobre a galeria de dutos e utilizar caixas de passagem com tampa em ferro fundido, conforme Norma Técnica Copel, NTC 903100.

Toda instalação em média tensão deverá seguir as normas pertinentes, como a NBR 14039 da ABNT, a NTC 903100 da Copel, entre outras.

Todos os materiais e serviços não apresentados neste caderno de encargos terão suas especificações amparadas pelas normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), relativas a cada material e/ou serviço.

## ANEXO – Exigências mínimas para a aceitação da obra

Obra:		Fiscal de contrato:		
Empresa:		Responsável da empresa:		
Processo: <input type="checkbox"/> TJ-PR <input type="checkbox"/> FUNREJUS-PR	<input type="checkbox"/> Dispensa de licitação <input type="checkbox"/> Convite de preços <input type="checkbox"/> Tomada de preços	<input type="checkbox"/> Pregão eletrônico <input type="checkbox"/> Concorrência pública	Número do processo:	Número do contrato:

ÍTEM	DESCRIÇÃO	SITUAÇÃO			OBSERVAÇÕES
		SIM	NÃO	NÃO AVALIADO	
<b>Infra estrutura - Eletrodutos, perfilados, eletrocalhas, condutores e caixas de passagens</b>					
1	Alinhamento horizontal e vertical dos perfilados e eletrocalhas				
2	Alinhamento vertical e horizontal de eletrodutos				
3	Aterramento das estruturas metálicas				
4	Pintura dos eletrodutos, perfilados e eletrocalhas				
5	Fixação dos eletrodutos, perfilados e eletrocalhas				
6	Fixação de condutores				
7	Fixação de quadros (altura, alinhamento, posicionamento)				
8	Fixação de luminárias (altura, alinhamento, distribuição, quantidades)				
9	Acabamento de curvas e conexões em eletrodutos, perfilados e eletrocalhas				
10	Acabamento das tampas de caixas de passagens				
11	Acabamento dos eletrodutos nas caixas de passagens				
12	Afastamentos mínimos de 15cm entre a rede elétrica e a telecomunicações				
13	Encaixe das tampas de eletrocalhas e perfilados				
14	Acabamento das caixas de passagens em alvenaria				
<b>Instalações elétricas internas</b>					
15	Emendas em cabos com bitola inferiores a 10mm <sup>2</sup> estanhadas, isoladas com fita auto fusão e fita isolante 1 linha				
16	Identificação do nível de tensão e circuito nos espelhos das tomadas				
17	Polaridade das tomadas (Neutro - Fase - Terra)				
18	Fiação identificada por cores (fases, retornos, neutro e terra)				
19	Cor vermelha para tomadas estabilizadas				
20	Terra individual por circuito				
21	Neutro individual por circuito				
22	Bitolas da fiação de acordo com o projeto				
23	Teste das tensões nas tomadas e conferência dos padrões 127V e 220V obedecem o projeto				
24	Circuitos de iluminação e tomadas independentes				
25	Resistência do sistema de aterramento inferior a 10 Ohms				
26	Comando dos interruptores de acordo com o solicitado em projeto				
27	Conferência dos circuitos e locais que atendem				
<b>Quadros elétricos</b>					
28	Espaço interno adequado				
29	Barra de neutro				
30	Utilização de isoladores nos barramentos				

31	Utilização de isolamento termo retrátil nos barramentos				
32					
33	Identificação do quadro na porta				
34	Identificação dos circuitos no espelho do quadro				
35	Barra de neutro e terra separados				
36	Barramento compatível com as cargas do quadro e projeto				
37	Alinhamento da fiação dos quadros				
38	Fiação identificada por cores (fases, neutro e terra)				
39	Terminais de conexão devidamente aplicados nos cabos (sem folgas, danos, ou oxidados)				
40	Disjuntores no padrão adequado				
41	Acabamento dos eletrodutos e eletrocalhas do quadro				
42	Aterramento do quadro				
43	Divisão dos circuitos de acordo com o equilíbrio de fases sugerido no projeto				
44	Cópia do diagrama multifilar do quadro fixado na porta do quadro				
45	Bitolas da fiação de acordo com o projeto				
46	Barramentos bem fixados, isolados e bem fixados				
47	Disjuntores bem fixados e eletricamente conectados				
<b>SPDA - Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas</b>					
48	Captores bem fixados				
49	Conexões com conectores adequados ou soldas exotérmicas				
50	Profundidade dos cabos enterrados de acordo com as normas (min. 50cm)				
51	Afastamentos mínimos das decidas obedecem a norma				
52	Fixação das decidas				
53	Ponto de conexão entre os aterramentos de elétrica e telecomunicações				
54	Distâncias máximas entre decidas				
55	Distâncias máximas entre a malha na cobertura				
56	Caixas de inspeção de acordo com o projeto				
57	Resistência de terra menor que 10 Ohms				
58	Acabamento das caixas de inspeção enterradas				
<b>Instalações de telecomunicações</b>					
59	Categoria do cabo de acordo com o solicitado em projeto				
60	Categoria das tomadas e patch panels de acordo com as tomadas				
61	Identificação das tomadas				
62	Identificação dos pontos no patch panel				
63	Fornecimento dos patch cords - flex				
64	Certificação dos pontos inclusive telefônicos				
65	Raio mínimo dos cabos nas curvas				
59	Ocupação máxima dos eletrodutos, perfilados e eletrocalhas				
60	Qualidade dos cabos UTP				
61	Rack nos padrões do projeto				
63	Organização dos cabos no rack				
64	Equipamentos devidamente instalados (switch, roteador, conversor de mídia)				
<b>Canaletas de sobrepor</b>					
65	Nivelamento de dutos				
66	Precisão dos cortes (frestas entre junções)				
67	Arremate entre tampas (acessório que é aplicado externamente para esconder as emendas nas tampas das canaletas)				
68	Utilização de porta equipamentos adequado para tomadas, interruptores, etc				

69	Utilização de curvas horizontais				
70	Utilização de curvas verticais				
71	Utilização de adaptador de transição para conectar eletrodutos do forro às descidas em canaletas				
72	Fixação de canaletas em paredes de alvenaria ou drywall através de bucha plástica, conforme indicação do fabricante				
73	Fixação de canaletas em paredes nobres, vidro ou granito através de fita adesiva dupla face, conforme indicação do fabricante				
74	Aplicação de buchas próximas às bordas (nunca no centro) dos dutos em intervalos máximos de 1m				
75	Aplicação de fitas dupla face no sentido transversal a cada 50cm na fixação em paredes nobres, vidro ou granito				
76	União das canaletas através do transpasse de tampa de no mínimo de 10cm (ver detalhes do projeto);				
77	Qualidade de acabamento e aspecto visual				
78	Adequação às normas técnicas brasileiras e indicações do fabricante				
79	Utilização de acessórios, ou soluções, recomendados pelo fabricante em situações específicas				
80	Observar as instruções de montagem no manual do fabricante, bem como os acessórios disponíveis: curvas, adaptadores, buchas, arremates, luvas, derivações, tampas terminais, suportes etc.;				
<b>Observações</b>					
81	Deverão ser seguidas rigorosamente as especificações da planilha orçamentária, quantitativos e descritivos especificados. Quando, por motivos eventuais, não for possível, a empresa deverá entrar em contato com o Engenheiro do TJ responsável pela obra.				
<b>Outros</b>					
<b>Analisado por:</b>					
Nome:		Assinatura:		Data:	

Curitiba, setembro de 2014.

**OSMAR NASCIMENTO COSTA**  
**CREA 21.251-D/PR**  
**OMS ENGENHARIA LTDA**

## **2.1 – ENTRADA DE ENERGIA**

### **1. OBJETIVO**

O presente memorial tem como objetivo, descrever as instalações elétricas de entrada de energia do projeto de execução da RESTAURO do Palácio da Justiça – Tribunal de Justiça do Estado do Paraná, localizado na Praça Nossa Senhora do Salete, S/N - Curitiba – PR. O projeto visa atender desde a subestação até os diversos pontos de utilização indicados nos projetos, distribuição de pontos, alimentação de tomadas comuns, sistema de iluminação, sistema de tomadas estabilizadas, sistema de segurança, alimentadores para ar condicionado, sistema de proteção contra descargas atmosféricas e cabeamento estruturado.

### **1.1 DIVISÕES DO SISTEMA**

As INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, escopo deste fornecimento, compreendem as diretrizes, definições, especificações genéricas, fornecimentos e serviços que atendem a todos os objetos abaixo:

Sistema de Instalações Elétricas em média tensão em 13,8kV: O Sistema será alimentado em média tensão, com condutores de cobre #50 mm<sup>2</sup>, isolamento 12/20 kV, tipo eprotenax, unipolar, para sistema neutro isolado, em 02 (dois) eletrodutos de PVC ø4” KANAFLEX embutidos no piso em banco de dutos sinalizado com fita de alerta contra escavações, que vai até a Cabine Metálica Externade medição e proteção, a partir dos cubículos de seccionamento será derivado dois ramais de alta tensão 4#50mm<sup>2</sup> 12/20kV, sendo um para alimentar a subestação existente do prédio anexo e outro ramal para a nova subestação do Palácio da Justiça. Este detalhamento se encontra no projeto de implantação.

Sistema de Instalações Elétricas de Baixa Tensão: Sistema completo de distribuição de energia em Baixa Tensão, desde a subestação até os diversos pontos de utilização.

Sistema de Instalações Elétricas de Energia Estabilizada: Sistema completo de energia elétrica filtrada e estabilizada para alimentação dos sistemas essenciais e eletrônicos.

Sistema de Instalações Elétricas de motores: Formado por elevadores, bombas e central de ar condicionado.

1º – Os motores deverão ser fornecidos com dispositivos de partida adequados ao seu nível de potência, tipo soft-starter, inversores de frequência ou estrela/triângulo.

2º – O projeto foi desenvolvido através de sistema totalmente independente para os circuitos alimentadores de motores e máquinas pesadas com circuitos independentes no quadro geral de baixa tensão (QGBT) dos demais equipamentos, como iluminação, tomadas de uso comum e tomadas de informática. O sistema de ar condicionado terá transformador exclusivo.

3º – Separação física dos encaminhamentos dos circuitos dos alimentadores dos quadros e dos distribuidores para as cargas pontuais. Facilitando desta maneira a montagem das instalações e criando condições facilitadoras para futuras manutenções.

Os quadros gerais locados na subestação abrigada, irão alimentar os quadros parciais através de eletrodutos, leitos e eletrocalhas para proteção mecânica dos cabos alimentadores.

Todos os encaminhamentos dos cabos estão especificados nas plantas, memorial de cálculo e nos diagramas elétricos.

O sistema é composto também de dois sistemas de Grupo Gerador trifásico de 750 kVA existentes, que estarão interligados com todas as cargas exceto o Ar Condicionado.

#### Conceitos Normativos

NBR 5410 – Instalações elétricas em baixa tensão

NBR 14039 - Instalações elétricas em média tensão

COPEL - NTC 903100 - Fornecimento em tensão primária de distribuição, Dez/2002.

COPEL - NTC 900100 - Projetos de Entrada de Serviço - Critérios de Apresentação.

## **1.2 CONCEPÇÃO ADOTADA**

### **Subestação**

Para atender às cargas elétricas previstas na edificação e atender as normas da concessionária de energia, foi projetada, em frente ao edifício próximo a entrada de energia, no pavimento térreo, uma cabine metálica a prova de tempo contendo um conjunto de cubículos de subestação blindada classe 15KV, confeccionada em estrutura autoportante em chapa de aço carbono # 12 (2,65mm) com perfis reforçados. As portas frontais e laterais são dotadas de dobradiças internas e trinco tipo Cremona com chave Yale.

O sistema de ventilação é composto por grelha com corpo injetado em termoplástico autoextinguível (UL 94VO) e filtro progressivo G3 IP 54, no interior do compartimento de medição e proteção tem aquecimento com comando termostático automáticos.

A partir do disjuntor de AT, partirá o ramal em alta tensão até a subestação abrigada, localizada no pavimento térreo, no mesmo local onde hoje está a subestação existente, que deverá ser todo reformado e preparado para a nova subestação, todos os equipamentos a serem reaproveitados deverão ser retirados da subestação existente e deverão passar por uma reforma.

Esta nova subestação abrigada comportará os Transformadores, No Break, Quadros e Gerador de Energia. Na divisão de transformação teremos cubículos metálicos blindados de 220x840x250cm (AxLxP), fabricado de acordo com as normas NBR 6979 e NBR/IEC 60529 – IP 44 tensão nominal 13,8kV, tensão de ensaio a frequência industrial (valor eficaz): 34kV, tensão suportável de impulso atmosférico (valor de pico): 95kV, distância mínima fase/fase e fase/terra: 160mm, contendo 2 transformadores de distribuição a seco que deverão vir com proteção ANSI 49 ou seja, com relés de proteção de temperatura, sendo um transformador de 750kVA primário 13,8kV e secundário 220/127V, um segundo transformador também de 750kVA com o secundário 220/127V e ainda um terceiro transformador de 1500kVA para as cargas de ar condicionado, primário 13,8kV e secundário 380/220V. Os dois primeiros transformadores atenderão as cargas elétricas essenciais (iluminação, tomadas de uso geral, tomadas estabilizadas, elevadores e motores). O terceiro transformador atenderá as cargas elétricas para o ar condicionado.

Toda a subestação deverá obedecer rigorosamente o detalhamento descrito em projeto. Na baixa tensão, teremos quadros tipo auto-portante para proteção mecânica dos circuitos elétricos, detalhamento este em diagramas unifilares e detalhes. Nesta divisão também teremos o No Break e junto a ele o banco de baterias. Na terceira e última divisão teremos o Gerador de 500 kVA e o Quadro de

Transferência Automática (QTA). Layout e especificações detalhadas vide projeto elétrico e arquitetônico.

A área de circulação da subestação não poderá ser usada para depósito de qualquer material e nem poderá existir desvios de tubulações de esgoto.

A subestação deverá ser provida de dois extintores de 6Kg de CO2 junto à porta da subestação, e um extintor internamente na sala dos quadros gerais e na sala do gerador como medida de segurança.

Os aparelhos de controle, proteção e manobra operando em baixa tensão, devem constituir um conjunto separado, a fim de permitir acesso fácil e com segurança as pessoas qualificadas, sem interrupção do circuito da alta tensão.

### **Geração própria de energia**

Deverá ser realizada a execução de manutenção preventiva e corretiva de GRUPO MOTOR GERADOR DIESEL 750 kVA, 60HZ, trifásico na tensão 220/127V marca STEMAC, contemplando a troca de peças desgastadas ou defeituosas, com garantia dos serviços de no mínimo 1 (um) ano.

A base do grupo gerador é uma estrutura rígida de aço soldado com um tanque de combustível, sobre a qual o motor, o alternador e o radiador estão diretamente montados.

O acoplamento do alternador ao motor é por meio de discos flexíveis.

Um controlador será montado sobre a base ou opcionalmente no gabinete da transferência, microprocessado, monitora o funcionamento da rede, do motor, e do alternador, de sincronização e parada automática do motor, de partida e parada programada para atender horário de ponta, e alarme em caso de mau funcionamento. A partida e a parada poderão ser automáticas em caso de falta da rede (emergência), e do retorno da rede. A operação em manual também é permitida. Toda interface homem-máquina está concentrada na tela do controlador, não necessitando de outros instrumentos ou conexões. Controle e monitoramento remoto é possível pela interface RS485 integrada ao controlador. O operador tem acesso às leituras do módulo e comandos pela tela e "pushbuttons".

O quadro é conectado e testado na fábrica, dotado de botão tipo soco de emergência. O formato de apresentação e as informações e controles da tela LCD podem ser alterados segundo o grau de atualização vigente na data de aquisição do equipamento.

Carenagem acústica construída sobre a base, em chapa de aço tratado e pintado eletrostaticamente com tinta poliéster em pó, resistente ao sol, dotado de alça para içamento, portas de acesso ao motor e gerador, porta para conexão dos cabos de saída

todas vedadas contra a entrada de água, e isolamento acústico. As entradas de ar possuem defletores que impedem com entrada de água durante com operação do motor.

O controlador é montado em painel interno com acesso por porta com visor. Entradas e saídas de ar dotadas de atenuadores acústicos e proteção contra entrada de água.

Acessórios Incluídos no fornecimento padrão:

Bateria com cabos e terminais.  
Silenciador hospitalar e segmento elástico.  
Conjunto de manuais de operação e manutenção.  
Carregador automático de bateria.  
Preaquecedor do motor para garantir a partida sob qualquer temperatura ambiente.  
Disjuntor trifásico montado sobre alternador.

#### **Quadro de Transferência Automática (QTA)**

Confeccionado em chapa metálica #14/12 GSG, grau de proteção IP-42, pintura a base de epóxi poliéster a pó, na cor Munsell N6.5 (cinza claro). Montado sobre base soleira de 100 mm de altura, em chapa #11 GSG (3 mm). Todas as portas são equipadas com fecho cremona e chave Yale, além de dispositivo paracadeado.

A configuração adotada para a instalação é, conforme a NTC 903107 – Geração Própria – Operação Isolada em Emergência.

#### ***OPERAÇÃO ISOLADA EM EMERGÊNCIA:***

A instalação será alimentada através de energia elétrica fornecida pela Concessionária e, em caso de falta desta ou a critério do consumidor, pela energia fornecida pelo gerador próprio. As duas alimentações não serão simultâneas, ou seja, não terá a possibilidade de operação em paralelo das duas fontes.

No QTA será instalada a chave comutadora tripolar, 315A, motorizada, com posições REDE-0-GERADOR, com intertravamento mecânico, impossibilitando fechamento simultâneo das duas fontes, ref.: OTM315ECM230C da ABB e dois contatores auxiliares, para referência de rede e gerador.

A energia proveniente da Concessionária vem do QGBT-1 e chega na posição “REDE” da chave comutadora e a energia proveniente do gerador chega na posição “GERADOR” da mesma. A saída da chave comutadora alimentará as cargas.

A Unidade de Supervisão e Controle de Automação (USCA) do gerador pega referência da rede e em caso de falta de tensão ou sub-tensão, parte o motor do gerador e manda sinal para chave comutadora.

No QTA o contator auxiliar para rede, em caso de falta de tensão, corta a alimentação da bobina e fecha a alimentação da bobina do contator auxiliar para o gerador, alimentando a motorização da chave comutadora que passará para a posição “GERADOR”, fazendo com que a instalação receba energia elétrica do gerador.

No retorno da energia da Concessionária, a USCA registra a volta da energia de rede, fazendo com que cesse a alimentação da bobina do contator auxiliar do gerador e feche a alimentação da bobina do contator auxiliar para a rede, alimentando a motorização da chave comutadora que passará para a posição “REDE”, fazendo com que a instalação receba energia elétrica da rede da Concessionária.

#### **Sistemas de No Break**

O sistema de No Break será composto por 03 UPS de 160 kVA, sistema este existente que passará por uma reforma e troca de peças conforme descrição a seguir:

- a) Os equipamentos serão movimentados para nova sala, um conjunto de painéis deverão ser instalados, conforme diagrama unifilar em anexo, permitindo que

- cada no-break tenha um disjuntor de entrada e saída, cada auto transformador tenha um alimentação específica e que uma chave de transferência manual 4 polos 3 posições seja instalada de maneira a permitir o by-pass manual de todo o sistema.
- b) Todo o sistema de cabos, leitos e acessórios, deverá ser fornecido. A movimentação deverá ser feita em comum acordo com o pessoal de engenharia do TJ PR.
  - c) Este sistema terá suas baterias trocadas, ventiladores e peças faltantes, conforme relação em anexo.
  - d) Os Painéis P1 a P6 deverão ser instalados após prévia aprovação da Engenharia do Tribunal, no tocante a lay-out de quadros, capacidade de curto circuito de disjuntores e qualidade dos materiais.
  - e) Todos os equipamentos deverão possuir suporte metálico de nivelamento com o piso elevado
  - f) No ambiente do sistema 3x160 kVA deverá ser instalado piso elevado, devendo os leitos de cabos de organização instalado abaixo do piso
  - g) Um sistema de ar condicionado de capacidade 64 kW de calor sensível deverá ser instalado no ambiente do sistema 3x160 kVA.

### **1.3 ATERRAMENTO**

O aterramento da SE semi-enterrada, da cabine metálica e de todos os equipamentos projetados nas subestações, deverão estar no mesmo potencial do aterramento do prédio, portanto deverão ser conectados a uma única malha de aterramento, detalhada no projeto de SPDA. O quadro de medição do aterramento (BEP) estará localizado na Subestação Abrigada.

Será implantada uma malha de terra que deverá ser interligada com a rede de SPDA, informática e malha das subestações. A malha de terra da subestação deverá ter uma resistência máxima de 10 ohms. A execução do sistema utilizado deverá ser acompanhado por um Eng. Eletricista.

O aterramento será executado com hastes de terra tipo copperweld de 2,40m x Ø 5/8", com cabos de 50 mm<sup>2</sup> - cobrenú, sendo suas emendas executadas com solda exotérmicas. Todas as emendas cabo – cabos no solo deverão ser executados com solda exotérmicas. Os reatores das luminárias, as tomadas, os pontos de força para equipamentos especiais, e todos os quadros serão aterrados inclusive as partes metálicas dos quadros.

**Curitiba, setembro de 2014.**

---

**OSMAR NASCIMENTO COSTA**  
**CREA 21.251-D/PR**  
**OMS ENGENHARIA LTDA**

## 2.2 – SEGURANÇA

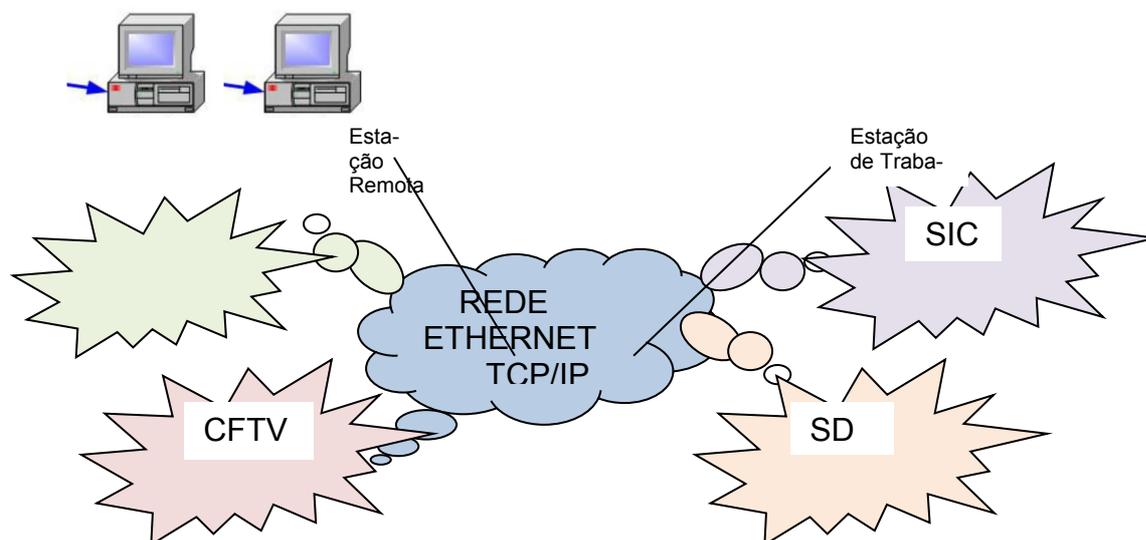
### 1 APRESENTAÇÃO

Este Memorial Técnico trata de descrever o Projeto Executivo do Sistema de Segurança do projeto de Reforma do Palácio da Justiça, apresentando subsídios necessários para que o proponente e instalador possam formular suas propostas e implantar todo o sistema proposto.

O Sistema de Segurança é composto de:

- Circuito Fechado de TV – CFTV
- Controle de Acesso – SICA
- Detecção, Alarme e Combate contra Incêndio – SDAI
- Sistema Intrusão e Transmissão de Alarmes - SITA

Todos estes sistemas devem estar perfeitamente integrados entre si através de um protocolo de comunicação que permite automatizar a segurança do local.



### 2 OBJETIVOS

O presente projeto tem como objetivo, indicar tecnicamente e dar suporte para contratação de produtos e serviços para formar um SISTEMA DE SEGURANÇA ELETRÔNICA AUTOMATIZADO, que atendam perfeitamente as necessidades de: controle de acesso ao local somente por pessoal credenciado, supervisão visual 24 horas por dia em todos os dias composto por câmeras de vídeo, detecção e alarme de fumaça e combate a incêndio, alarme de intrusão e sonorização ambiente de maneira que os equipamentos envolvidos estejam alinhados com a realidade e tecnologia atual de mercado.

A finalidade de apresentar especificações técnicas é proporcionar aos fornecedores, uma equalização da qualidade e desempenho dos equipamentos e serviços propostos, para implantação do Sistema de Segurança do prédio.

Os sistemas foram idealizados levando-se em conta pelo menos 03 fabricantes reconhecidamente no mercado nacional e para cada equipamento existentes dessas marcas, possuem pelo menos dois modelos que atendem perfeitamente as especificações aqui exigidas.

Este projeto de segurança teve como base o projeto de arquitetura apresentado, e mostra o posicionamento dos equipamentos envolvidos e encaminhamento de eletrodutos e eletrocalhas, para absorver o cabeamento necessário para interligação dos equipamentos e dos sistemas.

O projeto em todas as suas partes, contempla tanto a segurança patrimonial como pessoal dos usuários do prédio. Esta segurança foi especialmente desenvolvida para detectar um mínimo de indício de sinistro.

O Proponente deverá compor sua proposta de maneira que todos os sistemas de segurança se compatibilizem e interagem entre si através de protocolos utilizados na tecnologia da informação. Dentro de cada sistema os equipamentos devem ser compatíveis, para que não haja rejeições das funções desejadas.

Todo o sistema terá um alto grau de automação, devendo o proponente utilizar-se de equipamentos que possam facilitar ao máximo a relação homem-máquina, de maneira que, como um todo, poderá ser operado autonomamente sem a necessidade de um operador com conhecimentos técnicos específicos.

Assim, os equipamentos deverão ser pré-programados para tomar decisões a fim de executar as medidas necessárias em situações de emergência, bem como permitir sua intervenção para reconfiguração ou operação no modo manual, tanto dos sistemas como dos periféricos que compõe os sistemas, Por exemplo: As leitoras de acesso possuir um pequeno orifício, discreto, que permite o destravamento da porta no caso de pane da controladora e outros.

Todos os sistemas serão monitorados em um Centro de Controle Operacional (CCO) para que suas funções e desempenho sejam acompanhadas 24 horas por dia.

O proponente deverá analisar cuidadosamente todo o projeto de maneira a poder compreendê-lo e poder ofertar equipamentos que atendem não somente as especificações técnicas aqui contidas, mas que esses possam integrar-se entre si, formando um sistema único de gerenciamento de segurança monitorado. Não serão aceitos adaptações ou equipamentos que não fazem parte de uma linha de produção em série ou produtos de segunda linha ou modelos inferiores com qualidade duvidosa para o fim a que se destina.

Faz-se importante observar que os sistemas além de serem gerenciados localmente, sejam também administrados remotamente, para que integrem uma rede estadual de segurança forense.

### **3 GERAL**

Para que o proponente e o instalador possam entender o Sistema de Segurança, deverá compreender a filosofia do projeto que é integrar e automatizar todos os sistemas e equipamentos que fazem parte da segurança patrimonial do local, de maneira a funcionar o mais autônomo possível.

Sobre os equipamentos de segurança pode-se, além de monitorá-los remotamente por senha e login, as alterações de parâmetros somente poderão ser realizadas localmente, por medida de segurança.

Os cabos, eletrocalhas e eletrodutos, instaladas sobre o forro, subirão e descerão para os pontos de destino, através de dutos embutidos em alvenaria terminando em caixas elétricas. Todos os cabos, devidamente etiquetados em suas extremidades e a cada 3 metros, deverão ficar acomodados dentro destas infra-estruturas, não sendo permitido, em hipótese alguma, que estes fiquem aparentes (ver planta de detalhamento).

Todos os sistemas essenciais como SICA, SDAI e SITA deverão possuir fonte UPS e bateria, de maneira a sustentar o sistema por pelo menos uma hora (60 minutos), mesmo que estejam ligados no gerador ou “no break”.

A marca do produto, seu preço e a especialização do instalador, serão parâmetros para análise final da escolha do proponente, portanto, este deverá apensar à proposta folhetos técnicos originais, histórico da atividade técnica fornecido pelo CREA e portfólio de realização de serviços similares.

#### 4 QUALIFICAÇÃO

O Projeto Executivo tem, além de seu caráter técnico por natureza, o objetivo de atender a necessidade de contratação de bens e serviços nele contido. Para tanto, esse documento visa fornecer parâmetros alinhados com a realidade do direcionamento comercial financeiro para que o Tribunal de Justiça do Paraná (TJPR) tenha todos os subsídios para uma boa contratação.

As especificações de serviços e equipamentos aqui contidos são fruto de estudos mercadológicos realizados com fabricantes, importadores e instaladores estabelecidos comercial e tecnicamente no Brasil e principalmente que possuem representantes credenciados por eles, no estado do PARANÁ. O fornecedor deverá comprovar, durante o processo contratual, com documento oficial do fabricante, além do credenciamento comercial, a homologação técnica por parte dos fabricantes de sua qualificação para instalação, startup, treinamento e assistência técnica nos produtos por ele representado.

O fornecedor deverá apresentar, antes da efetiva contratação, a comprovação fornecida pelo fabricante através de folhetos e catálogos originais, de que os equipamentos propostos atendem as especificações técnicas exigidas neste caderno de Descrição Técnica. Outrossim e a qualquer etapa do processo licitatório e de instalação, o Departamento de Engenharia do TJPR poderá exigir a comprovação das características técnicas dos equipamentos através de ensaios em laboratório credenciado pelo TJPR, sem que acarrete qualquer ônus adicional ao Contratante.

O proponente deverá compor em seu quadro técnico, para acompanhamento das instalações, pelo menos um engenheiro eletricista. Para este serviço deverá ser apresentado ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) fornecida pelo CREA/PR.

O Proponente deverá recorrer ao projeto, desenhos, unifilares, planilhas, descritivo e as especificações técnicas para selecionar o produto a ser fornecido. Todos os equipamentos deverão possuir origem comprovada com documentos fiscais e assistência técnica no Brasil de no mínimo 03 anos.

Os serviços serão realizados com rigorosa observância ao Projeto Executivo como um todo e respectivos detalhes nele contidos, com estrita obediência as especificações técnicas e observações prescritas. Qualquer alteração deverá ser previamente apresentada ao Departamento de Engenharia do TJPR durante o período de publicação do Edital.

Caso haja dúvidas ou discrepância entre os quantitativos contidos nas planilhas e os indicados no projeto (plantas) prevalecerá os indicados no projeto.

A empresa, então contratada, assumirá total responsabilidade pela execução das instalações e eficiência dos equipamentos de acordo com as especificações técnicas. As etapas de implantação são: fornecimento de equipamentos e materiais, implementação de infra-estrutura, instalação de equipamentos, lançamento de cabos e conectorização, testes de aceitação, período de funcionamento provisório, treinamento, comissionamento e assistência técnica.

O instalador deverá submeter ao Departamento de Engenharia do TJPR, um plano detalhado de procedimentos de emergência, alarme e evacuação para ser inserido no software de automação de segurança.

As instalações do Sistema de Detecção, Combate e Alarme contra Incêndio deverá ser vistoriada pelo Corpo de Bombeiros local durante o período de comissionamento.

## **5 GARANTIA E ASSISTENCIA TÉCNICA**

Caso haja algum defeito, acidente ou falha em qualquer equipamento, durante as instalações, testes, período de funcionamento provisório (PFP) e treinamento, será de inteira responsabilidade da empresa instaladora repor outro equipamento sem custo para o TJPR.

A garantia de todos os equipamentos ativos ou passivos é de 24 meses a contar da data do comissionamento. Caso haja algum defeito ou falha em qualquer dos equipamentos estes serão substituídos ou reparados por um período máximo de 30 dias, cabendo ao TJPR somente a despesa de visita técnica quando necessário. Os softwares terão garantia de 05 anos a contar da data do comissionamento, durante este período caso haja algum “firmware”, este deverá ser atualizado sem custo para o TJPR. Os cabos, terminais e conexões terão garantia de 15 anos a contar da data do comissionamento, sua reparação ou substituição, durante este período, se dará sem custo para o TJPR. O proponente deverá apresentar em sua planilha, o valor da visita técnica.

O proponente deverá considerar no valor embutido dos equipamentos, o custo de uma assistência técnica após seis meses da data de comissionamento. Este serviço servirá para uma revisão do funcionamento dos equipamentos, limpeza e correções de parâmetros quando necessário.

O proponente deverá colocar em anexo e como opcional, uma proposta de manutenção corretiva e preventiva, para após o período de garantia.

## **6 TREINAMENTO**

A proponente deverá considerar em sua planilha, os custos para o treinamento de funcionários que irão utilizar os equipamentos, bem como brigadistas, vigilantes e guardas. O treinamento será constituído de parte teórica e prática, ministrada no próprio local de instalação.

A etapa prática deverá ser executada nos próprios equipamentos instalados e treinando sua operação exaustivamente até a perfeita compreensão por parte dos usuários. Deverá estar incluso, um curso de brigadista para procedimentos de combate a incêndio e primeiros socorros, aprovado pelo Corpo de Bombeiros do Paraná (regional Pato Branco).

Todo o material para aplicação do treinamento, bem como o material didático deverá ser fornecido pelo proponente.

O PFP não poderá ser inferior a 07 dias. Ao fim deste uma avaliação deverá ser feita a fim de comprovar sua assimilação.

## **7 – CIRCUITO FECHADO DE TV -CFTV**

O Circuito Fechado de Televisão tem como objetivo, a monitoração visual das áreas internas, externas e de acesso com a finalidade de visualizar seu interior, prevenir e comprovar qualquer ação indesejada e monitorar eventos de emergência. A captação de imagens é feita por câmeras de vídeo coloridas fixas e móveis, com tecnologia digital. Como padrão é exigido o uso de compressão digital de imagem em H264 e qualidade de 30 imagens por segundo (IPS) com resolução de 4 CIF (704x480 pixels). O armazenamento das imagens de câmeras fixas/PTZ e eventos de alarmes deverá

ser feito em disco rígido no servidor exclusivo para este fim, por um período acumulativo de 30 dias.

A gravação das imagens das câmeras móveis tipo auto dome, deverá também ser feito em disco rígido obedecendo os critérios de preset e tour estabelecidos neste memorial, por um período diário de 24 horas na resolução de 30 IPS/4 CIF com bit rate de 2500 BPS, durante 30 dias consecutivos.

O monitoramento das imagens será feito no Centro de Controle Operacional por monitores LCD, pela LAN<sup>1</sup> e por estações remotas, utilizando browser e software aplicativo.

O servidor deverá integrar-se com o SDAI de maneira que ao receberem alarme passe a gravar todas as câmeras no modo contínuo a 30IPS/4CIF. A visualização das imagens deverá ser com 30IPS/4CIF. O software deverá gerenciar a transmissão remota das imagens e alarme aproveitando o máximo da capacidade de comunicação entre os pontos, priorizando a comunicação de dados de serviço, desta forma o servidor deverá possuir controle automático de banda.

Ao receber uma notificação de alarme. O servidor deverá enviar automaticamente quatro E.Mail e SMS para os gestores vinculados com a segurança do prédio.

Serão utilizadas câmeras para cada tipo diferente de aplicação, como: dome móveis externas, PTZ móveis, fixas, anti-vandalismo.

Deverão funcionar no modo noturno (sensor night) sempre que a luminosidade do ambiente for menor que 0,018 lux.

### **8.1 – CÂMERA FIXA COM CAIXA DE PROTEÇÃO**

De uso interno para média distância, essas câmeras deverão possuir lente vari-focal auto íris com correção DC acondicionada em caixa de proteção com suporte tubular multidirecional, de maneira que os cabos sejam passados por dentro do suporte para que os mesmos não fiquem aparentes.



A caixa de proteção deverá possuir tampa de abertura na parte superior com grampos de fechamento e identificação. Deverá possuir tamper NA/NF para acusar qualquer violação.

Após a câmera ser dirigida para a posição ideal de visualização, a cabeça do suporte deverá ser travada, de maneira a ser manipulada somente com ferramenta especial, não permitindo que seja facilmente movimentada.

## 8.2 – CÂMERA FIXA DE USO EXTERNO

Deverá ser acondicionada em caixa para uso externo em intempéres, protegida de todos os efeitos climáticos, incluindo embaçamento e excesso de umidade. Deverá possuir janela auto limpante de maneira que partículas de poeira e sujeira não se agregam ao vidro.

A câmera deverá possuir visão anti-ofuscante de maneira a permitir o perfeito monitoramento da imagem mesmo de um veículo com faróis acessos. Deverá possuir também, sensor noturno de maneira que comute automaticamente para o modo preto & branco quando a luminosidade baixar de 0.013 lux. Sua lente deverá ser varifocal, auto íris/DC com filtro infra vermelho (IR).

## 8.3 – CAMERA DOME ANTI-VANDALISMO



Deverá possuir um dome fumê para não indicar a direção que está posicionada e estrutura robusta para evitar qualquer ação de vandalismo. Deverá ser utilizada na área prisional com instalação no forro, teto ou parede. Vir equipada com lente varifocal, auto íris/DC para atender a distancia focal indicada no projeto.

Os cabos utilizados para ligação de todas as câmeras ao servidor é o UTP-CAT5e de 4 pares trançados. Para os pontos de alarme e tamper, será utilizado um dos pares do cabo. Para os pontos de alarme mais distantes da câmera poderá ser utilizado o cabo CI50x2 para ser conectado ao UTP. Este cabo deverá ser certificado após o lançamento e identificado nas extremidades e a cada três metros utilizando etiqueta adesiva padrão, informando origem destino e conexões.

## 8.4 – CAMERA AUTO DOME

Trata-se de uma câmera dome móvel de uso externo com lente zoom ótico de 36 vezes e zoom digital de 12 vezes. Como o Fórum é uma construção em área urbana, se faz necessário que este tipo de câmera possua sistema de mascaramento, para impedir a invasão de privacidade em domicílios próximos.



Além do “tour” que permite a visualização automática de várias posições de interesse da vigilância, estas câmeras também poderão ser movimentadas pelo conso-



- |                           |   |
|---------------------------|---|
| 1 – Entrada de câmeras    | 2 – Saídas de sinal de câmeras (loop)       |
| 3 – Entradas de áudio     | 4 – Saídas de áudio                         |
| 5- Tomada de alimentação  | 6 – Conector USB                            |
| 7- Saída VGA monitor A    | 8 – Saída VGA monitor B                     |
| 9 – Conector de rede RJ45 | 10 – Conector RJ11 para teclado com joystic |
| 11 – Conector RS485       | 12 – Saída de alarme                        |
| 13 – Entrada de alarme    |   |

*NOTA: Não serão aceitos computadores PC com placa de captura de vídeo.*

## 8.6 – MONITORES

Os monitores são de LCD<sup>5</sup>(ou plasma/LED) de 32 polegadas com resolução mínima de 1 Mega Pixels. Os de 32” deverão ser equipados com suporte de parede. Poderão ser utilizados televisores, desde que o circuito de sintonização de canais seja desativado. Os monitores de 32” deverão possuir uma entrada de vídeo VGA e outra de vídeo composto com controle separados e independente para cada monitor e colocados remotamente no console. Caso este monitor possua somente uma entrada VGA, o instalador deverá prever conversores VGA para vídeo composto.

## 9 – SISTEMAS INTEGRADOS DE CONTROLE DE ACESSO – SICA

Este sistema tem como objetivo controlar todas as entradas e saídas do prédio, permitindo somente o acesso por pessoal devidamente credenciado, além de automatizar os alarmes gerados. Deverá estar perfeitamente integrado com os outros sistemas; CFTV, SITA e SDA, podendo tomar decisões previamente programadas, sem a necessidade de intervenção humana, principalmente quando fora do horário de permanência de funcionários no interior do Fórum. Apresentamos a seguir alguns destaques que obrigatoriamente o SICA deverá possuir:

a) Tendo em vista o caráter reservado do local, todos os acessos serão com cadastramento fotográfico e crachá, utilizando senha e biometria, permitindo a autenticação necessária.

b) O acesso ao sistema deverá ser também via WEB e em português, isto é, as estações de trabalho, estações remotas e terminais da rede local são feitos através de “browsers” com login e senha hierárquica.

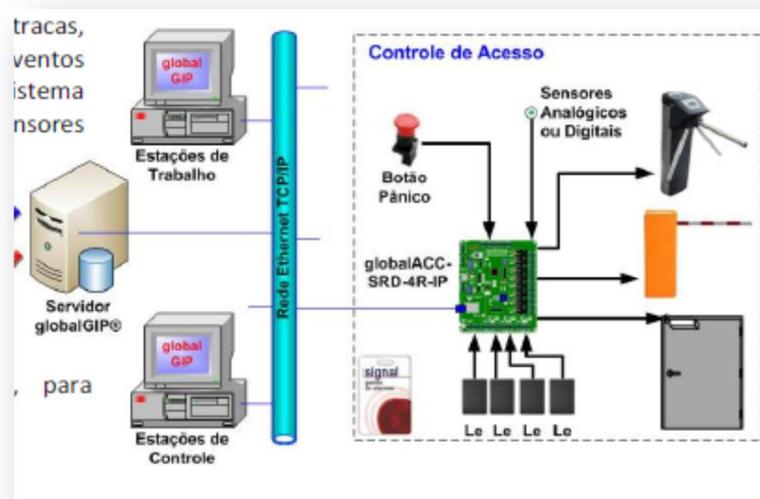
c) Além do credenciamento para funcionários, colaboradores e visitantes, o SICA deverá realizar acessos com templa biométrico ou senha de coação, gravados no próprio crachá. Quando o sistema identificar este tipo de acesso, deverá informar automaticamente por E.Mail, SMS<sup>6</sup> e mensagem pré-gravada transmitida por ramal ou linha direta telefônica para quatro pessoas vinculadas à segurança.

Os sensores de alarme como tamper, contato de porta e passivos infra vermelho (PIR) poderão ser conectados no módulo de controle de acesso, módulo de auto-

<sup>3</sup> LCD – Display de Cristal Líquido LED- Diodo Emissor de Luz

<sup>6</sup> SMS – sistema de transmissão de mensagem de texto para celular via servidor IP da rede de dados proprietária

mação ou servidor do CFTV, desde que esses tenham capacidade de transmitir E.Mail e SMS para pelo menos quatro pessoas.



d)O software deverá rodar em sistemas operacionais como: Windows Server, Linux, MAC ou Solaris. Os bancos de dados relacionais compatíveis deverão ser: MSSQL, MYSQL, Oracle e Server.

e)O SICA deverá integrar-se totalmente com o CFTV, exibindo imagens associadas a eventos de acesso seja como frame (foto) seja como uma seqüência de vídeo de até 5 segundos. Permitir a comparação da imagem de uma pessoa ao acesso permitido ou negado com a foto do banco de dados, através de uma janela com imagem em tempo real. Esses instantâneos deverão ser armazenados na própria controladora como backup visual automático de acesso.

f)Também deverá integrar-se com o SDAI para que em caso de alarme tome providencias operacionais automáticas como liberar todos os acessos.

De maneira redundante com o CFTV, um alarme de incêndio proveniente do SDAI, será também comunicado automaticamente ao setor de segurança através de E.Mail, SMS e mensagem de voz transmitida por ramal ou linha telefônica.

Em caso de alarme de incêndio, a controladora SICA deverá enviar um contato seco para a central de ar condicionado fazendo com que este se desligue imediatamente

Também como ação redundante com o SDAI, a controladora SICA deverá enviar um comando/O para o relé de alta tensão da subestação elétrica para que este desarme a energia primária na ocorrência de um alarme de incêndio, obedecendo uma programação pré-estabelecida.

Sempre que houver um evento de incêndio deverá ser seguindo uma programação e uma rotina de ações automáticas previamente determinadas em conjunto com a gestão do prédio, a controladora SICA deverá comunicar-se com o grupo gerador a fim de manter seu funcionamento nas áreas essenciais de maneira a permitir a evacuação do prédio. O SICA deverá enviar um comando para as controladoras dos elevadores a fim de que esses desçam ao térreo (recepção) e abram suas portas. Somente um elevador deverá ficar em funcionamento para atender os deficientes físicos.

O credenciamento deverá ser de forma prática por dois terminais com a utilização de uma Web Cam<sup>7</sup> para registro fotográfico, com identificação e acessos permitido em áreas designadas pelo crachá.

O SICA deverá ter funções automáticas de “backup” e recuperação dos arquivos e deverá permitir a importação e exportação de dados. O software deverá ser capaz de permitir acessos de maneira manual diretamente pelo operador.

O sistema deverá gerar relatórios com eventos, acessos, alarmes, registros, data, horário eetc, no servidor de segurança, além de ser capaz de montar uma lógica Bulin de ação em função dos eventos de alarme recebidos.

## 9.1 – BOTOEIRA DE EMERGENCIA



As botoeiras de emergência do tipo “quebre o vidro” devem ser de contato retido NA/NF e deverá atuar diretamente sobre a trava de acesso, fecho eletroímã, sem passar pela controladora, além de informar também a controladora sua ativação. Deverá estar escrito em serigrafia: “*Em caso de emergência quebre o vidro*”. Ver detalhamento.

Para as botoeiras de catracas estas devem atuar diretamente no mecanismo “pânico” para acionar a queda do braço da catraca, permitindo a livre passagem. Também serão aceitas botoeiras com martelete, desde que seu contato suporte a corrente do fecho eletroímã. Utiliza cabo C150x2.

## 9.2 – DETECTORES DE METAIS

Estão previstos dois tipos de detecção de metais com o objetivo de eliminar a entrada de armas no interior do prédio. Os portais deverão possuir holograma e sinalização para indicar a posição do artefato de metal no usuário.



Os detectores de metais portáteis poderão ser utilizados tanto na recepção como na entrada do salão do júri, sendo útil na verificação aos cadeirantes. Ele substitui com vantagens as revistas manuais constrangedoras. Deverão ser equipadas com porta cinto e carregador de baterias

<sup>7</sup> Câmera de vídeo colorida digital com conexão USB no terminal de cadastramento



Os portais de detecção de metais deverão ser instalados na recepção e entrada do Salão do Juri sendo esta últimavinculada à abertura da porta automatizada que dá acesso ao auditório. Quando o portal não detectar metal em um individuo ele envia um pulso à controladora para acionar a porta de abertura automática. O outro lado da porta automática é controlada por um detector de presença, permitindo a saída livre. Desta maneira desimpede o fluxo de pessoas no sentido inverso.

### 9.3– CATRACA

As catracas utilizadas são do tipo bi-direcional de três braços rotativos posicionados em 120°.



Deverá ser do modelo balcão com as leitoras posicionadas na superfície (plataforma) superior. Deverá possuir dispositivo anti-pânico para os braços, de maneira que ao receber um comando da central SDAI (ou da botoeira de emergência) a controladora SICA envia um sinal para desarmar o braço e permitir a livre saída. Sua ação eletro-mecânica deverá estar perfeitamente combinada com a controladora SICA.

A plataforma de colocação das leitoras não poderá influenciar na comunicação entre o crachá e a leitora, devendo garantir o índice de falha máximo de 0,1%. A urna deverá ser fixada na parte frontal do conjunto de maneira a permitir o fácil acesso para inserir o crachá de visitante. A catraca indicada para acionar o portal de cadeirante deverá possuir uma sinalização. O portal de cadeirante deverá possuir braço de aço inox bidirecional com movimento de vai-vem em 90° em ambos os sentidos, painel com sinalização e placa gerenciadora de giro.

## 10 – SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME CONTRA INCÊNDIO – SDAI

A detecção de fumaça é uma prevenção de incêndio, deverá ser rápida e precisa para que se possa tomar medidas de evitar um sinistro. Uma vez o incêndio seja iniciado, o sistema deverá ser autônomo o suficiente para executar ações de combate imediato, de forma automática, independente do procedimento humano. Portanto, é importante que o fornecedor opte por equipamentos que atendam esta filosofia e que permita interagir com os demais sistemas de segurança.

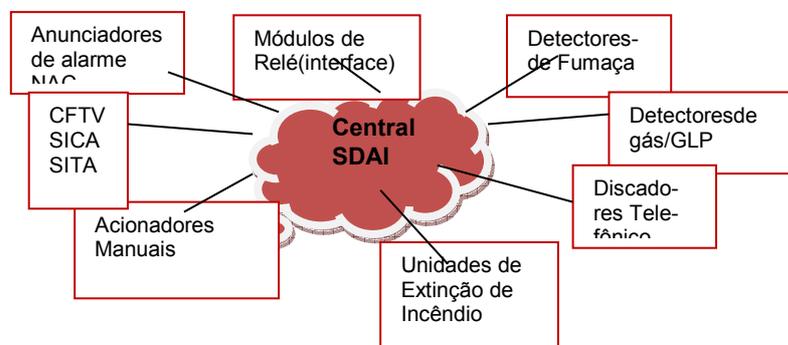
Os procedimentos de alerta deverão ser redundantes, utilizando o CFTV e SICA para notificar os elementos responsáveis pela segurança do prédio e o Corpo de Bombeiros. Assim, na fase inicial de alarme, a central SDAI deverá interagir com os

outros sistemas e comandar através de interfaces de laço o relé de alta tensão, gerador, elevadores e ar condicionado, seguindo uma rotina de procedimentos para conter o sinistro.

Toda a detecção de fumaça deverá ser endereçável algorítmica, e utilizar de todos os recursos desta tecnologia para beneficiar o sistema.

Seguindo o projeto, o instalador deverá utilizar acionadores manuais também endereçáveis, de ação reversível e compatíveis com a central, possibilitando que, após sua utilização, seja novamente utilizado sem a necessidade de sua substituição.

A central SDAI deverá supervisionar o laço endereçável em classe “A”, fornecer supervisão e tensão contínua para os Circuitos de Notificação de Alarme (NAC), fornecer alimentação auxiliar de 24 Vdc para os módulos de extinção utilizando relés programáveis, além de acionar os discadores telefônico com mensagem e comunicar-se com CFTV, SITA e SICA.



Os alarmes da central SDAI deverão obedecer a uma seqüência cronológica, em função dos eventos e a resposta operacional. Apresentamos a seguir um exemplo de uma lógica de ação do SDAI no evento de um determinado detector instalado no entre-forno. As demais lógicas devem ser programadas pelo instalador junto com o Departamento de Engenharia do TJPR, brigadistas e gestor do prédio.

EVENTO	TEMPO DECOR.	AÇÃO LÓGICA
Detecção de fumaça sala téc. 2 A térreo Alarme na central O alarme permanece O alarme permanece O alarme permanece O alarme permanece Alarme permanece – incêndio confirm. Descontrole do incêndio – Ac. manual	0 segundos 2 segundos 30 segundos 60 segundos 90 segundos 120 segundos 150 segundos 05 minutos	- Verificação do alarme pelo operador Gravação de imagens pelo CFTV Liberar os acesso pelo SICA Acionar NAC Acionar a unid. extinção de incêndio do local Acionar o discador telefônico (brigada interna), Disc. Telef. e SITA- Corpo de Bombeiros local

Ao acionar o SITA, este por sua vez irá conectar-se de forma redundante com o módulo de comunicação, com discagem com mensagem via telefone celular como backup da linha telefônica. Assim as notificações se darão da seguinte forma:

CFTV- SMS e E.Mail para o gestor do Fórum

SICA – SMS e E.Mail para os responsáveis pela segurança

SITA – Backup via celular GSM com discador telefônico

Discador telefônico 1 – quatro números de brigadista interno

Discador telefônico 2 – Corpo de Bombeiros local

## **10.1 - CENTRAL**

A central de alarme de incêndio deverá ser algorítmica, operar com laço de endereçamento em classe Ae laço NAC<sup>8</sup> também em classe A. Possuir módulo relé suficiente para interagir com outros periféricos e sistemas, acionar cada unidade de extinção de incêndio independente uma da outra. Alimentar os detectores convencionais com tensão auxiliar e buffer para pelo menos 500 eventos. Serão aceitos a substituição de relés programáveis por interfaces de laço endereçáveis, desde que possam ser programados independentemente.

Equipada com painel frontal e remoto em LCD do tipo “touchscrin” indicando a posição exata da detecção de fumaça. Possuir uma programação para laço, NAC e relés (interfaces), de modo a atender as exigências operacionais descritas neste Memorial. Estar integrada com os demais sistemas de maneira a manter comando e sinalização com o CFTV, SICA e SITA. Possuir software supervisor que possa monitorar todos os detectores, acionadores e interfaces através de telas gráficas em Auto Cad<sup>9</sup> através do servidor de segurança ou de uma estação remota credenciada.

Deverá ser em gabinete metálico em sobrepor ou embutir e instalado na parede do Centro de Controle Operacional (CCO).

O instalador deverá preocupar-se com a demanda de corrente elétrica DC de todos os periféricos que consomem 24Volts e dimensionar a fonte da central SDAI de acordo com este consumo, ou utilizar fonte auxiliar.

O instalador deverá prever que a central irá acionar as bombas de hidrante e sprinther através de módulos de interface endereçáveis e programável pela ação dos acionadores manuais.

## **10.2 – DETECTORES**

Deverão ser utilizados detectores óticos de fumaça endereçáveisalgorítmicos tanto para os ambientes como para o forro,e shaft. Os detectores de forro deverão possuir indicadores remotos para visualização da supervisão (ver detalhes em planta específica). Deverão possuir auto correção dos parâmetros de detecção a medida que a câmara interna (labirinto) seja contaminada com sujeira. Esses detectores deverão possuir pelo menos duas certificações internacionais e seguir a norma técnica brasileira.

---

<sup>8</sup> NAC – Circuito de Notificação de Alarme

<sup>9</sup> Software de elaboração de plantas de arquitetura

Os detectores termoeletrônicos deverão possuir sensores capazes de detectar temperatura entre 50°C e 57°C. A partir deste limite, alguns equipamentos eletrônicos podem gerar incêndio. O detector de chama ultra-violeta, poderá ser convencional e funcionará de forma cruzada com o detector de fumaça no abrigo do gerador. O comprimento de onda deverá estar compreendido entre 185 e 300 nm e ângulo de detecção cônico de 120°.

### 10.3 – NOTIFICAÇÃO DE ALARME

O anunciador de aviso de emergência é composto por sinalizadores áudio-visual, do tipo strobo sendo acionado pelo circuito NAC da central SDAI.



Nos locais de permanência de visitantes deverá ser utilizado anunciadores somente com strobo, nos demais ambientes strobo com sirene. Poderá ser instalado no teto ou na parede.

A central SDAI deverá acionar através de relé interno, os dois discadores telefônico automático de mensagem, que deverão ter capacidade de discagem para pelo menos quatro números telefônicos (ou ramais) cada e memorizar uma mensagem volátil de 10 segundos. O segundo discador com mensagem deverá ter armazenado o número de telefone direto do Corpo de Bombeiros local. De maneira redundante com o SICA, o SDAI deverá possuir uma interface de laço comunicando-se com a central de incêndio para que em caso de alarme, faça desativar a central de ar condicionado, o relé de alta tensão e os elevadores.

### 10.4 – MÓDULO DE COMBATE À INCÊNDIO

A unidade de extinção de incêndio deverá ser do tipo “stand alone”<sup>10</sup> e constituir em um gerador aerossol produzindo partículas de carbonato de potássio que permanecem suspensas e distribuídas uniformemente no ambiente, ou gás inerte heptafluoropropeno, ou fosfato monoamonioclasse ABC, de maneira a não alterar o oxigênio presente no ambiente, nem provocar corrosão nos equipamentos, portanto, não deve ser asfixiante nem tóxico. Esta unidade deverá ser fixada de modo que seu efeito seja de extinção de qualquer princípio de incêndio, posicionada na direção dos barramentos elétricos, quadros e equipamentos.

Deverá ser composta quantas unidades forem necessárias para formar um módulo. O volume de gás ou a quantidade de unidades a ser utilizado deverá ser em função do tamanho de cada ambiente e dimensionado pelo instalador conforme recomendação do fabricante.

<sup>10</sup> Módulo autônomo instalado no local a ser protegido, observando que os quadros elétricos ficam localizados dentro de armário.

Este tipo de combate a incêndio é pontual e automático, não necessitando de tubulações especiais e deve ser comandado pela central SDAI utilizando contato de relé (ou interface de laço).



O comando para acionamento deste módulo deverá vir da detecção cruzada dos detectores dentro do ambiente onde estes módulos são instalados. Preferencialmente esses módulos deverão ser instalados no entreferro do ambiente, ficando aparente somente o difusor.

### 10.5 – ACIONADORES MANUAIS

São dispositivos endereçáveis do tipo retornável com chave, para uso em locais de saída de pessoas e ao lado dos hidrantes (quebre o vidro), utilizado para confirmar um incêndio.

Os hidrantes funcionam por queda d'água (força da gravidade), portanto não necessitam que os acionadores acionem qualquer bomba. Somente a bomba de sprinkler será acionada pela central e pressostato.



Seus contatos deverão ser de material nobre a fim de garantir o endereçamento. O retorno é feito com chave, para aproveitamento do acionador em outras vezes. Deverá ser instalado a uma altura de 1,55 a 1,65 metros do piso acabado, embutido ou sobrepor.

### 10.6 – INDICADORES DE SAÍDA DE EMERGENCIA

Indicador luminoso com energia autônoma por baterias, ligado à rede elétrica não essencial, de face dupla para indicar saída de emergência. Deverá ser fixado no teto e ser totalmente visível. As baterias deverão suportar um consumo de pelo menos 30 minutos. O fornecedor deverá instalar pelo menos dez placas de sinalização fosforescente por pavimento indicando o trajeto de saída de emergência.



### 10.9 – DETECTOR DE GAS GLP

Deverá possuir sensor semi-condutor auto limpante, relé para tensão de 24Vdc para acionar a válvula solenóide impedindo a passagem do gás e ser endereçável (ou interligado com interface de laço) com a central SDAI. Calibrado para alarmar quando estiver 25% abaixo do limite de explosão.



Além da comunicação com a central, o detector deverá possuir sinalização local com LED, indicando estado normal e de alarme. Deverá ser instalado a uma altura aproximada de 1,50 metros do piso.

### 10.10 – VÁLVULA SOLENOIDE

Instalada diretamente na tubulação nos locais onde for utilizado gás de cozinha. Funciona normalmente aberta (NA) e em caso de vazamento detectado pelo sensor de gás ela é acionada passando a normalmente fechada (NF), bloqueando o fornecimento de gás.

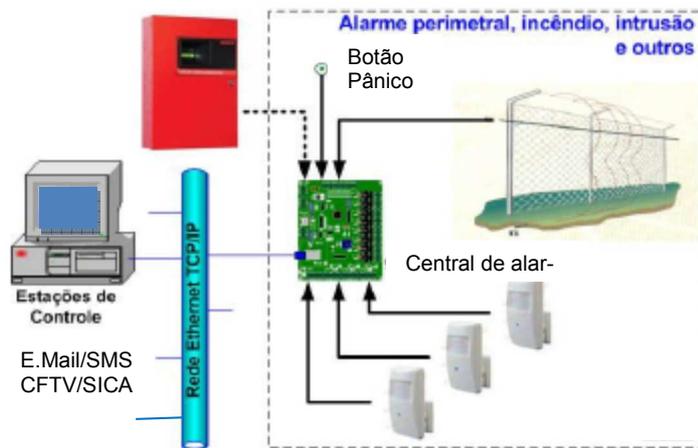
Deverá operar com 24 Vdc e possuir capacidade de pressão de 0,5 a 1,0 barr, possuir corpo metálico e rosca conforme a tubulação de gás adotada.



## 11 – SISTEMA DE INTRUSÃO E TRANSMISSÃO DE ALARME - SITA

O sistema de alarme de intrusão deverá ser altamente confiável com imunidade a alarmes falsos que ocasionam a falta de confiança no sistema, portanto, o uso de equipamentos e periféricos devem possuir não só a sensibilidade de detecção imediata mas saber identificar falsos alarmes.

Assim, os sensores internos e externos devem ser “inteligentes”, isto é, devem possuir um processamento de imagem do indivíduo detectado para não confundir com alvos falsos.



Deverá ser formado por uma central de alarme (ou módulos integradores) com comunicação IP, utilizando pelo menos o protocolo TCP/IP e o acesso ao software deverá ser também via WEB utilizando o Browser. Adaptar-se a rede Ethernet e Internet sem causar conflitos com os demais software.

Integrar-se totalmente com o CFTV SDAI e SICA e manter supervisão constante com os periféricos.

Deverá interligar-se via comando I/O com os barramentos elétricos para acionar a iluminação do local que foi alarmado, utilizando a programação lógica da central SITA e os relés (contactoras) elétricos (ver tabela em planta específica).

A integração com o CFTV permite transformar cada camera de vídeo em um detector de movimento. Como as câmeras de vídeo possuem sensor noturno (sensor night), mesmo que o ambiente estiver sem iluminação o intruso será detectado.

Em um evento de alarme o SITA deverá possuir a facilidade de comunicar-se via E.Mail ou SMS com o gestor do Fórum e responsável pela segurança. O sistema deverá emitir relatórios pré-configurados com históricos de alarmes, além de ser capaz de montar uma lógica Bulin de ação em função dos eventos de alarme recebidos.

O SITA deverá ser totalmente expansível para atender a futuras demandas de alarmes do Forum. Deverá também, permitir que seja operado manualmente pelo pessoal de segurança em caso de pane total do hardware e software.

### 11.1 – CENTRAL DE INTRUSÃO

Deverá possuir 72 zonas programáveis indendentemente, oito saídas de relé PGM, mínimo de seis partições para separar as funções de um grupo de periféricos, comunicação Ethernet 10/100 base T com protocolo TCP/IP<sup>11</sup>, fonte UPS e bateria.

A notificação de alarmes deverá ser por sirene, comunicação via telefone celular(backup telefonico) com um discador automático de mensagem volátil para 190 e 191, transmissão de E.Mail e SMS. O disparo do discador telefônico será programado para 15 minutos após o evento de alarme, caso o alarme persista.

O software supervisor deverá garantir que o monitoramento do alarme seja feito associando o sensor, camera de vídeo, botão pânico e cerca elétrica a uma tela gráfica do servidor de segurança indicando a localização exata do evento.

A central SITA deverá ter capacidade de memorizar até três milhões de eventos em sua memória interna e a localização dos eventos deverá ser por data, hora, período horário e por sensor ou fonte de alarme. Deverá ter a facilidade de ao fazer a detecção de movimento através das cameras, grave em sua memória uma sequência de cinco frames do intruso.

Deverá ser montada em um gabinete padrão para rack de 19" com trilhos e guia de cabos.

Os softwares aplicativo e de base deverão ser em português e de fácil operação. A estação de trabalho deverá ser paricionada e servirá também como servidor do SITA, armazenando os eventos de alarme excedente da central de alarme.

## 11.2 – SENSOR INFRA VERMELHO PASSIVO



Os sensores de movimento interno ou externo deverão possuir dupla tecnologia: detecção por feixes de infravermelho e por sinal de micro-ondas. Esses sinais deverão ser processados no próprio sensor de maneira a adaptar-se a distúrbios ambientais, como por exemplo; um vaso de plantas colocado numa sala que pode se movimentar com o vento, ou um arbusto externo que se movimenta mas não se desloca, evitando assim, falsos alarmes, sem colocar em risco a capacidade de reagir a alvos humanos.

Esses sensores deverão possuir alto grau de imunidade a agentes externos e alheios à detecção, como por exemplo: variação de temperatura, vento, raios ultra violeta, insetos, variação brusca de luz e animais de pequeno porte. Deverão ser certificados pela ANATEL e possuir pelo menos uma certificação internacional.

**Curitiba, setembro de 2014.**

---

**OSMAR NASCIMENTO COSTA**  
**CREA 21.251-D/PR**  
**OMS ENGENHARIA LTDA**

## **2.3 – SPDA**

### **1. Objetivo**

Este memorial descritivo visa esclarecer o serviço de projeto a ser executado no PALÁCIO DA JUSTIÇA, Praça Nossa Senhora do Salete S/N – Centro Cívico – PR.

### **2. Descrição dos Serviços**

#### **2.1 Relação dos Desenhos e Documentos**

Em anexo Relação de Pranchas Elétrico - Palácio da Justiça.

#### **2.2 Condições Gerais**

2.2.1 Ficará a cargo da EMPRESA CONTRATADA todos os serviços de instalações.

#### **2.3 Condições Específicas**

##### **2.3.1 Normas e Padrões**

A execução dos serviços deverá sempre obedecer às normas da ABNT no seu geral e ao projeto em particular.

As normas e padrões a serem obedecidos são as seguintes (últimas edições):

- NBR 5419: Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas, ago/2005;
- NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão, 2004;
- NBR 13571: Hastes de aterramento em aço cobreado e acessórios, Jan.1996.
  - NTC 910900: Equipotencialização em Instalações Prediais;
  - e outras que as completam.

##### **2.3.2 Execução do Sistema junto a Fase de Construção Civil**

Devem-se prever, durante o projeto das estruturas pré-moldadas, pontos acessíveis, interligados com as demais armaduras constituintes dessas estruturas.

Esses pontos devem ser disponibilizados externamente aos diversos componentes pré-moldados, possibilitando que estes sejam interligados (normalmente por solda exotérmica) após sua montagem final, de modo a formar uma gaiola de Faraday. Normalmente esses pontos acessíveis são constituídos por condutores de cobre, para que as interligações entre pilares, vigas e armaduras das fundações possam ser feitas durante a construção.

Nota: devem ser deixados também pontos de acesso, estrategicamente escolhidos, destinados à execução de futuras medições de continuidade elétrica, como determinado no Anexo E da NBR 5419/05. Após a montagem das estruturas, devem ser executadas as mencionadas medições de continuidade elétrica descritas na NBR 5419/05.

##### **2.3.3 Metodologia do Projeto**

A metodologia aplicada no projeto foi o caso de captos naturais, conforme NBR 5419:2005.

O nível de proteção foi selecionado considerando alguns fatores, conforme Anexo B - NBR 5419:2005:

- a) o tipo de ocupação da estrutura;
- b) a natureza de sua construção;
- c) o valor de seu conteúdo, ou os efeitos indiretos;
- d) a localização da estrutura;
- e) a altura da estrutura.

Levando em consideração os fatores acima, definimos para a obra o nível de proteção II.

##### **2.3.4 Distribuição do SPDA na Edificação**

Foi adotado o método de utilização de descidas com barras chatas de alumínio 7/8" x 1/8" em barras de 03 metros, fixadas através de parafuso, bucha e porca conforme detalhados em projeto. Na cobertura e telhado essas barras chatas serão conectadas a telha metálica através de conexão bimetálica, criando uma Gaiola de Faraday, mé-

todo este projetado juntamente com os projetistas estruturais e arquitetônicos, a fim de assegurar uma proteção satisfatória para o sistema e para não agredir a arquitetura do Palácio da Justiça.

O condutor enterrado em anel deverá estar a uma profundidade de 50 cm com bitola 50 mm<sup>2</sup> (cobre nu), sendo interligado ao sistema de aterramento (sistema equipotencial-BEP) da edificação e ao anel de aterramento da cabine, conforme indicado em projeto.

As conexões, interligações da malha de terra deverão ser executadas com sistema do tipo copperweld de solda exotérmica, burndweld ou equivalente.

### 2.3.5 Medição da Resistência de Aterramento

Conforme a metodologia aplicada a edificação, como sendo, através de captos naturais (cobertura metálica), a medição da resistência de aterramento não será com a finalidade de prever a “resistência” para o sistema de SPDA, mas com o propósito de medir a resistência para o sistema de aterramento das instalações elétricas.

Essa medição será feita junto à caixa de equalização de potencial, prevista na sala técnica do pavimento térreo.

### 2.3.6 Equalização de Potencial

A equalização de potencial constitui a medida mais eficaz para reduzir os riscos de incêndio, explosão e choques elétricos dentro da estrutura. A equalização de potencial é obtida mediante condutores de ligação eqüipotencial, incluindo DPS (dispositivo de proteção contra surtos), interligando o SPDA, as tubulações metálicas, as instalações metálicas, as massas e os condutores dos sistemas elétricos de potência e de sinal, dentro do volume a proteger.

Uma ligação equipotencial principal, como prescreve a NBR 5410, é obrigatória.

Esta equalização será realizada através de uma caixa contendo uma barra de equipotencialização. Esta deverá estar situada na subestação abrigada, conforme indicado no projeto.

O condutor de equalização do aterramento do SPDA será de 50 mm<sup>2</sup> isolado.

Todos estes cabos serão ligados à barra metálica existente na caixa de equalização de potencial (BEP) a ser instalada.

Todos os cabos serão instalados nos dutos, perfilados e tubulações existentes; salvo onde indicado em prancha.

### 2.3.7 Inspeções

As inspeções visam a assegurar que:

- a) o SPDA está conforme o projeto;
- b) todos os componentes do SPDA estão em bom estado, as conexões e fixações estão firmes e livres de corrosão;
- c) o valor da resistência de aterramento e resistência ôhmica da gaiola seja compatível com o arranjo, com as dimensões do subsistema de aterramento e com a resistividade do solo;
- d) todas as construções acrescentadas à estrutura posteriormente à instalação original estão integradas no volume a proteger, mediante ligação ao SPDA ou ampliação deste;

As inspeções prescritas devem ser efetuadas na seguinte ordem cronológica:

- a) durante a construção da estrutura, para verificar a correta instalação dos eletrodos de aterramento e das condições para utilização das armaduras como integrantes da gaiola de Faraday;
- b) periodicamente, para todas as inspeções prescritas em acima, e respectiva manutenção, em intervalos não superiores aos estabelecidos abaixo;
- c) após qualquer modificação ou reparo no SPDA, para inspeções completas;

d) quando for constatado que o SPDA foi atingido por uma descarga atmosférica, para inspeções;

Uma inspeção visual do SPDA deve ser efetuada anualmente.

Medições de aterramento e resistência ôhmica da gaiola (Anexo E NBR 5419) devem ser executadas no período determinado abaixo.

Inspeções completas conforme listados acima devem ser efetuadas periodicamente, em intervalos de:

a) 5 anos, para estruturas destinadas a fins residenciais, comerciais, administrativos, agrícolas ou industriais, excetuando-se áreas classificadas com risco de incêndio ou explosão;

b) 3 anos, para áreas com risco de explosão, conforme a NBR 9518, e depósitos de material inflamável;

Todas as medições e inspeções devem ser realizadas por profissional legalmente habilitado com registro em conselho de classe, mediante apresentação de ART.

### 2.3.8 Notas Técnicas

A resistência máxima de aterramento de 10 Ohms (5.1.3.1.2 da NBR 5419:2005)

O aterramento do SPDA deverá estar a 1 m das fundações da estrutura (5.1.3.5.1 da NBR 5419:2005)

Para o subsistema de descidas para SPDA não isolados a edificação deve possuir possui anel de interligação, com uma caixa de equalização de potencial, a cada 20m, (5.1.2.3.2 da NBR 5419:2005)

No projeto do SPDA, ao usar o arranjo A., a distância entre hastes não poderá ser inferior ao comprimento das mesmas (5.1.3.5.3 da NBR 5419:2005)

A profundidade do anel de aterramento do SPDA Arranjo B (anel de aterramento é de no mínimo 0,50m (5.1.3.5.2 da NBR 5419)

A instalação dos condutores de descida deve levar em consideração o material da parede onde os mesmos serão fixados (5.1.2.3.4 da NBR 5419).

### 2.3.9 Notas Finais

Deve ser lembrado que um SPDA não impede a ocorrência das descargas atmosféricas.

O tipo e o posicionamento do SPDA devem ser estudados cuidadosamente no estágio de projeto da edificação, para se tirar o máximo proveito dos elementos condutores da própria estrutura. Isto facilita o projeto e a construção de uma instalação integrada, permite melhorar o aspecto estético, aumenta a eficiência do SPDA e minimiza custos. O acesso a terra e a utilização adequada das armaduras metálicas das fundações como eletrodo de aterramento podem não ser possíveis após o início dos trabalhos de construção. A natureza e a resistividade do solo devem ser consideradas no estágio inicial do projeto. Este parâmetro pode ser útil para dimensionar o subsistema de aterramento, que pode influenciar certos detalhes do projeto civil das fundações.

Para evitar trabalhos desnecessários, é primordial que haja entendimentos regulares entre os projetistas do SPDA, os arquitetos e os construtores da estrutura.

Não são admitidos quaisquer recursos artificiais destinados a aumentar o raio de proteção dos captosres, tais como captosres com formatos especiais, ou de metais de alta condutividade, ou ainda ionizantes, radioativos ou não.

**Curitiba, setembro de 2014.**

**OSMAR NASCIMENTO COSTA** \_\_\_\_\_  
**CREA 21.251-D/PR**  
**OMS ENGENHARIA LTDA**

### 3.0 – PROJETO INSTALAÇÃO DE GLP

#### COMPOSIÇÃO DA CENTRAL DE GLP

- 04 B190;
- Regulador de Primeiro Estágio Comap AP40;
- Capacidade máxima de armazenamento na central: 04 B190.
- Vazão adotada para cada B190: 3,5 kg/h.

#### PARA MONTAGEM DOS VAPORIZADORES

- 02 Reguladores de Primeiro Estágio Comap APS1000;  
Obs.: Manter apenas um regulador em operação, permanecendo o outro como reserva.
- 01 Vaporizador vertical elétrico 100 kg/h GLP 15kW 220V;
- 01 Filtro Decantador P-45.

#### DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Tipo	Consumo unit. (kg/h)	Quantidade	Total (kg/h)
Fogão doméstico BP	0,5	13	6,5
Espera p/ Equipamento BP	40	2	80

- Coeficiente de simultaneidade: 92%.
- Consumo adotado: 80 kg/h GLP.

#### MEMORIAL DE CÁLCULO

##### DADOS UTILIZADOS PARA O DIMENSIONAMENTO DO PROJETO

Dados para o dimensionamento da tubulação de GLP, conforme a Norma ABNT NBR 15526:

- Pressão máxima admitida para condução do GLP na rede:  
primária: 1,5 kgf/cm<sup>2</sup>;  
secundária: 750mmca.
- PCI (Poder Calorífico Inferior): 11300 kcal/m<sup>3</sup>, à temperatura de 20°C e pressão de 0,92 kgf/cm<sup>2</sup>.
- Perda de carga máxima admitida para a rede primária: 30% da pressão de utilização.
- Perda de carga máxima admitida para a rede secundária: 30% da pressão de utilização, quando houver regulador de 3º estágio e 10% nos demais casos.
- Velocidade máxima admissível do GLP na rede: 20 m/s.

##### EQUAÇÃO PARA O DIMENSIONAMENTO DA REDE PRIMÁRIA

Para a rede primária, foi utilizada a equação fornecida pela Norma ABNT NBR 15526:

$$PA_{abs}^2 - PB_{abs}^2 = \frac{4,67 \times 10^5 \times S \times L \times Q^{1,82}}{D^{4,82}}$$

onde:

- PA<sub>abs</sub>** é a pressão absoluta de entrada em cada trecho, em kPa;
- PB<sub>abs</sub>** é a pressão absoluta de saída em cada trecho, em kPa;
- S** é a densidade relativa do gás (em relação ao ar);
- L** é o comprimento total de tubulação [trechos de tubulação (Lt) + perdas em acessórios em termos equivalente (Lequiv) (m)];

- Q** é a vazão de gás, nas condições de referência ( pressão atmosférica a nível do mar e temperatura 20 °C );  
**D** é o diâmetro interno da tubulação, em milímetros.

### **EQUAÇÃO PARA O DIMENSIONAMENTO DA REDE SECUNDÁRIA**

Foi utilizada a equação de LACEY para o dimensionamento da tubulação em baixa pressão, apresentada a seguir:

$$P_1 - P_2 = \frac{206580 \times Q^{1,8} \times S^{0,8} \times L}{D^{4,8}}$$

onde:

- P<sub>1</sub>** é a pressão de entrada em cada trecho, em mmca;  
**P<sub>2</sub>** é a pressão de saída em cada trecho, em mmca;  
**L** é o comprimento total de tubulação [trechos de tubulação (Lt) + perdas em acessórios em termos equivalente (Lequiv) (m);  
**Q** é a vazão do gás (m³/h), nas condições de referência (pressão atmosférica a nível do mar e temperatura 20 °C );  
**D** é o diâmetro interno do tubo (mm);  
**S** é a densidade relativa do gás em relação ao ar (adimensional) = 0,6.

### **DIMENSIONAMENTO DAS REDES PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA**

Para o dimensionamento da rede primária, foi considerada pressão inicial de 1,5 kgf/cm<sup>2</sup> e para a rede secundária, pressão de 300mmca, a partir dos respectivos reguladores de pressão.

Assim, a fórmula acima foi transferida para a planilha mostrada na Tabela 01 – Dimensionamento da rede primária para GLP a 150kPa (em anexo).

### **INFORMAÇÕES SOBRE O SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO:**

Para atender a central de GLP, de acordo com o projeto em anexo, será necessário:

- a) 02 extintor(es) de C.E. 20-B:C.
- b) 01 hidrante duplo de parede de 60x90x36cm – mangueira de 60m.

Posicionar os extintores conforme indicado em projeto, mantendo o local livre e desimpedido.

### **CARACTERÍSTICAS DA CENTRAL DE GLP:**

Este Projeto está de acordo com as seguintes normas:

- ABNT NBR 13523/2008;
- ABNT NBR 15526/2012;
- Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros Militar do Paraná;

Obs.: Para efeito dos afastamentos presentes na ABNT NBR 13523, é considerado 01 B190 equivalente a 0,454m<sup>3</sup>.

A central de GLP deverá ter nas paredes laterais (quando possível), ventilações rente ao piso e ao teto, observando as dimensões mostradas em projeto, bem como, respeitar todas as demais cotas do detalhe da Central de GLP (ex.: Altura da central deve ter no mínimo 2m). Demais características construtivas também devem ser seguidas (ex.: Central em Concreto Armado e Elevação, quando necessário);

Devem ser instaladas nas portas da Central de GLP em local visível, placas de advertência com os seguintes dizeres: “PROIBIDO FUMAR” e “PERIGO! INFLAMÁVEL”.

Toda instalação elétrica da central deverá ser à prova de explosão (conforme NBR 5363, NBR 5419 e NBR 8447).

Todos os materiais utilizados na construção do abrigo da central de GLP deverão ser incombustíveis.

#### **CONDIÇÕES PARA MONTAGEM:**

Os materiais das tubulações de 1º e 2º estágios deverão estar conforme especificação da Norma ABNT NBR 15526.

A tubulação de GLP não pode ser dobrada, devendo ser utilizadas conexões para a mudança de trajetória.

Toda tubulação de gás aparente deve ser pintada na cor amarela conforme padrão 5Y8/12 do sistema Munsell, conforme especificação da Norma ABNT NBR 12694.

A tubulação de gás deverá ser em cobre rígido sem costura, conforme ABNT NBR 13206.

A tubulação da rede líquida deverá ser executada em aço carbono sem costura, preto ou galvanizado conforme especificações das NBR 5590 ou ASTM-A-106 ou API 52, com espessura mínima Classe SCH 80.

#### **ESTANQUEIDADE**

O ensaio de estanqueidade deve seguir o prescrito na Norma ABNT NBR 15526.

A rede de alimentação (entre recipiente e regulador de primeiro estágio) deve sofrer um ensaio de estanqueidade com pressão pneumática de no mínimo 1,7MPa ou com a pressão hidráulica de no mínimo 2,55MPa, por pelo menos 15 minutos, de acordo com a Norma ABNT NBR 13523.

Os ensaios da tubulação da rede de distribuição devem ser feitos com ar comprimido ou gás inerte, sob pressões de no mínimo quatro vezes a pressão de trabalho máxima admitida (citada no Memorial de Cálculo), ficando submetidas à pressão de ensaio por um tempo não inferior a 60min.

#### **VAPORIZADORES ELÉTRICOS**

Todos os vaporizadores elétricos deverão ser instalados de acordo com a Norma ABNT NBR 13523/2008.

Os vaporizadores devem ser providos de meios automáticos adequados que evitem que o GLP líquido passe do vaporizador para a tubulação de descarga da fase vapor do gás em qualquer condição operacional.

#### **ADVERTÊNCIAS**

Não devem ser feitas alterações na obra que resultem em não-conformidades em relação ao projeto de GLP.

Os equipamentos de GLP devem ser instalados conforme norma específica e de acordo com as recomendações do fabricante.

O ambiente em que estiver instalado aparelho a GLP deve ser ventilado conforme a Norma ABNT NBR 13103.

A tubulação de GLP não pode passar no interior de qualquer tipo de forro falso, *dry-wall*, piso falso ou compartimento não ventilado, conforme a ABNT NBR 15526.

Curitiba, setembro de 2014

**Fabiano Thervinski**

engenheiro civil – 65.163 D CREA PR

[elosprojetos@terra.com.br](mailto:elosprojetos@terra.com.br)

## **4.0 – PROJETO DE AR CONDICIONADO**

### OBJETO

Definir as condições técnicas do sistema de ar condicionado previstas para atender a RESTAURO DO PALÁCIO DA JUSTIÇA localizado em Curitiba (PR).

O Instalador deverá considerar no fornecimento todos os componentes e serviços, mesmo que não especificamente mencionados ou indicados, de forma que o sistema opere de forma plenamente satisfatória.

### DEFINIÇÕES A SEREM UTILIZADAS NO PROJETO

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

TJPR – Tribunal de Justiça do Estado do Paraná.

UR – Unidade de Resfriamento de Água Circuito Fechado \_ Dry Cooler.

TR - Tonelada de Refrigeração.

TAE – Tomada de Ar Externo.

AVAC – Sistema de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado.

SPLIT – Unidade condicionadora de ar com expansão direta e com condensador remoto.

VRF – Sistema com fluxo de refrigerante variável.

AC – Unidade Condicionadora (Evaporadora).

CD – Unidade Condensadora.

### NORMAS TÉCNICAS ADOTADAS

NBR 16401 \_ Instalações de Centrais de Ar Condicionado para Conforto. Parâmetros Básicos do Projeto.

NBR 5410 \_ Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers)

SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association)

AMCA (Air Moving and Conditioning Association)

Portaria 3523/98 do Ministério da Saúde.

ANVISA Agência Nacional da Vigilância Sanitária – Resolução 176 de 24/10/2000

Recomendações TJPR \_ DEA

### DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO

O sistema escolhido será o de fluxo de refrigerante variável - VRF, com uso de unidades condensadoras inverter.

O sistema VRF do tipo expansão direta compõem de múltiplos evaporadores, unidades condensadoras remotas, ar a água, interligados pela tubulação de gás refrigerante isolada.

As unidades evaporadoras serão instaladas nos próprios ambientes condicionados ou embutidas no forro.

A interligação das unidades condensadoras com as unidades evaporadoras internas será através de rede frigorígena confeccionada com tubo de cobre rígido e totalmente isolada, adequada para operar com fluídos refrigerantes R 410-A, gás ecológico não agressivo ao meio ambiente.

As unidades condensadoras a água deverão ser locadas em casas de máquinas próprias previstas em cada pavimento.

Para atender o refeitório (cobertura) foi prevista condensadora a ar a qual deverá ser instalada ao tempo junto com as 03 torres de resfriamento.

O Controle individualizado do fluxo de refrigerante será obtido através de válvulas de expansão eletrônicas. O sistema usa tubulações com ramificações livres (layout flexível) e elevados comprimentos ou desníveis de linha, permitindo a livre utilização de diversos modelos e capacidades de evaporadores.

Devido às características operacionais do sistema VRF, toda derivação da rede principal com redes secundárias e entre estas, deverão ser executadas através de conexões bifurcadas (Refinet) fornecidas pelo fabricante dos equipamentos.

O gerenciamento operacional será do tipo inteligente, automatizado, fornecido e desenvolvido pelo fabricante dos equipamentos. O acesso ao sistema de gerenciamento será feito através de senha, podendo ser efetuado de modo via computador e ou remoto via telefone celular, de modo local via controlador individual e painel de comando central.

As redes elétricas e de comando, entre as condensadoras e os evaporadores correrão na mesma montagem das linhas de refrigerante, individualizando todo o circuito do conjunto VRF.

Os controladores dos evaporadores serão individualizados por ambiente, com acionamento remoto com fio, monitorando e regulando os equipamentos e as temperaturas.

Cada ambiente deverá possuir 01 controle remoto individual com fio;  
Ambientes que possuem mais de uma unidade interna deverão ser controladas com apenas um controle remoto;

As unidades internas que atenderão os corredores operarão somente no modo de resfriamento pois não estão conectadas a caixa BS. Estas unidades não possuirão controles remotos sendo que o controle e gerenciamento será feito pelo controlador central.

Por questões de redundância e segurança operacional a subestação será atendida por dois sistemas, sendo o efetivo alimentado pelo sistema VRV W para operação

continua (cujo calor rejeitado contribuirá no inverno reduzindo a carga dos aquecedores) e sistema VRV a ar para operar como back-up;

Todos os condicionadores de ar serão monitorados e comandados, por painéis controladores central, instalados na sala de controle a ser definida pelo TPJR, que ajustará o modo operacional (ligar, desligar, ajustar temperatura e velocidade de rotação) de cada unidade evaporadora.

O controlador central deverá ser o Intelligent Touch Manager (DCM601A51) complementado com 6 Adaptadores DIII-NET plus (DCS601A52) referencia DAIKIN.

As unidades evaporadoras serão energizadas diretamente dos quadros de distribuição localizados nos pavimentos, por meio de circuitos de força independente compostos por de cabo elétricos flexíveis singelos, protegidos por disjuntor termomagnéticos e no interior de eletrodutos de ferro galvanizado.

Na locação dos climatizadores devem ser considerados os espaços mínimos requeridos para manutenção e operação conforme recomendações do fabricante.

Fabricante Referência Equipamentos: DAIKIN, LG, MITSUBISHI, HITACHI OU SIMILAR.

As marcas e modelos citados nos desenhos são simples referência do nível mínimo da qualidade exigida para os materiais e equipamentos selecionados.

Outras marcas, fabricantes e modelos poderão ser utilizados, ainda que de fabricação estrangeira, desde que atendam às prescrições destas especificações de materiais para os projetos específicos, e ao critério de equivalência definido pela Fiscalização.

Equipamentos estrangeiros somente poderão ser fornecidos quando possuírem representante ou distribuidor autorizado no Brasil e quando esteja assegurada a disponibilidade de peças de reposição, assistência técnica e garantia pelo período mínimo de 10 anos.

Nos circuitos hidráulicos de condensação deverão ser previstas válvulas de balanceamento STAD ou STAF da seguinte forma:

Nas saídas de cada condensador;

Nas saídas de cada torre de resfriamento;

Nas saídas de cada bomba hidráulica;

Nos ramais de distribuição de cada pavimento;

Prever ainda:

01 válvula de balanceamento e bloqueio independente de pressão (on-off) para cada módulo de 10 HP para garantir a vazão de projeto, operação confiável, a máxima eficiência do sistema e ainda interligar ao sistema de automação para desligar quando a unidade externa estiver desligada;

01 inversor de frequência no sistema de bombeamento para ajustar a pressão no sistema hidráulico de forma a garantir no trecho de maior perda de carga a mínima pressão para operação da válvula de balanceamento, evitando pressões excessivas;

01 tanque de expansão capacidade 500 litros.

Em todos os equipamentos por onde circule a água, deverão ser colocadas tubulações que permitam a sua drenagem após o fechamento dos registros gavetas, colocados nas tubulações de entrada e saída.

Todos os equipamentos componentes do sistema de climatização deverão ser instalados de forma a permitir fácil acesso para futuros serviços de manutenção, conforme as características e recomendações dos fabricantes dos equipamentos fornecidos.

Todos os componentes e dispositivos de fixação metálicos deverão receber adequada pintura (uma demão de fundo e três demãos de esmalte sintético).

Todos os equipamentos que possuem partes girantes como bombas, condensadores e ventiladores deverão ser apoiados sobre amortecedores de vibração adequados para a respectiva aplicação.

Os amortecedores de vibração utilizados deverão ser excelente qualidade, industrializados, de fabricação seriada, dimensionados para carga e vibrações dos equipamentos e tubulações hidráulicas de maneira a garantir que não haja propagação de vibrações e ruídos a estrutura do prédio.

Marca de referencia: Isoladores VIBRANIHIL – LINHA AME.

Nos locais onde forem utilizadas fixações nos tetos, os suportes deverão ser do tipo mola, evitando a transmissão de vibrações para a laje.

O gerenciamento operacional será do tipo inteligente, automatizado, fornecido e desenvolvido pelo próprio fabricante dos equipamentos.

O acesso ao sistema de gerenciamento será feito através de senha, podendo ser efetuado no próprio ambiente condicionado de modo via computador ou por controlador individual local, de modo remoto via telefone celular e de modo centralizado via painel de comando central.

O sistema de condicionamento de ar será dimensionado, conforme capacidade térmica das unidades condensadoras, dividido em zonas térmicas distintas e desenvolvido conforme a utilização e as características físicas dos espaços atendidos, destas zonas térmicas e ou subzonas individualizadas contidas numa mesma zona térmica.

O insuflamento de ar resfriado nos ambientes de escritórios será através das unidades evaporadoras, com modelos, capacidades térmicas e formato construtivo adequado para cada local atendido, determinado pelas características físicas de cada zona e subzona.

O controle de temperatura de cada sala de condicionamento será efetuado de forma individual por meio de controles remotos COM fio.

As dependências da edificação foram divididas em zonas térmicas e por pavimento, as quais determinam a composição de cada sistema, sendo cada zona térmica atendida por 01 (uma) unidade condensadora, com capacidade térmica adequada para operarem em regimes de suprimento de demanda térmica instantânea solicitada.

Nos ambientes condicionados, com destinação de escritórios, salas de assessoras, gabinetes de juízes e afins estão previstas as instalações de unidades evaporadoras do tipo CASSETE ou IN BUILT, adequadas para instalação embutida no forro, com insuflamento integrado dotado de dispositivo com permissão de controle individualizado permitindo o ajuste do valor de temperatura adequado à sensação térmica dos ocupantes das salas.

As interligações entre as diversas unidades evaporadoras e condensadoras serão executadas através de redes frigorígena individualizadas e constituídas de tubulação de cobre isoladas termicamente com material elastômero dotado de propriedades e características técnicas construtivas específicas, por onde fluirá o líquido refrigerante ecológico R 410-A.

Todas as tubulações serão isoladas termicamente e protegidas mecanicamente por chapa de alumínio corrugado, quando instaladas e ou passarem em locais externos passíveis de choque mecânicos que possam causar avarias no material isolante.

As derivações da rede principal com redes secundárias e entre estas, deverão ser executadas através de conexões bifurcadas (Refinet.s) fornecidas pelo fabricante dos equipamentos.

O sistema de supervisão e controle das unidades condensadoras e unidades evaporadoras de cada sistema de uma zona térmica serão através dos painéis central gerenciador inteligente, capacitados para monitorar todas as funções operacionais e termodinâmicas do sistema, de forma individualizada ou em grupo.

O sistema de gerenciamento possuirá placa de interface que deverá permitir a conexão a qualquer sistema de supervisão predial existente no mercado que utiliza micro computadores tipo PC na sua lógica gerencial.

A conexão deverá ser direta, via controlador específico, com micro computador, o qual deverá exibir na tela todos os parâmetros termodinâmicos e operacionais possíveis de controle, devendo inclusive emitir relatórios de operação, funcionamento e manutenção dos equipamentos, em planilhas específicas.

Deverá ser possível acessar as programações de operação em hora, dia, mês, ano e ao controle liga/desliga das unidades condicionadoras de ar instaladas.

O insuflamento de ar resfriado para áreas de condicionadas será feito de forma direta através das unidades evaporadoras instalada nos próprios ambientes e dotadas de três níveis de vazão e por unidades evaporadoras instaladas em casas de máquinas acopladas em redes dutos e dotadas de vazão constante.

O ar exterior necessário para renovação das áreas condicionada será captado no meio externo e filtrado nas unidades ventiladoras, o ar será conduzido aos ambientes por meio de rede de dutos e ou misturado ao ar insuflado, para cada zona térmica conforme a forma de utilização de cada espaço.

Independente da forma utilizada para o controle de temperatura local ou remota, todos os condicionadores de ar, deverão ser monitorados e comandados, pelos respectivos painéis controladores central, instalados na sala de automação, a ser definida pelo TJPR, que ajusta o modo operacional (ligar, desligar, valor de temperatura, vazão de ar insuflado, consumo energético) de cada unidade evaporadora ou em grupo.

As unidades condensadoras serão energizadas diretamente pelos quadros elétricos de ar condicionado.

Os alimentadores das unidades condensadoras deverão ser individualizados, para cada módulo, e constituídos por cabos elétricos flexíveis singelos, protegidos por disjuntores termomagnéticos com caixa moldada, e no interior de eletrodutos de ferro galvanizado e leitos.

Os alimentadores das unidades evaporadoras deverão ser meio de circuitos de força independentes e compostos de cabo elétricos flexíveis singelos, protegidos por disjuntor termomagnéticos e no interior de eletrodutos de ferro galvanizado.

Todas as derivações da rede de eletrodutos deverão ser executadas através de conexões apropriadas do tipo condutele com tampa e ou caixas de passagens metálicas também providas de tampas de fechamento.

As unidades condensadoras e evaporadoras serão unidas ao painel de controle e gerenciamento central através de rede de comando independente, por zona, e constituídas de eletrodutos de ferro galvanizado e cabo de comunicação blindado.

Todas as derivações da rede de eletroduto deverão ser executadas através de conexões apropriadas do tipo condutele com tampa e ou caixas de passagens metálicas também providas de tampas de fechamento.

As unidades condensadoras e evaporadoras serão unidas ao painel de controle e gerenciamento central através de rede de comando independente, por zona, e constituídas de eletrodutos de ferro galvanizado e cabo de comunicação blindado.

Todas as derivações da rede de eletroduto deverão ser executadas através de conexões apropriadas do tipo condutele com tampa e ou caixas de passagens metálicas também providas de tampas de fechamento.

## PLANEJAMENTO DOS SERVIÇOS

O fornecedor deverá planejar suas instalações e todos os serviços utilizando-se de todos os horários possíveis, inclusive trabalhando nos períodos noturnos, feriados e finais de semanas.

Recomenda-se a organização do trabalho por várias frentes de modo a otimizar ao máximo o período da intervenção.

A CONTRATADA deverá prever proteção dos materiais, equipamentos, móveis do TJPR que por ventura estejam nos locais com lona plástica de forma a garantir a integridade dos mesmos.

Será de responsabilidade da contratada, todo e qualquer dano que venha ocorrer em bens e equipamentos do TJPR e de terceiros no transcorrer dos serviços.

O Contratado deve visitar os locais das obras a fim de avaliar as condições previstas e conseqüentemente, prever em seus fornecimentos materiais e serviços não citados nesta especificação.

No quarto pavimento onde estão os equipamentos do CPD, o suprimento de ar condicionado não poderá ser interrompido durante a obra, sendo de responsabilidade do Contratado a execução de instalações provisórias.

Escopo do Fornecimento:

Unidades condensadoras e evaporadoras completas com filtros de ar, cargas de gás refrigerante e quadros elétricos.

03 Unidades de resfriamento de água de circuitos fechados tipo dry-cooler.

04 Bombas hidráulicas para os circuitos de condensação;

02 Aquecedores de água com gabinete horizontal, tipo passagem, alimentação por GLP, montadas sobrepostas por skid metálico a ser fornecido pelo fabricante.

Rede hidráulica de condensação composta por tubulações, válvulas, acessórios, válvulas de balanceamento, filtros, suportes, tanque de compensação, etc.

Redes hidráulicas para distribuição de água compostas por acessórios, tubulações, isolamento térmico, válvulas de balanceamento e demais componentes.

Quadros elétrico, pontos de força, redes elétricas para todos os equipamentos.

Tratamento físico – químico das redes hidráulicas de condensação, mediante supervisão de engenheiro químico;

Rede de dutos, conforme indicação dos desenhos em referencia, compreendendo, difusores e grelhas, isolamentos térmicos e acústicos, janelas de inspeção, caixas de mistura, suportes e acessórios.

Componentes a serem utilizados no sistema de automação, compreendendo sensores, painéis de comando, placas controladoras, estação de supervisão e demais itens.

Balanceamento das redes hidráulicas, redes de dutos e controles bem como a realização dos testes operacionais de todo o sistema de ar condicionado;

Projeto executivo e de projeto “as built”, data-book com catálogos de materiais, desenhos, fluxogramas e relatórios de TAB e partidas técnicas;

Testes de estanqueidade de 50% das redes de dutos e 100% das tubulações frigoríficas e das redes hidráulicas.

Interligações elétricas do comando dos condicionadores de ar com os sistemas de detecção e combate a incêndio e automação predial;

Serviços de construção civil tais como bases para equipamentos e bombas, furações para passagens de dutos e tubulações, canaletas, etc.

Transportes horizontais, verticais, embalagens, seguros e movimentação dos equipamentos e materiais;

Recomposição das paredes, lajes, pisos, forro falso, remanejamento de luminárias, eletrodutos, ferragens, tubulações hidráulicas e demais serviços necessários à conclusão final da obra, compreendendo todos os aspectos estéticos e funcionais.

Remoção das redes de dutos, redes hidráulicas, condicionadores, quadros elétricos, instalações elétricas, etc. existentes, compreendendo desmontagem de forro, paredes divisórias, recomposição de paredes de alvenaria, etc. Todos os materiais deverão ser enviados ao almoxarifado do TJPR ou local a ser determinado pela Fiscalização.

Capacitores para correção automática do fator de potência (mínimo de 0,92) para todos os motores iguais ou superiores a 2,0 HP.

Serviços de manutenção preventiva pelo período de um ano a partir da data de aceitação dos sistemas.

Redes de dutos de ventilação para ar externo, suportes, grelhas, suportes, janelas de inspeção, etc.

Sistemas de exaustão compostos por unidades exaustores, redes de dutos, instalações elétricas, etc. para atender sanitários, copa e celas.

Fechamento das aberturas de furos para passagem de tubulações após a conclusão da obra.

Retirada do entulho e caliça do local após a conclusão dos serviços de abertura de rasgos nos pisos e paredes;

Treinamento de pessoal designado pelo TJPR para operação dos sistemas de ar condicionado e ventilação.

Verificação dos pontos de força e dos alimentadores elétricos indicados nos desenhos e nas planilhas em compatibilidade com as exigidas pelos equipamentos fornecidos;

Supervisão técnica preventiva à execução dos serviços pertinentes as instalações em geral;

Verificação de todas as proteções de curto-circuito e sobrecarga elétricas em compatibilidade com as exigidas pelos equipamentos efetivamente fornecidos;

Alçapão ao lado de cada unidade cassete, com medidas de 50x50cm para permitir a execução de serviços de manutenção.

Bombas instaladas em fábrica para possibilitar a drenagem dos condicionadores cassetes e hiwall, dimensionadas para permitir descargas a altura de até 20 cm em relação ao nível das unidades.

Aberturas de saída do ar com aletas reguláveis comandadas por controle remoto, e com variação contínua.

Tubulações de drenagem com declive mínimo de 2%, sem obstruções nem subidas. Deve-se instalar ainda sifão com 50 mm de profundidade a fim de evitar cheiros desagradáveis.

Conhecer o local das obras, a fim de se familiarizar com a área de implantação, vizinhanças e recursos físicos disponíveis na região, antes da entrega de sua proposta.

Em nenhuma hipótese serão aceitas alegações de desconhecimento do Proponente acerca de condições locais e / ou dados insuficientes e / ou de qualquer lapso na obtenção destas informações, bem como eventuais repercussões em custo e prazo de execução dos serviços.

O instalador deverá observar atentamente as limitações da arquitetura do prédio durante a escolha do posicionamento dos equipamentos, das passagens das redes de dutos e das redes hidráulicas. Em caso de dúvida consultar o engenheiro fiscal.

Importante salientar que os desenhos de posicionamento dos condicionadores são orientativos, devendo ser adequados aos equipamentos que serão efetivamente fornecidos, bem como melhor escolha no local da obra.

Todos os equipamentos componentes do sistema de climatização deverão ser instalados de forma a permitir fácil acesso para futuros serviços de manutenção, conforme as características e recomendações dos fabricantes dos equipamentos fornecidos.

Deverão estar inclusos no fornecimento todos os equipamentos, atividades e materiais necessários, tais como materiais da obra, máquinas, materiais e equipamentos auxiliares, mão-de-obra de execução, supervisão, inspeção, medições, testes, ajustes, balanceamentos, partida, projeto executivo detalhado, incluindo desenhos (plantas, seções, detalhes, etc.), lista de equipamentos, folhas de dados dos equipamentos, manual de operação e manutenção dos sistemas,

Caberá ao instalador a tarefa de integrar os serviços com o projeto arquitetônico com antecedência, informando espaços, necessidades, utilidades, etc. para instalação dos equipamentos.

O Instalador deverá assumir o fornecimento de todo e qualquer serviço de construção civil decorrentes da obra de ar condicionado tais como: bases, canaletas, reparos, pintura em paredes, abertura de buracos em paredes, lajes, acabamento em vidros, adaptações em esquadrias, telhados, vedações, etc.

Todos os reparos, adaptações, instalações deverão ser feitos no mesmo padrão dos materiais existentes.

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 extingüível.

Todos os pisos deverão ser totalmente limpos, e todos os detritos que fiquem aderentes removidos, sem danos às superfícies.

Durante a limpeza da obra deve-se ter o cuidado de vedar todos os ralos para que os detritos provenientes da limpeza não venham a obstruí-los posteriormente.

Todos os equipamentos instalados e seus motores e componentes internos deverão ser aterrados à malha de aterramento geral do prédio, o que será feito através da fiação "terra" projetada no circuito elétrico.

Drenos: A tubulação deverá ser de PVC soldável, seção mínima de 25 mm interligadas ao sistema de águas pluviais do prédio.

A tubulação não deverá ter joelhos em seus trajetos, utilizando-se curvas de 90 graus suaves, pré-fabricadas, sempre que necessário. Não se admite o curvamento a fogo das tubulações de PVC. Os condicionadores deverão possuir mini bombas de condensados.

A tubulação de dreno será executada com inclinação suficiente ao correto escoamento da água de condensação, e serão dotadas de "sifões" em um de seus trechos verticais.

A CONTRATADA deverá realizar testes nas tubulações de dreno das unidades evaporadoras, após a montagem, com a colocação de água na bandeja de água condensada e verificação do seu correto escoamento pelas tubulações executadas.

Capacidade e demais características dos condicionadores estão descritas nos desenhos e planilhas anexas.

## SALAS TÉCNICAS

Nos ambientes destinados as salas técnicas estão previstas as instalações de unidades evaporadoras tipo hiwall que farão o condicionamento o do ar.

Foram previstas unidades evaporadoras reservas interligadas as condensadoras distintas para atender cada sala.

Os condensadores e condicionadores das salas técnicas deverão ser alimentados pelo sistema de suprimento de energia elétrica essencial do prédio, ou seja, pelo grupo gerador e/ou pela UPS (Nobreak).

## CRITÉRIOS DE CÁLCULOS

Os Cálculos de cargas térmicas foram realizados utilizando-se o software desenvolvido pela Carrier, E 20 II, versão "Hourly Analysis Program - 4.22" com determinação das cargas térmicas para 24 horas diárias e para os 12 meses do ano.

Adotada a frequência anual de 0,4%, obtendo-se as seguintes condições climatológicas de Verão:

Local  
Curitiba (PR)  
Altitude: 960 m  
Latitude: 20°S  
Longitude: 48°W

Condições Externas

Verão

- Temperatura de Bulbo Seco: 32°C
- Temperatura de Bulbo Úmido: 24°C

#### Inverno

- Temperatura de Bulbo Seco: 05°C
- Umidade Relativa: 80%

#### Condições Internas

##### Ambientes de conforto

Temperatura de Bulbo Seco (verão): 24°C ± 2°C

Umidade Absoluta: 10,6 grama água / kg ar seco

Umidade Relativa: 0,0% a 65,0% (sem controle)

Temperatura de Orvalho: 12,96°C

Volume Específico: 934.,5 m³/kg

Entalpia: 51,0 kJ/kg

##### Salas Técnicas:

Temperatura de Bulbo Seco (ano interior): 21 °C ± 1°C

Umidade Relativa: 0,0% a 65,0% (sem controle)

Operação: 24 horas/dia, sem interrupções.

##### Pessoas

Considerados os valores de ocupação previstos nos desenhos de arquitetura (layout).

##### Calor Dissipado por Pessoa:

- Calor Sensível: 70 W/pessoa
- Calor Latente: 60 W/pessoa

##### Taxa Renovação Ar

Para ambientes de conforto foi utilizada taxa de renovação de ar com base nos valores contidos na Tabela 1 – Vazão Eficaz Mínima de Ar Exterior para Ventilação \_ NBR-16401 – Parte 3 Qualidade do Ar Interior.

##### Iluminação:

Considerado valor de 16 W/m² conforme tabela C.2 da referida NBR.

##### Equipamentos:

Considerado valor de 16,2 W/m<sup>2</sup> conforme tabela C.6 da referida NBR para diversos tipos de escritórios.

#### Infiltração de ar

Consideradas portas de acesso com fechamento automático e vazões de ar exterior em concordância com a NBR 16401, adequadas para manutenção dos ambientes levemente pressurizados.

De acordo no NBR 16401, as condições internas serão mantidas quando não forem ultrapassadas as condições admitidas para o ar externo e demais elementos considerados no cálculo das cargas térmicas.

#### Energia Elétrica Disponível

220 V / 3F + T / 60 Hz e 220 V / 1F + T / 60 Hz.

#### Características Arquitetônicas do Prédio

##### Faces Externas:

Considerou-se parede de alvenaria de 20 cm, com pintura de cor média.

##### Portas:

Normalmente fechadas as portas que se comunicam com o exterior ou ambientes não condicionados.

Todos os vãos de comunicação dos recintos condicionados com o exterior foram considerados normalmente fechados.

Não foram considerados outros ganhos de calor e/ou umidade nos ambientes condicionados.

O Instalador deverá apresentar memórias de cálculo das perdas de carga de todas as bombas, ventiladores, condicionadores de ar, etc. pertinentes ao projeto, após definição e aprovação dos materiais a serem adquiridos (ou seja, equipamentos, válvulas de controle, acessórios, etc.), de modo a garantir o perfeito funcionamento dos sistemas, já considerando nos cálculos supracitados as perdas de pressão fornecidas pelos fabricantes dos materiais a serem adquiridos.

#### RESULTADO DOS CÁLCULOS DA CARGA TÉRMICA - DISTRIBUIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

DADOS CONDICIONADORES - TERREO/MEZANINO							
AMBIENTE	TAG	CAPAC	CONS	CONDENSADORA	CAPAC CONDENS		CONS
NOME		HP	kW	Referência Daikin	kW	HP	kW
HALL PALÁCIO	AC-TR-01	5,0	0,460	CD-TR-01 RWEYQ30PYL	81,0	30	18,2
	AC-TR-02	5,0	0,460				
	AC-TR-03	5,0	0,460				
MEZANINO	AC-MZ-01	5,0	0,460				

	AC-MZ-02	5,0	0,460								
	AC-MZ-03	5,0	0,460								
SACRISTIA	AC-TR-04	0,8	0,029	CD-TR-02 RWEYQ20PYL	54,0	20	12,1				
CAPELA	AC-TR-05	3,0	0,297								
	AC-TR-06	3,0	0,297								
SALA TECNICA	AC-TR-07	0,8	0,029								
CONSULTORIO 3	AC-MZ-04	0,8	0,029								
CONSULTORIO 4	AC-MZ-05	0,8	0,029								
CONSULTORIO 5	AC-MZ-06	0,8	0,029								
CONSULTORIO CARDIOLOGIA	AC-MZ-07	0,8	0,029								
VACINAÇÃO	AC-MZ-08	0,8	0,029								
CONSULTORIO MEDICO	AC-MZ-09	1,25	0,030								
ENFERMAGEM	AC-MZ-10	0,8	0,029								
CIRCULACAO	AC-MZ-23	2,0	0,214								
EMERGENCIA	AC-MZ-11	0,8	0,029					CD-TR-03 RWEYQ10PYL	27,0	10	6,1
DIGITAÇÃO	AC-MZ-12	0,8	0,029								
RECEPÇÃO	AC-MZ-13	1,25	0,030								
PSICOLOGA 1	AC-MZ-14	0,8	0,029								
PSICOLOGA 2	AC-MZ-15	0,8	0,029								
ASSISTENTE SOCIAL	AC-MZ-16	1,5	0,042								
CONSULTORIO ODONTOLOGICO 1	AC-MZ-17	0,8	0,029								
CONSULTORIO ODONTOLOGICO 3	AC-MZ-18	0,8	0,029								
CONSULTORIO ODONTOLOGICO 2	AC-MZ-19	0,8	0,029								
ODONTOLOGIA	AC-MZ-20	0,8	0,029								
SALA TECNICA	AC-MZ-22	0,8	0,029								
CIRCULACAO	AC-MZ-24	2,0	0,214								
			4,377			TOTAL	36,4				

DADOS CONDICIONADORES - 1º PAVIMENTO							
AMBIENTE	TAG	CAPACIDADE nominal	CONSUMO	CONDENSADORA	CAPACIDADE nominal		CONSUMO
NOME		HP	kW	Referência Daikin	kW	HP	kW
COPA PRESIDENCIAL	AC-1P-01	0,8	0,080	CD-1P-01 RWEYQ30PYL	81,0	30	18,2
ESTAR PRESIDENCIAL	AC-1P-02	5,0	0,460				
GABINETE PRESIDENCIAL	AC-1P-03	4,0	0,375				
	AC-1P-04	4,0	0,375				
SALA DE REUNIOES	AC-1P-05	5,0	0,460				
SECRETÁRIA	AC-1P-13	1,5	0,095				
ASSESSORIA	AC-1P-14	1,5	0,193				
CIRCULACAO	AC-1P-15	2,5	0,229				
CIRCULACAO	AC-1P-16	4,0	0,375				

ASSESSORIA	AC-1P-08	1,25	0,084	CD-1P-02 RWEYQ20PYL	54,0	20	12,1
DIRETORIA	AC-1P-09	5,0	0,460				
SEM NOME GRANDE	AC-1P-10	2,5	0,229				
SALA ESQUERDA	AC-1P-11	2,5	0,229				
SALA DIREITA	AC-1P-12	2,5	0,229				
CIRCULAÇÃO	AC-1P-17	3,0	0,297				
CIRCULAÇÃO	AC-1P-18	3,0	0,297				
SALA TÉCNICA	AC-1P-21	2,5	0,060				
SALAO NOBRE	AC-1P-06	5,0	0,460	CD-1P-03 RWEYQ20PYL	54,0	20	12,1
	AC-1P-07	5,0	0,460				
CIRCULAÇÃO	AC-1P-19	4,0	0,375				
HALL ELEVADOR	AC-1P-20	1,5	0,193				
SALA TÉCNICA	AC-1P-21	2,5	0,060				
			6,075			TOTAL	42,4

DADOS CONDICIONADORES - 2 PAVIMENTO							
AMBIENTE	TAG	CAPACIDADE nominal	CONSUMO	CONDENSADORA	CAPACIDADE nominal		CONSUMO
					kW	HP	
NOME		HP	kW	Referência Daikin	kW	HP	kW
CERIMONIAL	AC-2P-01	4,0	0,375	CD-2P-01 RWEYQ30PTL	81	30,0	18,2
SALA DE REUNIÃO 1	AC-2P-02	0,8	0,075				
CHEFIA 1	AC-2P-04	2,5	0,229				
SALA DE REUNIÃO 2	AC-2P-03	0,8	0,075				
CHEFIA 2	AC-2P-05	2,5	0,229				
ASSESSORIA JURÍDICO ADM	AC-2P-06	3,0	0,297				
ASSESSORIA DE IMPRENSA	AC-2P-07	3,0	0,297				
SALA DE REUNIÃO 3	AC-2P-08	0,8	0,075				
CHEFIA 3	AC-2P-10	2,5	0,229				
SALA DE REUNIÃO 4	AC-2P-09	0,8	0,075				
CHEFIA 4	AC-2P-11	2,5	0,229				
ASSESSORIA DE PLANEJAMENTO	AC-2P-12	3,0	0,297				
ASSESSORIA MILITAR	AC-2P-30	2,5	0,229				
CHEFIA 5	AC-2P-31	1,5	0,193				
SALA DE REUNIÃO 5	AC-2P-32	0,8	0,080				
CIRCULAÇÃO	AC-2P-34	1,5	0,193				
CIRCULAÇÃO	AC-2P-35	1,5	0,193				
ASSESSORIA 1	AC-2P-13	0,8	0,075		54	20,0	12,1
JUIZ AUXILIAR 3	AC-2P-17	1,5	0,193				
ASSESSORIA 2	AC-2P-14	0,8	0,075				
JUIZ AUXILIAR 4	AC-2P-18	1,5	0,193				
ASSESSORIA 3	AC-2P-15	0,8	0,075				
JUIZ AUXILIAR 5	AC-2P-19	1,5	0,193				

ASSESSORIA 4	AC-2P-16	0,8	0,075	CD-2P-02 RWEYQ20PTL							
JUIZ AUXILIAR 6	AC-2P-20	1,5	0,193								
SEM NOME GRANDE	AC-2P-21	4,0	0,375								
SEM NOME PEQUENA	AC-2P-22	1,5	0,095								
ASSESSORIA JUÍZES AUXILIARES	AC-2P-33	6,0	0,460								
SALA TÉCNICA	AC-2P-26	2,5	0,060								
CIRCULAÇÃO	AC-2P-36	1,5	0,193								
CENTRAL DE PRECATÓRIOS	AC-2P-23	4,0	0,375	RWEYQ20PTL CD-2P-03	54	20,0	12,1				
	AC-2P-24	4,0	0,375								
SEM NOME ABAIXO ELEVADOR	AC-2P-25	6,0	0,460								
ARQUIVO PEQUENA	AC-2P-28	0,8	0,075								
ARQUIVO GRANDE	AC-2P-29	3,0	0,297								
SALA TÉCNICA	AC-2P-27	2,5	0,060								
CIRCULAÇÃO	AC-2P-37	1,5	0,193								
CIRCULAÇÃO	AC-2P-38	1,5	0,193								
			7,653							TOTAL	42,4

DADOS CONDICIONADORES - 3 PAVIMENTO							
AMBIENTE	TAG	CAPACIDADE nominal	CONSUMO	CONDENSADORA	CAPACIDADE nominal		CONSUMO
NOME		HP	kW	Referência Daikin	kW	HP	kW
SALA DE REUNIÃO 1	AC-3P-01	0,8	0,080	CD-3P-01 RWEYQ30PTL	81	30,0	18,2
ASSESSORIA	AC-3P-02	6,0	0,460				
RECEPCAO	AC-3P-03	1,5	0,080				
GABINETE SECRETARIO	AC-3P-04	6,0	0,460				
SALA DE REUNIÃO 2	AC-3P-05	1,5	0,080				
ASSESSORIA JURIDICA	AC-3P-06	6,0	0,460				
SALA DE REUNIÃO 3	AC-3P-07	1,0	0,075				
SALA DE REUNIÃO 4	AC-3P-08	2,5	0,229				
ASSESSORIA 2	AC-3P-24	2,5	0,229				
GABINETE SUBSECRETÁRIO	AC-3P-25	2,0	0,314				
SALA DE REUNIÃO 5	AC-3P-26	0,8	0,080				
CIRCULAÇÃO	AC-3P-32	1,5	0,193				
CIRCULAÇÃO	AC-3P-33	1,5	0,193				
ASSESSOR.1	AC-3P-09	3,0	0,297				
RECEPCAO.1	AC-3P-10	2,5	0,229				
GABINETE.1	AC-3P-11	0,8	0,075				
ASSESSOR.2	AC-3P-12	3,0	0,297				
GABINETE.2	AC-3P-13	2,5	0,229				
RECEPCAO.2	AC-3P-14	0,8	0,075				
ASSESSOR.3	AC-3P-15	3,0	0,297				

GABINETE.3	AC-3P-16	2,5	0,229	RWEYQ30PTL			
RECEPCAO.3	AC-3P-17	0,8	0,075				
SALA DE REUNIÃO 6	AC-3P-27	0,8	0,075				
CHEFIA	AC-3P-28	1,0	0,080				
NUCLEO DE ESTADISTICA E GESTAO	AC-3P-29	5,0	0,460				
SALA TÉCNICA	AC-3P-30	2,5	0,060				
CIRCULAÇÃO	AC-3P-34	1,5	0,193				
RECEPCAO.4	AC-3P-18	1,0	0,080	CD-3P-03 RWEYQ20PTL	54	20,0	12,1
ASSESSOR.4	AC-3P-19	3,0	0,297				
GABINETE.4	AC-3P-20	3,0	0,297				
RECEPCAO.5	AC-3P-21	1,0	0,080				
ASSESSOR.5	AC-3P-22	3,0	0,297				
GABINETE.5	AC-3P-23	3,0	0,297				
SALA TÉCNICA	AC-3P-31	2,5	0,060				
CIRCULAÇÃO	AC-3P-35	1,5	0,193				
CIRCULAÇÃO	AC-3P-36	1,5	0,193				
			7,398				

DADOS CONDICIONADORES -PAVIMENTO TIPO							
AMBIENTE	TAG	CAPACIDADE nominal	CONSUMO	CONDENSADORA	CAPACIDADE nominal		CONSUMO
NOME		HP	kW	Referência Daikin	kW	HP	kW
GABINETE.1	AC-TP-01	3,0	0,297	CD-TP-01 RWEYQ30PYL	62,2	30	18,2
RECEPCAO.1	AC-TP-02	0,8	0,075				
ASSESSOR.1	AC-TP-03	4,0	0,375				
GABINETE.2	AC-TP-04	3,0	0,297				
RECEPCAO.2	AC-TP-05	0,8	0,075				
ASSESSOR.2	AC-TP-06	3,0	0,297				
GABINETE.3	AC-TP-07	3,0	0,297				
RECEPCAO.3	AC-TP-08	0,8	0,075				
ASSESSOR.3	AC-TP-09	3,0	0,297				
GABINETE.10	AC-TP-28	1,25	0,084				
RECEPCAO.10	AC-TP-29	0,8	0,080				
ASSESSOR.10	AC-TP-30	2,5	0,229				
CIRCULAÇÃO	AC-TP-34	1,5	0,193				
CIRCULAÇÃO	AC-TP-35	1,5	0,193				
GABINETE.4	AC-TP-10	3,0	0,297				
RECEPCAO.4	AC-TP-11	0,8	0,075				
ASSESSOR.4	AC-TP-12	3,0	0,297				
GABINETE.5	AC-TP-13	3,0	0,297				
RECEPCAO.5	AC-TP-14	0,8	0,075				
ASSESSOR.5	AC-TP-15	3,0	0,297				

GABINETE.6	AC-TP-16	3,0	0,297	CD-TP-02 RWEYQ30PYL			
RECEPCAO.6	AC-TP-17	0,8	0,075				
ASSESSOR.6	AC-TP-18	3,0	0,297				
GABINETE.7	AC-TP-19	3,0	0,297				
RECEPCAO.7	AC-TP-20	0,8	0,075				
ASSESSOR.7	AC-TP-21	3,0	0,297				
GABINETE.11	AC-TP-31	1,25	0,084				
RECEPCAO.11	AC-TP-32	0,8	0,080				
ASSESSOR.11	AC-TP-33	2,5	0,229				
CIRCULAÇÃO	AC-TP-36	1,5	0,193				
SALA TÉCNICA	AC-TP-39	2,5	0,060				
GABINETE.8	AC-TP-22	3,0	0,297	CD-TP-03 RWEYQ20PYL	54,0	20	12,1
RECEPCAO.8	AC-TP-23	1,0	0,080				
ASSESSOR.8	AC-TP-24	3,0	0,297				
GABINETE.9	AC-TP-25	3,0	0,297				
RECEPCAO.9	AC-TP-26	1,0	0,080				
ASSESSOR.9	AC-TP-27	3,0	0,297				
CIRCULAÇÃO	AC-TP-37	1,5	0,193				
CIRCULAÇÃO	AC-TP-38	1,5	0,193				
SALA TÉCNICA	AC-TP-40	2,5	0,060				
			7,980				

DADOS CONDICIONADORES - COBERTURA					
AMBIENTE	TAG	CAPACIDADE	CONS	CONDENS - CAPAC	CONS
NOME		HP	kW	HP	kW
REFEITÓRIO	AC-RF-01	5,0	0,208	24	19,4
	AC-RF-02	5,0	0,208		
	AC-RF-03	5,0	0,208		
	AC-RF-04	5,0	0,208		
	AC-RF-05	5,0	0,208		
	AC-RF-06	5,0	0,208		
	TOTAL	30	1,248		19,4

**DADOS CONDICIONADORES SUBESTAÇÃO**

AMBIENTE	IDENT	CAPACIDADE		CONDENSADORA	CAPACIDADE		CONS
NOME	TAG	kW	HP	MODELO	STATUS	HP	kW
		nominal	nominal				
SUBESTACAO	AC-SE-01	43,7	16,0	RWEYQ30PTL	EFET	28,8	18,1

	AC-SE-02	43,7	16,0				
	AC-TR-07	7,3	2,5				
	AC-SE-03	43,7	16,0	RXYQ32P	RESERVA	32,0	28,50
	AC-SE-04	43,7	16,0				
	AC-TR-08	7,3	2,5				

## ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS

As evaporadoras deverão ser silenciosas, instaladas conforme recomendações técnicas do fabricante, utilizando-se, para tal, de suportes e acessórios apropriados de fornecimento do próprio fabricante;

Possuirão as seguintes características:

- Filtros de ar de alta eficiência.
- Controle de capacidade por válvula de expansão eletrônica.
- Sensor de temperatura ambiente mediante termistor, no retorno.
- Ventilador com baixo nível de ruído e alta eficiência.
- Placa de controle inteligente endereçável.
- Sistema automático de fechamento da passagem de refrigerante sob falta de energia parcial no circuito.
- Conectores para intertravamento de funções especiais, tais como: intertravamento com janela aberta, sensor de presença, acionamento de ventilador auxiliar, backup, etc.
- Auto-acionamento após falta de energia.
- Opção de acionamento pelo disjuntor.
- Controle Individual responsável pela operação e monitoração local do usuário sobre o evaporador ou grupo de evaporadores (até 16 evaporadores intertravados).
- Sensores de superaquecimento e subresfriamento mediante termistores eletrônicos.

Os evaporadores do tipo Cassete deverão ainda possuir:

Bomba de drenagem, operante em tempo integral durante o processo de resfriamento, para retirada da água condensada. A bomba deverá manter operação por no mínimo 3 minutos após o desligamento, ou reversão do sistema para o modo de aquecimento ou ventilação.

Sensor de nível máximo de água na bandeja de dreno.

A unidade deverá ser perfeitamente isolada com forma de prevenção de condensação externa.

## UNIDADES CONDENSADORAS - VRF

De construção robusta modular formando uma peça única, em perfis de chapa de aço tratado, adequado para instalação em ambiente externo, com tampas laterais e frontais, de fácil remoção, para acesso dos componentes internos, e como condensação ar (piso térreo e mezanino) e à água (demais pavimentos).

Os ventiladores serão do tipo axial, com hélice de impulsão direta e protegida por dispositivo mecânico externo, balanceado estática e dinamicamente e acoplados diretamente no eixo dos motores, dotados de controles INVERTER.

Os compressores deverão ser de o tipo INVERTER Scroll hermético de corrente contínua, instalado em compartimento hermético e sobre amortecedores de vibração, baixo nível de ruído, na quantidade máxima de 03(três) unidades por condensador e adequado para operar com gás ecológico R410-A.

Compostas ainda pelos seguintes elementos:

- Compressor rotativo scroll hermético inverter, movido por motor de corrente contínua (melhora de até 10% na performance se comparado ao padrão de motores CA).
- Controle de capacidade dos compressores mediante rotação variável através de inversor de frequência.
- Sistema de controle de pressão inteligente.
- Controle de condensação através ventilador com rotação variável.
- Sistema de separação de óleo de alta eficiência.
- Proteções contra alta e baixa pressão, sobre corrente, inversão e falta de fase.
- Sistema de inspeção direto via display na placa eletrônica indicando todos os parâmetros do sistema.
- Compartimento do Compressor em câmara fechada como forma de atenuar o ruído em todas as direções.
- Gás Refrigerante do tipo ecológico e amigável ao meio ambiente R410a

Notas:

Obrigatória a instalação de filtro “Y” na tubulação de entrada de água das condensadoras, a distância máxima de 1,5m.

Instale os registros de by-pass e serviço em posições de fácil acesso, purgadores de ar e juntas flexíveis nas interligações das condensadoras.

Máxima pressão de água de condensação nas unidades condensadoras >1,96Mpa.

Faixa de temperatura da água na entrada dos condensadores: 10°C a 45°C.

## PLANILHA RESUMO CONDENSADORES

PLANILHA RESUMO CONDENSADORES

PAVTO	IDENT IF	CAPA		VAG CD	CONDE S	PES O	DIMENSOE S
nome	TAG	HP	KW	m³/h	tipo	kg	LxP (cm) (*)
TERREO	CD-TR-01	30,0	18,10	17,4	AGUA	480	270X60
	CD-TR-02	20,0	12,10	11,6	AGUA	320	180X60
	CD-TR-03	10,0	8,93	5,8	AGUA	160	90X60
1º PAV	CD-PS-01	30,0	18,10	17,4	AGUA	480	270X60
	CD-PS-02	20,0	12,10	11,6	AGUA	320	180X60

	CD-PS-03	20,0	12,10	11,6	AGUA	320	180X60
2° PAV	CD-2P-01	30,0	18,10	17,4	AGUA	480	270X60
	CD-2P-02	20,0	12,10	11,6	AGUA	320	180X60
	CD-2P-03	20,0	12,10	11,6	AGUA	320	180X60
3° PAV	CD-3P-01	30,0	18,10	17,4	AGUA	480	270X60
	CD-3P-02	30,0	18,10	17,4	AGUA	480	270X60
	CD-3P-03	20,0	12,10	11,6	AGUA	320	180X60
4° PAV	CD-4P-01	30,0	18,10	17,4	AGUA	480	270X60
	CD-4P-02	30,0	18,10	17,4	AGUA	480	270X60
	CD-4P-03	20,0	12,10	11,6	AGUA	320	180X60
5° PAV	CD-5P-01	30,0	18,10	17,4	AGUA	480	270X60
	CD-5P-02	30,0	18,10	17,4	AGUA	480	270X60
	CD-5P-03	20,0	12,10	11,6	AGUA	320	180X60
6° PAV	CD-6P-01	30,0	18,10	17,4	AGUA	480	270X60
	CD-6P-02	30,0	18,10	17,4	AGUA	480	270X60
	CD-6P-03	20,0	12,10	11,6	AGUA	320	180X60
7° PAV	CD-7P-01	30,0	18,10	17,4	AGUA	480	270X60
	CD-7P-02	30,0	18,10	17,4	AGUA	480	270X60
	CD-7P-03	20,0	12,10	11,6	AGUA	320	180X60
8° PAV	CD-8P-01	30,0	18,10	17,4	AGUA	480	270X60
	CD-8P-02	30,0	18,10	17,4	AGUA	480	270X60
	CD-8P-03	20,0	12,10	11,6	AGUA	320	180X60
9° PAV	CD-9P-01	30,0	18,10	17,4	AGUA	480	270X60
	CD-9P-02	30,0	18,10	17,4	AGUA	480	270X60
	CD-9P-03	20,0	12,10	11,6	AGUA	320	180X60
10° PAV	CD-10P-01	30,0	18,10	17,4	AGUA	480	270X60
	CD-10P-02	30,0	18,10	17,4	AGUA	480	180x60
	CD-10P-03	20,0	12,10	11,6	AGUA	320	180x60
REFEITÓRIO	CD-RE-01	45,2	40,70	NA	AR	931	350x80
SUBESTAÇÃO	CD-SE-01	30,0	18,10	17,4	AGUA	480	270X60
	CD-SE-02	32,0	28,50	NA	AR	350	170x80

**RESUMO QUANTIDADE  
CONDENSADORAS ÁGUA**

PAVTO	CONFIGURAÇÃO	TOTAL	
		QTDE	CAPAC
	QTDE x HP		

			MODULO
TER - SUBESTACAO	1 x 30	3	10 HP
TER + MEZ	1x10 + 1 x 20 + 1 x 30	6	10 HP
1º PAV	1 x 30 + 2 x 20	7	10 HP
2º PAV	1 x 30 + 2 x 20	7	10 HP
3º PAV	2 x 30 + 1 x 20	8	10 HP
4º PAV	2 x 30 + 1 x 20	8	10 HP
5º PAV	2 x 30 + 1 x 20	8	10 HP
6º PAV	2 x 30 + 1 x 20	8	10 HP
7º PAV	2 x 30 + 1 x 20	8	10 HP
8º PAV	2 x 30 + 1 x 20	8	10 HP
9º PAV	2 x 30 + 1 x 20	8	10 HP
10º PAV	2 x 30 + 1 x 20	8	10 HP
<b>TOTAL</b>		<b>87</b>	10 HP

#### PROGRAMA DE GERENCIAMENTO CENTRALIZADO

Programa de computador capaz de se comunicar através da rede LAN com os controladores centrais servidores web e proporcionar pleno controle e monitoração do sistema de ar condicionado.

O Programa de Gerenciamento Centralizado deverá ter no mínimo as seguintes funções:

Monitoramento via internet Explorer;

Programação semanal e anual;

Envio de e-mail de alerta;

Configuração de usuários múltiplos;

Ferramentas de manutenção completa.

A Instaladora deverá obrigatoriamente comprovar a equivalência dos equipamentos eletrônicos, controladores, fontes, Softwares, funções, ofertados, com respectiva marca, capacidades e especificações técnicas, através de catálogos e manuais técnicos originais.

O Painel de Controle e Gerenciamento Central deverá ser do tipo inteligente e adequado para receber interface do sistema de comando, dos equipamentos de ar condicionado com rede de computadores PC, protocolo aberto e com as seguintes características técnicas operacionais:

- Controle completo de todas as funções do controle remoto individual;
- Conexão direta com rede LAN e controle Web via Internet Explorer;
- Acessibilidade remota através da função Web;
- Auto alarme via e-mail;
- Agendamento semanal individual para cada grupo;
- Proibição dos controles remota local seletiva;
- Programa atualizável permitindo uma continua inclusão de novas funções opcionais como: controle de demanda, agendamento anual da operação, monitoração e rateio do consumo de energia, conversão para protocolo aberto BACNET, Lon Works, etc.

A Contratada deverá garantir, por escrito, sem custo adicional para a Contratante permanente atualização do programa (software) gerenciador, pelo período mínimo de 05 (cinco) anos a partir da data de aceite das instalações em perfeito funcionamento.

#### Controle Central Convencional

Deverá ser parte integrante do sistema VRV o controle automatizado, o qual partirá da condensadora e abrangerá os evaporadores. A extensão do sistema deverá também permitir a conectividade com o sistema de automação central do edifício. O Controlador Central do VRV deverá apresentar as seguintes principais funções de controle dos evaporadores:

#### Controle central de grupo

Deverá ser um equipamento portátil, contendo Tela de cristal líquido, Controle de 16 unidades agrupadas em até 8 grupos com botões de atalho liga/desliga geral e por grupo, Ajustes e monitoração detalhados para cada grupo via teclas internas. Deverá poder se conectar na rede primária ou secundária do sistema. Deverá poder controlar unidades evaporadoras de diferentes circuitos refrigerantes.

#### Controle central de sistema

Deverá ser um equipamento portátil, contendo Tela de cristal líquido, Controle de 50 unidades agrupadas em até 50 grupos com botão de atalho liga/desliga geral, Interface interna para ligar e desligar outros dispositivos intertravados ao ar condicionado.

A sua arquitetura deverá suportar as seguintes Funções: Liga/desliga, reversão de modo, ajuste de temperatura coletivo ou individualizado por grupo, Proibição dos controles remotos locais seletiva (ajuste de temperatura, reversão quente e frio, apagar sinal de filtro sujo, liga/desliga), Bloqueio geral da reversão quente e frio, Possibilidade de controle de agendamento horário semanal quando usado em conjunto com o Timer semanal de grupo. Poderá ser conectada a rede primária ou secundária.

#### Controle Central Liga/Desliga

Deverá ser um equipamento contendo Indicação de status operacional e falha por LEDs, Controle de 50 unidades agrupadas em 16 grupos com botão liga / desliga geral e por grupos, Interface interna para ligar e desligar outros dispositivos intertravados ao ar condicionado. Poderá ser conectada a rede primária ou secundária.

#### Painel de Controle Central com Servidor Web

Esse dispositivo permitirá a interface do sistema com a rede de computadores. Deverá ser um equipamento, contendo função de Controle de 50 unidades agrupadas em até 50 grupos, Controle completo de todas as funções do controle remoto individual.

Terá Conexão direta com rede LAN e controle Web via Internet Explorer (visualização como página HTML), Acessibilidade remota através da função Web, Auto alarme via e-mail, Agendamento semanal individual para cada grupo, Proibição dos controles remotos locais seletiva (ajuste de temperatura, reversão quente e frio, apagar sinal de filtro sujo, liga/desliga).

Disporá de Programa atualizável permitindo uma continua inclusão de novas funções opcionais como: controle de demanda, agendamento anual da operação, monitoração e rateio do consumo de energia, conversão para protocolo aberto BACnet, etc.

#### Rede de Comunicação Primária

Designa o Par de fios que interligam os evaporadores entre si até o condensador remoto. As unidades utilizam este rede para Informação da demanda de capacidade (evaporador para o condensador), Detecção de anomalias (auto diagnóstico), Comunicação com o sistema de controle centralizado e inspeção.

Deverá ter as seguintes características: Rede de dois fios ou cabos (par) isolados de cores diferentes ou numerados, dotados de fio dreno extra circundado por fita aluminiada (blindagem) e capa externa plástica (proteção mecânica).

Os fios não deverão possuir polaridade. Deverão se evitar emendas em locais de difícil acesso, em geral as emendas ou ramificações deverão estar no interior das unidades. Todas as conexões deverão ter as pontas dos fios estanhadas e serão utilizados terminais adequados, garfo, pino, etc.

Deverá ser usado conduíte para passagem dos cabos, tal que permita sua substituição em caso de ruptura. Não se deverá passar cabos de alimentação de força em um mesmo conduíte ou com aparência que possa ser confundida. O condutor dreno deverá ser conectado ao aterramento do condensador e aos bornes de continuidade dos evaporadores.

#### Rede de Comunicação Secundária

Designa o Par de fios que interligam os condensadores entre si até o painel central de comando (interface homem-máquina centralizada).

Deverá ter as seguintes características: Rede de dois fios ou cabos (par isolado) de cores diferentes ou numerados, dotados de fio dreno extra circundado por fita aluminiada (blindagem) e capa externa plástica (proteção mecânica).

Os fios não deverão possuir polaridade. Deverá se evitar emendas em locais de difícil acesso, em geral as emendas ou ramificações deverão estar no interior das unidades. Todas as conexões deverão ter as pontas dos fios estanhadas e utilizar terminais adequados, garfo, pino, etc.

Deverá ser usado um conduíte para passagem dos cabos, tal que permita sua substituição em caso de ruptura. Não se deverá passar cabos de alimentação de força em um mesmo conduíte ou com aparência que possa ser confundida. O condutor dreno

deverá ser conectado ao aterramento do condensador e aos bornes de continuidade dos evaporadores.

Rede LAN – Local Área Network ou Rede Local (Ethernet).

Designa a Rede convencional de computadores baseada no protocolo ethernet (TCP/IP). Classe 5UTP, conector RJ45.

Rede WAN – Wide Area Network

Designa a Rede ampliada por conexões remotas entre redes locais distintas.

Poderá ser realizado por: Servidor de roteamento dial up e dial in, Conexão VPN (Virtual private network), Outra conexão de rede privada de longa distância. Essa Conexão é de critério do usuário, ver detalhes com equipe de informática do usuário.

## REDES DE DUTOS DE AR E ACESSÓRIOS

Deverão ser fornecidos e instalados os dutos de insuflamento e/ou retorno conforme constantes dos desenhos de projeto.

As peças dos dutos deverão ser em painéis de alumínio gofrado, pré-isolados com espuma rígida de poliuretano – MPU.

Os painéis deverão possuir as seguintes características:

Espessura: 20 mm e 30 mm

Dimensões: 2000x1200 mm / 3000x1200mm / 4000x1200mm

Densidade: 42 kg/m<sup>3</sup>

Dentro dos limites de toxicidade de fumaça segundo BSS 7239

Na construção dos diversos trechos de dutos, deverá ser obtido trecho uniforme, construção rígida, sólida, limpa, sem distorções e ou deflexões entre os suportes, bem como vibrações e vazamentos.

Características Físico-químicas:

Deverão ser formados por espuma rígida de poliuretano (PUR) obtida pela reação de poliadição entre poliols de primeira qualidade e isocianatos.

A reação química envolve a polimerização das matérias-primas, com a transição de líquido para estado sólido.

O polímero obtido deverá ser fisiológica e quimicamente inerte, insolúvel e impossibilitado de ser metabolizado.

Características Mecânicas:

Possuir resistência à compressão de 4,5kg/cm<sup>2</sup> ± 0,5 (testado em conformidade com ENE 826 padrão).

Condutividade Térmica:

O painel deverá possuir condutividade térmica inicial de 0,020 W/m.K (10°C), em conformidade com ISO8301, a ser obtida em função do alto número de células fechadas (excedendo 95%).

Reação ao fogo:

Deverá apresentar classe A em conformidade com NBR 9442 - Norma ABNT

Opacidade da fumaça:

O painel deverá apresentar obtive densidade específica máxima Dm de 250 (com chama) e Dm 7 (sem chama)conforma testes de conformidade do IPT, de acordo com a norma ASTM 662

Rigidez:

Apresentar rigidez elástica de 258.000 N.mm<sup>2</sup> e classificado como Classe 3 em conformidade com prCEN/TC 156/WG3N207/4.

Absorção de água:

Não deverá apresentar aumento de peso por mais que 1,5% após 28 dias de imersão total em água em conformidade com ENE 12087.

Permeabilidade à água:

O produto deverá ser considerado como barreira de vapor devido às densidades do alumínio anular (>50 µm).

Temperatura de utilização:

O painel não poderá apresentar diferenças significativas nas especificações de isolamento térmica quando usado constantemente em temperaturas variando de -30°C para +80°C. A linear expansão térmica deverá apresentar valor de coeficiente de 40x10<sup>-6</sup> mm/mm·K.

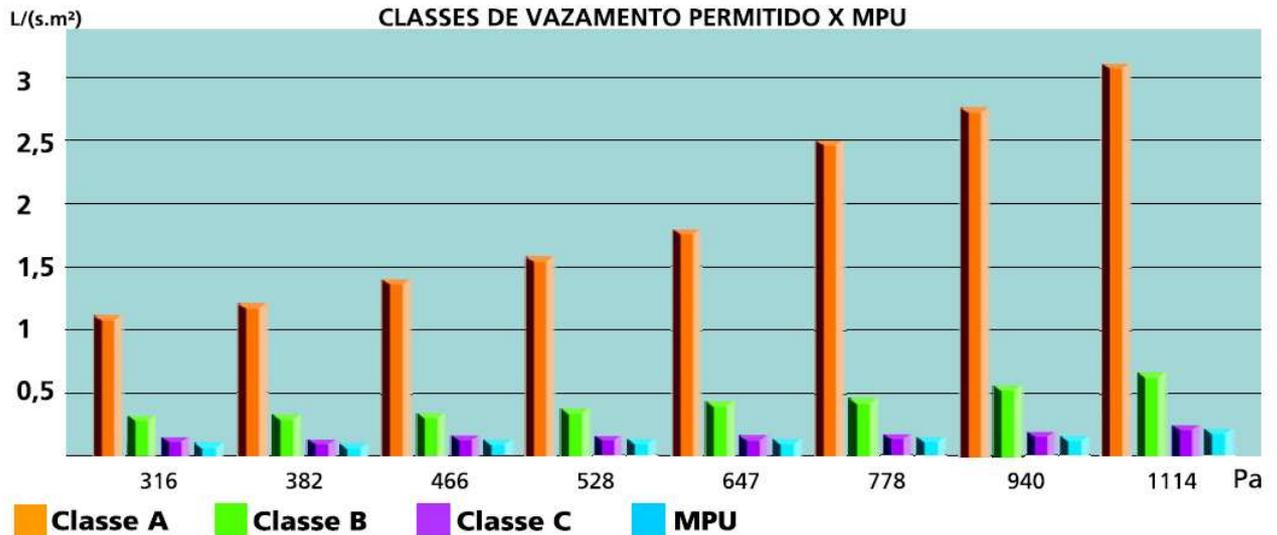
Estanqueidade e Vazamento

O produto não deverá apresentar vazamento longitudinal e apresentar vazamentos reduzidos nas junções transversais.

Atender aos requisitos da norma EM 1507 (standerd DW 144).

Classe de Estanqueidade	Vazamento permitido *1
Pressão baixa: Classe A	$0,027 \times p^{0,65} \text{ *2}$
Pressão média Classe B	$0,009 \times p^{0,65} \text{ *2}$
Pressão Alta: Classe C	$0,003 \times p^{0,65} \text{ *2}$

\*1 L/s por m<sup>2</sup> de superfície de duto  
\*2 p = diferença de pressão



#### Recomendações para manter a qualidade do ar interior (QAI)

Em casos de eventuais depósitos de sujeira em qualquer rede de dutos, será necessária a utilização de um dos métodos de limpeza existentes (aspiração por contato, ar comprimido associado à sucção, ar comprimido associados à escovação e a sucção).

Anteriormente será recomendada a realização de uma inspeção visual seguida de análises laboratoriais (exames microbiológicos) que vão determinar ainda a real necessidade desta limpeza. A análise microbiológica deverá determinar ainda a necessidade de se completar a desinfecção do sistema através da nebulização de agentes microbicidas (fungicidas, bactericidas, etc.).

Caso exista a necessidade de qualquer intervenção neste sentido, a limpeza poderá ser feita com escovas de nylon, da mesma forma como é feita em dutos de chapa.

## Recomendações construtivas

Os joelhos e curvas deverão ser dotados de veias defletoras de dupla espessura, para atenuar as perdas de carga e nível de ruído;

As derivações de ramais e sub-ramais deverão ser providas de elementos reguladores de vazão;

Todos os colarinhos serão dotados de captores de ar de boa fabricação e de fácil regulagem, de modo a distribuir uniformemente o ar através dos difusores e/ou grelhas;

Deverão ser apoiados diretamente na estrutura por meio de suspensores e pendurais resistentes, compatíveis com as dimensões e peso dos mesmos, nunca se apoiando em luminárias ou no forro;

Nos pontos onde forem detectadas vibrações, os dutos deverão ser providos, a posteriori, de apoio de borracha;

As interligações dos dutos com as unidades serão em conexões de lonas flexíveis;

Todos os pendurais, braçadeiras e suportes deverão ser pintados com tinta anticorrosiva;

Onde for possível, o comprimento máximo de um duto reto pode ser de até 4.000 mm. Os dutos e plenos são fabricados de maneira a garantir uma vedação adequada;

As junções entre os dutos são feitas através de um sistema macho/fêmea para dutos com secção maior, inferior a 1.200mm e flange e perfil com instalação de uma guarnição adesiva plástica entre os dutos, quando a secção maior do duto for superior à 1.200mm.

As derivações para dutos flexíveis deverão utilizar o colarinho MPU. Portas de inspeção poderão ser instaladas para vistoria e limpeza dos dutos. As portas de inspeção serão fabricadas usando os mesmos painéis e acessórios do sistema MPU.

Os dutos serão instalados usando suportes adequados. A distância entre os suportes deverá ser de:

- 4 metros, para dutos tendo a secção até 1.200 x 1.200 mm
- 2 metros, para dutos tendo a seção acima de 1.200 x 1.200 mm

Sempre que houver necessidade, os dutos serão reforçados usando o sistema especial MPU de enrijecimento (tubo de alumínio, barra roscada de ¼ zincada e discos de Alumínio).

## Montagem

A instalação dos dutos MPU deverá ser realizada diretamente na obra.

Para se montar uma oficina para construções destes dutos, serão recomendadas as seguintes ferramentas:

- Mesa de trabalho 2000 x 1200 mm
- Barra guia de 2000 mm
- Barra guia de 1200 mm
- Esquadro de alumínio de 1300 mm
- Esquadro de alumínio de 700 mm
- Régua 1300x40x20 mm
- Compasso grande
- Mala com jogo de ferramentas
- Equipamento manual para fazer curvas ( Vincadeira)

OBS:

1 - Além de seguir o manual de para construção e instalação dos dutos, fornecido pelo fabricante, a montagem e arranjo do sistema devem estar de acordo com as normas SMACNA, NAIMA ou UNE 100-105-84.

2 – Em caso de necessidade, a MPU ministra um curso prático, através do qual habilita profissionais para trabalharem com o sistema.

3 – Informações adicionais sobre montagem das peças consultar o manual técnico do fabricante e/o [www.mpu.ind.br](http://www.mpu.ind.br)

#### Conexões Flexíveis

A interligação entre os ventiladores e a rede de dutos deverá ser efetuada com conexões flexíveis para evitar a transmissão de ruídos e vibrações.

#### Bocas de Ar

Todos os difusores, grelhas e venezianas serão em alumínio anodizado natural de fabricação TROX.

Todos os elementos de insuflamento de ar serão providos de um elemento de regulação, de modo a viabilizar o balanceamento do sistema de distribuição de ar (registro), sendo o acesso a este elemento realizado através das próprias frestas de lançamento e/ou captação de ar dos mesmos.

Todas as grelhas de insuflamento serão de dupla deflexão, com aletas frontais verticais.

#### Dampers:

Os dampers serão do tipo manual, executados em lâminas planas e rígidas de chapa de aço galvanizado MSG com as bordas viradas, firmemente fixadas ao eixo através de pinos, e acionamento externo e quadrante de fixação com parafuso e porca borboleta, exceto os dutos de insuflamento do centro cirúrgico, cujo balanceamento será efetuado pelos elementos específicos.

#### Venezianas Fixas:

Nas tomadas de ar exterior serão instaladas venezianas em alumínio na cor natural com aletas fixas, juntamente com uma tela de proteção para impedir a entrada de detritos e insetos.

As venezianas de tomada de ar externa serão de Fabricação TROX.

Portas de Inspeção:

Para cada trecho correspondente de duto de no máximo 5,00m será prevista uma porta de inspeção.

As portas de inspeção possibilitarão a completa limpeza e manutenção da rede interna de dutos bem como acesso a todos os seus componentes, sendo dotadas de gaxetas de vedação que garantam estanqueidade.

As janelas serão aparafusadas ou rebitadas, usando-se juntas de borracha ou feltro, de maneira a ficarem hermeticamente fechadas. Suas dimensões serão de 400 mm x 200 mm;

Para os dutos isolados, a janela de inspeção será constituída de parede dupla com isolamento.

Tomadas de Ar Externo

Cada condicionador captará o ar externo através de uma grelha própria colocado diretamente em sua caixa de mistura, dimensionada em função da vazão de projeto, contendo registro de vazão e filtro de ar classificação G2 - ABNT.

As venezianas deverão ser construídas de alumínio, modelo AWG - Referência: TROX.

#### AQUECEDORES DE ÁGUA

Os 02 aquecedores deverão ser instalados na cobertura junto as torres de resfriamento, conforme indicado nos desenhos em anexo.

A Central de Água Quente deverá fornecer um volume de 88,00 m³/h nas temperaturas de entrada de 50°C e saída de 25°C.

O volume será recalcado pelos mesmos conjuntos de bombas de condensação.

#### DADOS AQUECEDORES DE ÁGUA

LOCAL	IDENT	CAP NOMINAL		TIPO	MODELO	CONS (m³/h)		DIM (cm)	VAQ	PESO
		kW	kcal / h			GLP	GN			
UNID	TAG			HORIZONTAL	ECAL			PxLxH	m³ / h	kg
COBERT	AQ-01	465	400.000	PASSAGEM	AFR-400	42,8	50,6	295x110x135	20	1.950
COBERT	AQ-02	465	400.000	PASSAGEM	AFR-400	42,8	50,6	295x110x135	20	1.950

Bitola tub dreno: Ø 1.1/2"  
Montagem sobrepostos (SKID)

Tamanho tampa inspeção: 6"

Bitola chaminé: Ø 250mm

VAQ : VAZÃO AGUA QUENTE @ 20°C

Peso: operacional ( com água )

Especificações Operacionais:

Tipo : Fogotubular - 3 passes com chama reversa  
Potência térmica útil: 400.000 kcal/h  
Potência térmica nominal: 476.000 kcal/h  
Contra pressão na fornalha: 40 mmca  
Temperatura gases combustão: 180 a 200°C  
Pressão de projeto: 4,5 kgf/cm<sup>2</sup>  
Pressão máxima de trabalho admissível(PMTA) : 4,5 kgf/cm<sup>2</sup>  
Temperatura máxima de operação: 80°C  
Peso aproximada (vazio): 1180 kg  
Peso aproximado (cheio de água): 1.880 kg  
Rendimento térmico: 86% +/- 2%  
Tensão de alimentação: 220V trifásico

Os aquecedores deverão ser em aço carbono SAE 1020, operando com pressão de trabalho de 4kgf/cm<sup>2</sup>, pressão de teste hidrostático de 6 kgf/cm<sup>2</sup>, h, com sistema de combustão de aquecimento direto por GLP , com trocador de calor fogotubular de tubos cruzados, compreendendo fornalha tipo úmida, com queimador atmosférico/multigás em aço inoxidável, acendimento automático com ignição eletrônica por ionização (sem piloto permanente), termostato com regulagem de temperatura e segurança contra vazamento de gás.

O corpo dos aquecedores deverá ser construído em chapas de aço fosfatizadas, pré-pintadas com primer epóxi, em ambas as faces e acabamento final externo com chapa de alumínio ou aço inoxidável espessura 0,7 mm, isolado termicamente com mantas de lã de rocha, espessura mínima de 50 mm, com descarga de combustão dutada na parte superior da caldeira para o lado externo de tal forma que a captação de cada unidade seja efetuada para um duto individual.

A forma construtiva deverá atender as necessidades de consumo e deverá ser fabricado de acordo com as normas da ASME para vasos de baixa pressão.

Os aquecedores deverão operar com queima de gás GLP, devendo vir de fábrica com todos os dispositivos de queima, registro de proteção, dispositivo automático de abertura do gás para o queimador e segurança necessários à operação, sendo composto basicamente de:

- Queimador atmosférico tipo multigás de duplo estágio, com dispositivo de segurança;
- Termômetro;
- Damper para regulagem da chaminé;
- Kit elétrico e quadro de comando;
- Válvula de segurança contra falta de água, testada e lacrada em fábrica;.

- Olhais para transporte;
- Sistema de alarme para sobretemperatura;
- Dreno;
- Vaso de expansão;
- Válvula de alívio contra excesso de pressão e temperatura;
- Painel de controle com termostato digital e programador eletrônico de combustão.

A alimentação de água fria para o aquecedor não deve derivar da rede que tenha válvula de descarga de vaso sanitário. Será conveniente alimentar o aquecedor independentemente com alimentação que tenha pressão manométrica compatível com o aquecedor.



Especificações do queimador (mecânico):

Tipo monobloco, centrífugo, ventilação mecânica, com ventoinha axial, composto por:

Motor Elétrico

Corpo em alumínio fundido

Bocal de queima / Tubo de chama

Válvula borboleta para regulação do gás

Eletrodo de ignição

Transformador de ignição

Pressostato de ar

Lança de gás

Programador de Controle e supervisão de chama em painel próprio

Linha de admissão e segurança de gás, composta por:

2 Válvulas de bloqueio automático, classe 1

Pressostatos de gás

1 Válvula reguladora de pressão de gás 2º estágio

Filtro

Válvula esfera de bloqueio manual

Especificações dos termostatos de segurança e operação:

2 (dois) Tipo digital, controlador e indicador de temperatura, microprocessado, escala de leitura e regulação de -50 a 105 °C, diferencial ajustável, 220 VCA.

Especificações dispositivos de segurança:

Características gerais:

Válvula de Segurança e Alívio de Pressão angular, tipo mola, equipada com alavanca de acionamento manual, regulada na PMTA do equipamento.

Corpo em bronze fundido ASTM B-62

Internos em Latão laminado ASTM B-16

Mola em aço inox AISI-302.

Montagem:

Os AQ-01 e AQ-02 deverão ser montados sobrepostos (um sobre outro) pelo fabricante em SKID metálico.

Abertura de livro de registro de vasos de pressão, inspeção inicial e periódica :

Em atendimento a NR-13 será obrigatória a abertura de 01 livro de registro dos aquecedores bem como as inspeções inicial e periódica, que deverá ser elaborado por profissional habilitado.

Documentação técnica a ser fornecida:

Desenho dimensional com todas suas características técnicas

Certificados de matérias primas utilizadas

Certificados de teste hidrostático

Certificado de qualificação de soldadores

Catálogos dos componentes utilizados

Manual de instalação, operação e manutenção

Manual do queimador

Ligação Gás – GLP

A canalização deverá ser executada com tubos de condução em aço galvanizado classe normal, com ou sem costura, de acordo com a norma NBR-5590 e com conexões roscadas cônicas tipo NPT de acordo com a norma NBR-12912.

Deve-se prever o suprimento adequado de gás pois insuficiência neste pode provocar combustão eficiente com possível formação de fuligem e mau funcionamento do aquecedor. Próximo ao queimador deverá ser prevista a instalação de regulador de gás de baixa pressão.

Confirmar pressão disponível dentro dos limites abaixo especificados:

- GLP – 280 mm CA, com tolerância +/- 20 mm CA.
- GN – 200 mm CA, com tolerância +/- 20 mm CA.

Jamais use fogo para detectar vazamento de gás. Neste caso empregue espuma de água e sabão.

A válvula de segurança é regulada e lacrada em fábrica e não deve ser alterada sob pena de perda de garantia.

Na vedação de juntas de canalizações não será permitido o uso de zarcão com estopa, devendo-se empregar para a finalidade pasta especial à base de glicerina e litargio.

Recomendações gerais:

A tubulação de gás aparente deverá ser pintada na cor amarela conforme padrão 5Y8/12 do sistema Munsell e ABNT NBR 12694.

A instalação interna deve possuir um registro geral de corte situado na rede de distribuição.

O registro geral deverá ser identificado e disposto em local de fácil acesso.

A tubulação não poderá passar no interior de:

- Dutos de lixo, ar-condicionado e águas pluviais;
- Reservatórios de água;
- Dutos para incineradores de lixo;
- Poços de elevadores;
- Compartimentos de componentes elétricos;
- Poços de ventilação capazes de confinar o gás proveniente de eventual vazamento;
- Qualquer tipo de forro falso ou compartimento não ventilado, exceto quando utilizando tubo - luva;
- Locais de captação de ar para sistema de ventilação;

- Todo e qualquer local que propicie o acúmulo e gás vazado;

As tubulações não devem passar por pontos que a sujeitem a tensões inerentes à estrutura do prédio.

As tubulações devem ser totalmente estanques.

As tubulações aparentes devem ter:

- Afastamento mínimo de 0,30 m de condutores de eletricidade, se forem protegidos por conduites, e 0,50 m nos casos contrários;
- Afastamento das demais tubulações o suficiente para permitir serviços de manutenção;
- Afastamento de no mínimo 2,0 m de pára-raios e seus respectivos pontos de aterramento, ou conforme NBR 5419;

Em caso de superposição de tubulação, os tubos de GLP deverão ficar abaixo das outras tubulações.

O tubo- luva, quando for utilizado, deverá:

Ter no mínimo duas aberturas nas suas extremidades, sendo que as duas devem possuir saída da projeção horizontal da edificação, em local seguro e protegido contra a entrada de água, animais e outros objetos estranhos. Opcionalmente, poderá ser previsto dispositivo ou sistema que garanta a exaustão do gás eventualmente vazado;

Nos casos em que não for possível a extremidade inferior estar fora da projeção horizontal, possuir abertura captada de algum ambiente permanentemente ventilado;

Nos casos de dutos, manter afastamento mínimo de 25 mm entre a tubulação e as suas paredes internas;

Possuir resistência mecânica adequada a possíveis esforços decorrentes das condições de uso;

Estar convenientemente protegidos contra corrosão;

Não apresentar vazamento em sua extensão;

Ser executado de material incombustível e resistente à água;

Estar adequadamente suportado;

Obs: Recomenda-se o uso mínimo de conexões nas tubulações situadas nos interiores do tubo - luva.

Os registros e reguladores de pressão devem ser instalados de maneira a permitir fácil conservação e substituição.

Depois de ligado todo o equipamento deverá ser verificado de vazamentos, o qual poderá ser notado pelo chiado de escapamento de gás, pelo cheiro característico e pelo teste de espuma de sabão.

Nota. 1: Consulte sempre a Companhia Distribuidora de Gás antes de dimensionar e executar a instalação das tubulações e recipiente de gás.

#### Ligação Chaminé.

Os gases de combustão devem ser conduzidos ao exterior através de chaminé com saída aos 04 ventos, bastando que a mesma ultrapasse a parte mais alta do telhado/obstáculos em 20 cm.

A chaminé deve ser de material incombustível e obedecer às normas técnicas vigentes.

Deve-se prever proteção contra chuva através de chapéu tipo chinês.

Nota.2: A ventilação do ambiente deve ser a melhor possível, possibilitando a constante renovação (considerar 25cm<sup>2</sup> de área livre para cada 1.000 Kcal/h de aquecimento). O piso deve ser devidamente nivelado e construído de material incombustível.

#### Controle Operação Aquecedores

Deverá haver um controlador de temperatura de água localizado em painel exclusivo, o qual receberá as informações dos variadores de frequência das BAQS, e quando houver redução ou desligamento da demanda no circuito, ou quando a temperatura da água acusar valor limite estabelecido no aquecedor, este controle indicará que poderá ser feito o desligamento da chama dos aquecedores, de forma seqüencial.

Deverá haver sistema de controle de temperatura da água, o qual estará interligado aos termostatos de cada unidade geradora, onde haverá redução ou desligamento da chama quando a temperatura da água estiver adequada.

O sistema de bombeamento somente poderá entrar em operação de regime quando o sistema de aquecimento estiver com temperatura de regime de calefação, ou seja 80° C.

Esta situação deverá ser monitorada e controlada pelo sistema de controle local.

#### **Tanque de Expansão**

Será de fibra de vidro, com capacidade de 500 litros, equipado com torneira de bóia, registro de alimentação, alimentação rápida, purgador de ar, conexões de ladrão e dreno, além de indicador de nível externo e alarme de nível mínimo.

Deverá haver intertravamento elétrico com os painéis de alimentação que impedirá o funcionamento das unidades e dos aquecedores em caso de insuficiência de água no sistema.

## REDES FRIGORIFICAS

As tubulações devem ser fabricadas em cobre rígido, em todas as bitolas, com espessura das paredes especiais seguindo a tabela abaixo, sem costura, padrão para refrigeração.

Finalidade de garantir que não ocorram rompimentos pela utilização OBRIGATÓRIA de gás refrigerante HFC R410A, o qual opera em regime trabalho com pressões maiores do que sistemas convencionais.

As tubulações verticais deverão preferencialmente passar pelo interior das casas de máquinas.

Para proteção mecânica do isolamento, deverá ser utilizado chapa de alumínio corrugado, sempre que a rede estiver aparente em áreas externas e internas e por fita de PVC quando a rede estiver instalada em áreas de entre forro.

Toda rede frigorígena deverá ser isolada termicamente com borracha elastomérica de polietileno AC/Armaflex, antichama e antitóxico, com espessura da parede mínima de 19 mm, e que estejam adequadas a suportar temperaturas de 120 °C ou mais.

A CONTRATADA deverá tomar as devidas precauções nas emendas dos isolamentos, efetuando a colagem dos mesmos, com Cola Armaflex 520, e, também, aplicando cinta autoadesiva Armaflex, a fim de evitar a condensação da umidade do ar e seu posterior gotejamento para dentro do ambiente beneficiado.

Nas áreas externas onde este isolamento térmico estiver passando por regiões onde este esteja sujeito a desgastes e rompimentos e quando exposto a intempéries, os mesmos deverão receber proteção mecânica, de barreira de vapor com fita especial de proteção, conforme recomendações do próprio fabricante do isolamento.

DIÂMETRO DOS TUBOS (Pol.)	DIÂMETRO DOS TUBOS (mm)	Espessura da parede dos TUBOS (mm)
φ 1/4"	6,35	0,80
φ 3/8"	9,52	0,80
φ 1/2"	12,7	0,80
φ 5/8"	15,88	0,80
φ 3/4"	19,05	1,59
φ 7/8"	22,20	1,59
φ 1.1/8"	28,58	1,59
φ 1.3/8"	34,92	1,59
φ 1.5/8"	41,28	1,59

As tubulações frigoríficas, isoladas com Armaflex/AC, localizadas no ambiente externo devem ser protegidas com esmalte de proteção Armafinish na cor cinza, conforme orientações do fabricante (Armacell S.A.).

Para a confecção das linhas frigoríficas o contratado deve seguir as recomendações do fabricante, tais como: desníveis máximos entre as unidades condensadoras e evaporadoras, sifões na linha de sucção e uma leve inclinação da mesma no sentido da unidade condensadora.

Deverão ser tomadas precauções contra a formação de óxidos no interior dos tubos de cobre, utilizando gás nitrogênio seco durante os serviços de soldagem das tubulações frigoríficas.

O contratado deve fazer a complementação da carga de gás nas linhas frigoríficas, conforme orientações dos manuais do fabricante (onde aplicado), baseados nas linhas de líquido real, obedecendo as orientações de tabela do fabricante.

Tem uma relevância especial a utilização das juntas de derivação da tubulação frigorífica, que são de dois tipos, podendo ser utilizado uma junta de derivação tipo Y (Joint), ou derivação tipo barrilete (Header), entretanto estas mesmas derivações são de fabricações exclusivas do fornecedor de equipamentos (VRF), que possuem raios e curvas específicas para que ocorra corretamente o fluxo de líquido e de gás.

A instalação dos componentes segue orientação rígida (posição das derivações), ou seja devera ser seguido à risca o manual de instalação,

A CONTRATADA deverá apresentar com antecedência o Projeto Executivo de toda a instalação e os catálogos/recomendações do fabricante em relação a solução final proposta para a obra.

A sustentação e fixação desses tubos de cobre serão feitas com uso de perfisados/cantoneiras galvanizadas e braçadeiras galvanizadas, a cada 1,50 metros.

Nos trechos externos (ao tempo), as tubulações de cobre serão lançadas internamente em calhas metálicas lisas, galvanizadas à fogo (chapa # 20), com tampa de encaixe na parte superior. Estas calhas metálicas serão fixadas através de suportes ou vergalhões metálicos rígidos e demais ferragens/acessórios apropriados, preferencialmente do tipo pré-fabricados, lançados à cada 2,00 metros de distância entre si.

As passagens das tubulações frigorígenas pelas paredes de alvenaria/concreto devem ser protegidas por tubos de PVC, a fim de proteger o isolamento daquelas e, também evitar o contato do cobre com a massa de cimento/cal, o que pode provocar a perfuração das paredes dos tubos.

Todos os circuitos/tubulações deverão ser pressurizados com Nitrogênio por um período mínimo de 48 (quarenta e oito horas), para posterior carga de gás e balanceamento dos sistemas; tal serviço deverá ser supervisionado pelo Contratante.

Diante das distâncias envolvidas entre unidades externas e unidades internas, deverá ser elaborado estudo/cálculo completo de dimensionamento dos diâmetros das tubulações de cobre e definição das juntas de derivação, bem como das cargas de gás e óleo dos circuitos frigorígenos.

Os cálculos devem ser realizados conforme critérios e recomendações técnicas do Fabricante dos equipamentos, emitindo-se Projeto Executivo e Laudo Técnico que deverá ser anexado ao Certificado de Garantia/Fichas de Partidas entregues ao final da obra ao CONTRATANTE.

Antes de efetuar a carga de gás na tubulação do sistema de expansão direta do VRV, deverá ser efetuado o vácuo em toda a tubulação, seguindo fielmente as orientações indicadas pelo fabricante dos equipamentos.

A carga de gás refrigerante suplementar deverá ser calculada a partir do comprimento total e real do tubo de líquido, utilizando as indicações do fabricante.

Deverá sempre ser usado o diâmetro determinado pelo fabricante, para o trecho de tubulação entre o condensador e o primeiro ramal para evaporador.

O distribuidor de gás e líquido deverá ser montado sempre que o sentido do fluxo principal estiver horizontal e com as saídas no mesmo plano (horizontal).

Nunca deverá ser inclinado. Quando o sentido estiver vertical não existem limitações. Deverá ser convenientemente escolhida a redução recomendada entre qualquer ramificação e o evaporador correspondente. O Instalador deverá fazer ramificações com o uso de refinets, incluso no orçamento.

#### Testes de Vazamento

Depois das redes concluídas e antes de seu isolamento, os circuitos deverão passar por testes de vazamento na presença da Fiscalização, obedecendo as seguintes etapas:

Abrir todas as válvulas das redes de refrigeração, inclusive as válvulas solenoides das linhas de líquido, fechando as válvulas dos compressores e conectando manômetro em uma das linhas de interligação;

Pressurizar as redes com nitrogênio superseco através da tomada de pressão de descarga dos compressores (pressão aproximada de 350 psig);

Manter as linhas com pressão durante mínimo de 12 horas, observando estabilidade através de leituras no manômetro;

Verificar existência de vazamento aplicando-se solução de água com sabão;

Retirar o nitrogênio e efetuar uma carga de gás refrigerante até pressão de 10 psig. Acrescentar nova carga de nitrogênio até pressão próxima a 150 psig;

Checar os circuitos e componentes com detector eletrônico de vazamento;

Efetuar vácuo no sistema.

#### VENTILADORES

Serão ser do tipo centrífugo, de pás curvadas para trás, marca REFRICON, TORIN, HIGROTEC, TROX, OTAN ou similar com características indicadas nas planilhas e desenhos anexos.

Possuirão o conjunto mecânico montado sobre uma única base de aço incluindo:

- Estrutura metálica em perfis tipo cantoneiras, vigas U e I, com os pés de apoio para suporte sobre molas;
- Motor elétrico de acionamento;
- Acoplamento entre motor e ventilador através de correias e polias em "V";
- Base do motor com esticador de correias;

- Grade de proteção das polias e das correias;
- Porta de inspeção

Os rotores serão acoplados em eixos de aço carbono, com mancais de rolamentos do tipo auto-alinhantes, com lubrificação permanente.

As correias deverão ser dimensionadas para permitir fator de segurança de pelo menos 1,5.

A transmissão deverá ser protegida por um protetor que envolva todas as correias, sendo sua parte lateral dotada de grade para possibilitar a visualização do estado das correias.

A transmissão também será provida de base regulável para o motor elétrico, de modo a permitir que as correias sejam periodicamente esticadas.

Os ventiladores serão dinamicamente e estaticamente balanceados com as polias já instaladas, sendo esta operação de balanceamento realizada em rotação de 1,5 vezes maior do que a rotação prevista para o trabalho.

A conexão dos ventiladores às superfícies (paredes às quais serão conectados) será feita através de lonas industriais de 16 onças.

As bases dos conjuntos deverão ser instaladas sobre blocos de inércia apoiados sobre molas.

Estes blocos serão apoiados sobre molas flutuantes, sobre uma placa de concreto armado de 10 cm, localizado sobre lençol de cortiça dura de duas (02") polegadas. Os amortecedores de vibração serão dimensionados, especificados e fornecidos pelo instalador em função dos dados do equipamento a suportar.

Serão usados protetores a todos os equipamentos com partes rotativas expostas de protetores (luvas de acoplamentos, polias, correias, etc.) de modo a impedir acidentes.

Os protetores deverão ser executados com telas, de modo a permitir a visualização de seus componentes.

DADOS VENTILADORES E EXAUSTORES - TÉRREO								
TAG			VAZÃO	P EST	POT	MARCA	MODELO	ROTOR
			m³/h	mmCa	W			
VE-	TR-	01	1830	20	750	BERLINER LUFT	BBT-160-2000	CENTRIFUGO
VE-	TR-	02	675	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-800	CENTRIFUGO
EX-	TR-	01	800	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-800	CENTRIFUGO
EX-	TR-	02	2750	20	190	BERLINER LUFT	GTS 500	CENTRIFUGO

DADOS VENTILADORES E EXAUSTORES - MEZANINO								
TAG			VAZÃO	P EST	POT	MARCA	MODELO	ROTOR
			m³/h	mmCa	W			
VE-	MZ-	01	750	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-800	CENTRIFUGO

VE-	MZ-	02	210	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-400	CENTRIFUGO
VE-	MZ-	03	1400	20	250	BERLINER LUFT	BBT-160-1400	CENTRIFUGO
EX-	MZ-	01	800	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-800	CENTRIFUGO
EX-	MZ-	02	800	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-800	CENTRIFUGO

DADOS VENTILADORES E EXAUSTORES - 1º PAVIMENTO/PRESIDÊNCIA								
TAG			VAZÃO	P EST	POT	MARCA	MODELO	ROTOR
			m³/h	mmCa	W			
VE-	1P-	01	1650	20	550	BERLINER LUFT	BBT-160-1800	CENTRIFUGO
VE-	1P-	02	2000	20	750	BERLINER LUFT	BBT-160-2000	CENTRIFUGO
EX-	1P-	01	200	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-200	CENTRIFUGO
EX-	1P-	02	1200	20	180	BERLINER LUFT	BBT-160-1200	CENTRIFUGO
EX-	1P-	03	800	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-800	CENTRIFUGO
EX-	1P-	04	800	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-800	CENTRIFUGO

DADOS VENTILADORES E EXAUSTORES - 2º PAVIMENTO								
TAG			VAZÃO	P EST	POT	MARCA	MODELO	ROTOR
			m³/h	mmCa	W			
VE-	2P-	01	1390	20	250	BERLINER LUFT	BBT-160-1400	CENTRIFUGO
VE-	2P-	02	1870	20	750	BERLINER LUFT	BBT-160-2000	CENTRIFUGO
VE-	2P-	03	1155	20	180	BERLINER LUFT	BBT-160-1200	CENTRIFUGO
EX-	2P-	01	800	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-800	CENTRIFUGO
EX-	2P-	02	800	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-800	CENTRIFUGO
EX-	2P-	03	800	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-800	CENTRIFUGO
EX-	2P-	04	300	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-300	CENTRIFUGO
EX-	2P-	05	800	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-800	CENTRIFUGO

DADOS VENTILADORES E EXAUSTORES - 3º PAVIMENTO								
TAG			VAZÃO	P EST	POT	MARCA	MODELO	ROTOR
			m³/h	mmCa	W			
VE-	3P-	01	1830	20	750	BERLINER LUFT	BBT-160-2000	CENTRIFUGO
VE-	3P-	02	1740	20	550	BERLINER LUFT	BBT-160-1800	CENTRIFUGO
VE-	3P-	03	1100	20	180	BERLINER LUFT	BBT-160-1200	CENTRIFUGO
EX-	3P-	01	300	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-400	CENTRIFUGO
EX-	3P-	02	800	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-800	CENTRIFUGO
EX-	3P-	03	800	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-800	CENTRIFUGO
EX-	3P-	04	450	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-600	CENTRIFUGO
EX-	3P-	05	800	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-800	CENTRIFUGO
EX-	3P-	06	300	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-400	CENTRIFUGO
EX-	3P-	07	800	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-800	CENTRIFUGO

DADOS VENTILADORES E EXAUSTORES - PAVIMENTO TIPO								
TAG			VAZÃO	P EST	POT	MARCA	MODELO	ROTOR

			m³/h	mmCa	W			
VE-	TP-	01	1825	20	750	BERLINER LUFT	BBT-160-2000	CENTRIFUGO
VE-	TP-	02	1795	20	550	BERLINER LUFT	BBT-160-1800	CENTRIFUGO
VE-	TP-	03	1020	20	180	BERLINER LUFT	BBT-160-1200	CENTRIFUGO
EX-	TP-	01	1200	20	180	BERLINER LUFT	BBT-160-1200	CENTRIFUGO
EX-	TP-	02	800	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-800	CENTRIFUGO
EX-	TP-	03	800	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-800	CENTRIFUGO
EX-	TP-	04	800	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-800	CENTRIFUGO
EX-	TP-	05	300	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-400	CENTRIFUGO
EX-	TP-	06	800	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-800	CENTRIFUGO

DADOS VENTILADORES E EXAUSTORES - COBERTURA								
TAG			VAZÃO	P EST	POT	MARCA	MODELO	ROTOR
			m³/h	mmCa	W			
VE-	CB-	01	600	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-600	CENTRIFUGO
VE-	CB-	02	800	20	120	BERLINER LUFT	BBT-160-800	CENTRIFUGO
EX-	CB-	03	2750	20	190	BERLINER LUFT	GTS 500	CENTRIFUGO

## BOMBAS HIDRÁULICAS

Deverá ser previsto sistema de intertravamento elétrico, de modo que a bomba reserva não entre normalmente em funcionamento, mas o faça automaticamente quando houver falha de uma das bombas efetivas.

Os motores deverão possuir tamanho, fator de serviço e elevação de temperatura de acordo com os padrões NEMA.

Os mancais serão de esfera e totalmente fechados.

As características específicas e condições de trabalho para estas bombas estão descritas nas planilhas anexas.

Marca: KSB, WORTHINGTON ou outra marca de igual qualidade.

As bases contendo o conjunto motor/bomba serão apoiadas sobre um bloco de inércia em concreto, que por sua vez deverão ser apoiados sobre amortecedores de borracha sobre placa de concreto armado de 10 cm, localizado sobre um lençol de cortiça de duas (2") polegadas.

A ligação das bombas às tubulações será feita através de amortecedores de vibração.

Será previsto sistema de intertravamento elétrico, de modo que a bomba reserva não entre normalmente em funcionamento, mas o faça automaticamente quando houver falha de uma das bombas efetivas.

As curvas de desempenho deverão apresentar características estáveis e serem selecionadas em ponto de maneira que a operação seja a mais eficiente possível.

Deverá ser evitada seleção com rotor máximo admissível para o tamanho da carcaça, de modo que em caso de necessidade seja possível efetuar troca do impelidor para obter maior altura manométrica.

A eficiência, no ponto de operação não deverá ser inferior a 10% da eficiência máxima possível para este impelidor.

A ligação das bombas às tubulações deverá ser feita através de amortecedores de vibração.

Quando, devido ao critério acima, ocorrer um superdimensionamento desnecessário do motor, o fornecedor deverá apresentar uma alternativa.

**DADOS BOMBAS ÁGUA DE  
CONDENSAÇÃO**

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	DESCRIÇÃO			
1	CIRCUITO		ÁGUA CONDENSAÇÃO			
2	IDENTIFICAÇÃO	TAG	BAC-01	BAC-02	BAC-03	BAC-R
3	MARCA		KSB OU SIMILAR			
4	MODELO		MEGANORM			
5	TIPO		CENTRIFUGA			
6	TAMANHO		100-315	100-315	100-315	100-315
7	ASPIRAÇÃO		HORIZONTAL			
8	VEDAÇÃO		SELO MECANICO			
9	DESCARGA		VERTICAL			
10	VAZÃO ÁGUA	m³/h	185,0	185,0	185,0	185,0
11	ALT MANOMETRICA	mca	40,0	40,0	40,0	40,0
12	DIAMETRO ROTOR	mm	293	293	293	293
13	ROTAÇÃO	rpm	1.750	1.750	1.750	1.750
14	POTÊNCIA	KW (CV)	30 (40)	30 (40)	30 (40)	30 (40)
15	FATOR SERVIÇO		1,10	1,10	1,10	1,10
16	ALIMENT ELETRICA		380 V / 3F + T / 60 Hz			
17	OPERAÇÃO	STATUS	EFETIVA	EFETIVA	EFETIVA	RESERVA

Motor : Alto Rendimento

**Requisitos Básicos**

- Não deverá ser fornecida bomba com o rotor de menor diâmetro dentro de um determinado tamanho de carcaça;
- A altura manométrica total para vazão nula deverá ser, no mínimo 10% e no máximo 20% maior do que a altura manométrica total para a vazão nominal;

- A bomba deverá permitir para vazão nominal, acréscimo mínimo de 15% na altura manométrica total mediante instalação de um novo rotor, sem alteração da velocidade e das demais condições constantes na planilha de dados anexa;

#### Detalhes Construtivos das Bombas Hidráulicas

O corpo deve ser do tipo voluta simples com descarga vertical, simples aspiração e com sucção e descarga flangeadas ou rosqueadas, de ferro fundido ou aço.

O rotor deve ser em ferro fundido, balanceado estática e dinamicamente, de simples sucção, fundido em uma única peça e chavetado diretamente ao eixo de acionamento, fixado por meio de parafuso com arruela trava resistentes à corrosão. Devem ser apoiados em mancais de rolamento auto-alinhantes com lubrificação permanente ou luva substituível, em bronze, enchavetada firmemente ao eixo.

O anel de selagem do eixo do rotor deve ser do tipo selo mecânico de carvão / aço ou cerâmica / aço inoxidável, ou gaxetas a base de amianto grafitado e teflon, para funcionamento com água até 80°C.

O conjunto deve ser suportado pela base do motor.

A carcaça da bomba e a base devem ser devidamente tratadas contra corrosão, pintadas externamente com tinta de acabamento.

#### Mancais

Deverão ser do tipo de rolamento, lubrificados a óleo.

Os mancais deverão ser selecionados para uma média útil de 25.000 horas em operação contínua, na capacidade nominal da bomba. A temperatura do óleo lubrificante não deverá ultrapassar 80° C quando a temperatura ambiente for 40°C.

A caixa de mancais deverá ser efetivamente selada contra a entrada de água e poeira, provida de indicador de nível de óleo na parte superior e conexão de dreno no fundo.

#### Caixa de Gaxetas

Deverá ser projetada de forma a permitir o uso de, no mínimo, cinco anéis de gaxeta. O tipo de gaxeta apropriado para as condições de serviço deverá ser selecionado e fornecido pelo fabricante da bomba.

A caixa de gaxetas deverá ser provida de anel de lanterna fabricado em duas metades. O dispositivo de aperto das gaxetas deverá ser projetado de modo que os parafusos não se soltem em caso de afrouxamento da gaxeta, sendo preferido o sistema de parafusos prisioneiros instalados na carcaça da bomba.

Deverá ser previsto, no projeto da bomba, espaço para manutenção da gaxeta tal que permita a substituição da mesma apenas com a retirada do dispositivo de aperto das gaxetas e do anel de lanterna.

#### Acoplamento

Deverá ser do tipo luva elástica, dimensionada com fator de serviço não menor do que 02 (dois).

Deverá possuir espaçador, para possibilitar a remoção do rotor pelo lado do acionador, e a forma de fixação do mesmo nos eixos, deverá permitir fácil retirada e colocação. Em nenhum caso, o furo do acoplamento deverá ser aumentado além do diâmetro máximo, pelo uso de buchas.

O acoplamento deverá ser coberto em toda sua extensão, por uma proteção do tipo anti-centelhante, fixado à base do conjunto bomba / acionador.

#### Base

O conjunto bomba / acionador deverá ser montado sobre uma base única, fornecida pelo fabricante da bomba. Essa base deverá ser construída com chapa de aço dobrada, ou perfis de aço soldados, dimensionada para suportar o peso e os esforços dinâmicos do conjunto, apoiada em quatro pontos distribuídos. Os pontos de apoio da base deverão ter furos nas dimensões adequadas para aplicação de chumbadores ou amortecedores de vibrações.

#### REDES HIDRÁULICAS

As tubulações deverão ser lixadas ou escovadas externamente, para remoção de sinais de oxidação e protegidas como se indica a seguir: A tubulação será escovada até a condição SA3 da norma SIS 055900-1967, protegida com uma aplicação de primário anticorrosivo, totalizando 290 micrometros de espessura seca, sendo 1) demão de 40 micrometros de espessura seca de tinta Epóxi Shop Primário, na cor vermelha, seguida de 2), duas demãos, cada uma com 125 micrometros de espessura seca de Primário Epóxi Poliamida.

Os tubos serão suportados com apoios de mola nos primeiros 10m a seguir ao resfriador e às bombas. A deflexão dos tubos acompanha a deflexão dos equipamentos aos quais estão ligados.

#### Tubos e Acessórios

Tubulação ranhurada união tipo Victaulic, em aço carbono, A-53B/A-106B. Ranhura feita por laminação (conformação a frio) nas extremidades dos tubos da forma adequada, de acordo com o material da tubulação, a espessura da parede, a pressão, o tamanho e o método de ligação.

As extremidades das tubulações deverão ser ranhuradas, em conformidade com as normas atuais da Victaulic, conforme a ANSI/AWWA C-606.

União da tubulação por acoplamentos mecânicos fabricados em dois segmentos de ferro fundido e dúctil de (2" até 24"), de conformidade com a norma ASTM A-536, Grau 65-45-12 e do tipo montagem rápida Quick sem necessidade de desmontagem dos corpos metálicos de 2" até 8".

As juntas deverão ser fabricadas em borracha sintética resistente à pressão, com o grau adequado, de acordo com o serviço requerido, de conformidade com a norma ASTM D-2000. (As juntas utilizadas nos sistemas de água potável deverão estar classificadas pela UL, de acordo com a norma ANSI/NSF-61, para serviços de água potável).

Os parafusos dos acoplamentos mecânicos deverão ser banhados em zinco (ASTM B-633) com cabeça de aço carbono, tratada termicamente ASTM A-449 e ASTM A-183, com uma resistência mínima à tensão de 110.000 psi (758450 kPa), de acordo com a norma da Victaulic.

“As conexões deverão ser peças fundidas de ferro dúctil, de acordo com a norma ASTM A-536, grau 65-45-12, aço forjado, de acordo com a norma ASTM A-234, parede de grau WPB de 0,375” (parede de 9,53 mm), ou fabricados com peso padrão. Tubulação de aço carbono em conformidade com as normas ASTM A-53, tipo F, E ou S, Grau B.

Ajustes dotados de um acabamento de esmalte a base de resina alquídica ou de revestimento galvanizado com solução alcalina quente, de acordo com a norma ASTM A-153.

As conexões e acoplamentos fabricados com eletrodeposição de zinco cumprem com a norma ASTM B633.

Especificações gerais dos materiais e acessórios principais a serem utilizados nas redes hidráulicas:

Tubulação para DN 15 a DN 65	Aço Carbono Galvanizado, com costura, conforme norma ABNT NBR 5880
Tubulação acima de DN 80	Aço Carbono Preto, sem costura, conforme norma ABNT NBR 5990
Registros de Gaveta DN15 a DN 65	Classe 150, Niagara ou similar.
Válvulas acima DN 80 a DN 150	Válvulas do tipo borboleta vedação EPDM, braço de ajustamento com memória, ranhurada e disco excêntrico, Victaulic ou similar.
Válvulas acima de DN 200	Válvulas do tipo borboleta vedação EPDM, braço de ajustamento com memória, ranhurada e disco excêntrico, Victaulic ou similar
Válvulas de retenção	Classe 150 ranhurada, Victaulic ou similar
Válvulas de regulação de vazão	Classe 150 marca STAT ou similar, com

bloqueamento da haste de regulação, com tomadas de pressão para manômetro. O isolamento térmico deverá ser feito com a caixa do fabricante, que permite o acesso à válvula para medição.

Válvulas de Controle com atuador proporcional	Classe 150, com atuador proporcional, Belimo, Johnson ou Honeywell, ou similar, sinal 0–10 Vdc, corpo de bronze, ligação roscada.
Removedores de ar	Classe 150, Sarco W13, 3/4" ou similar.
Filtros em Y	Classe 150, corpo em ferro fundido, ASTM-A-536, renhurado, com ponto de dreno e elemento filtrante Mesh 20 inoxidável ou bronze, substituível, Victaulic ou similar.
Termômetros bimetálicos com poço de latão	ASHCROFT ou similar, série 30-AI Diâmetro de 100 mm, haste de 102 mm, escala 0-50 oC, rosca de 1/2", aço inox, com poço de latão, para instalação em tubulação
Manômetro de precisão	Manômetros instalados nas entradas e saídas de água gelada em todas as unidades, AHU's, Bombas, Torres e chillers, com caixa de aço inox, com diâmetro de 100 mm, em meio líquido, (glicerina), instalados com válvula permitindo a sua drenagem. Adicionalmente, fazem parte do fornecimento, quatro Manômetros, ASHCROFT ou similar, 150 mm, sendo dois com escala 0-600kPa, e dois com escala 0-1000 kPa, rosca 1/2" npt, ligação vertical em aço inox, em meio líquido, (glicerina), para serem utilizados no commissioning e na manutenção.

---

Válvulas de borboleta de alavanca com memória até ao diâmetro de 4" e com volante/engrenagem nas válvulas de 5" ou maiores, nas bombas, torres e nas URL's; CAG considerar todas as Válvulas de borboleta ranhuradas com memória 10 posições e disco excêntrico.

Todos os tubos de diâmetro até dez polegadas deverão ser de aço sem costura, classe SCH 40, construídos de acordo com ASTM-A.53 ou ASTM-A.106.

Os tubos com diâmetro maior que dez polegadas poderão ser com costura, de fabricação Mannesmann.

Para diâmetros até 2" (inclusive) deverão ser de ferro galvanizado com conexões rosqueadas, e acima de 2" deverão ser em tubos de aço preto com conexões soldadas.

Todos os acessórios (curvas, tês, reduções, flanges etc.), deverão ser confeccionados por fabricantes especializados, não sendo aceito a construção dos mesmos no campo.

De forma a comprovar a procedência e qualidade dos tubos, poderão ser exigidos pela fiscalização da obra:

Certificados de usina.

Testes macrográficos, realizados em laboratórios especializados indicados pela fiscalização da obra, com o intuito de analisar as características construtivas dos mesmos.

Os testes deverão ser realizados em amostras escolhidas pela fiscalização, sendo os custos dos mesmos a cargo da empresa instaladora.

Deverão ser testadas, no mínimo, duas (02) amostradas de cada diâmetro, sendo esta rotina repetida para cada carregamento de tubulação que chegar na obra.

A liberação para utilização da tubulação (montagem), só deverá ser dada após a chegada dos resultados dos testes, comprovando as características da tubulação.

Suportes e Apoios.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes apropriados, de modo a permitir a flexibilidade das mesmas e não transmitir vibrações a estrutura do prédio.

Os suportes deverão ser preferencialmente apoiados em elementos estruturais e nunca em paredes ou elementos de alvenaria.

Nenhuma tubulação deverá ser apoiada ou suspensa em outra tubulação.

O espaçamento entre suportes para tubulação horizontal, não deverá ser superior a:

- 1,2 m para tubos até 1" (inclusive);
- 1,5 m para tubos até 2" (inclusive);
- 2,5 m para tubos até 3" (inclusive);
- 4,0 m para diâmetros maiores que 3".

As tubulações de hidráulica dos sistemas de climatização deverão ser fixadas em suportes montadas à partir de elementos modulares fixados entre si sem a necessidade de solda e fabricados à partir de processos industriais em série por empresas com certificação ISO.

Todos os elementos necessários deverão suportar o peso da tubulação, da água, do isolamento térmico e do eventual acessório que seja utilizado sobre a tubulação.

Todos os materiais deverão ser galvanizados com espessura mínima de 15 micras.

Para fixação das tubulações na estrutura de suportes, deverão ser utilizadas abraçadeiras com revestimento de borracha, que evitem a transferência de vibração para o prédio e permitam redução de ruído de no mínimo 18dB.

As borrachas deverão ser capazes de resistir a temperaturas entre -50°C e + 110°C e a raios UV.

Tubulações com diâmetros iguais ou superiores à 14" deverão ser suportadas com abraçadeiras que tenham espessura mínima de 4mm e largura não inferior a 40mm.

O fornecedor do sistema de suportes deverá apresentar as memórias de cálculos ou fichas técnicas que comprovem a capacidade dos elementos em suportar as cargas totais que incidem sobre eles.

Marca de referência: Mupro

Ligações entre tubos e acessórios:

As ligações entre tubos deverão ser realizadas através de:

Conexões rosqueadas, para diâmetros até 2" (inclusive);

Conexões soldadas, para diâmetros de acima de 2".

O rosqueamento dos tubos deverá ser firme e feito de maneira homogênea, a fim de não diminuir a parede do tubo demasiadamente ou permitir que o mesmo apresente enfraquecimento no ponto da rosca, após a execução da mesma.

As soldas deverão ser de "topo", com extremidades chanfradas em "V" com ângulo de 75 graus.

Deverão ser instalados todos os acessórios indicados na presente especificação, nos detalhes e nos desenhos, tais como: manômetros, flow-switchs, válvulas, registros, conexões flexíveis, filtros etc.

As derivações deverão ser realizadas através de elementos apropriados confeccionados por fabricantes especializados. Só deverá ser aceito o uso de derivações construídas na obra (bocas de lobo), no caso de:

Ramal principal em tubo de aço preto, com diâmetro igual ou superior a 4".

O tubo de derivação deverá possuir diâmetro inferior ao do tubo do ramal principal, sendo a diferença entre os mesmos de no mínimo dois diâmetros.

O sistema deverá ter válvula para dreno em todos os pontos baixos, ligados com os ralos existentes e purgadores de ar nos pontos altos, onde houver possibilidade de confinamento de ar.

Objetivando evitar a entrada de corpos estranhos para o interior das bombas, as tampas que protegem os bocais de sucção e descarga somente deverão ser removidas por ocasião da montagem das tubulações.

- As tubulações de alimentação e retorno deverão ser identificadas para facilitar os futuros serviços de manutenção.
- Para tanto, deverão ser aplicadas, diretamente sobre os tubos etiquetas autoadesivas de plástico ou vinil, indicando o tipo de fluido e o sentido do fluxo.
- As etiquetas deverão ser aplicadas cada vez que haja mudança de direção, sendo que a distância entre as etiquetas de uma mesma tubulação não deverá ultrapassar a 0,5 m.

Nota: Observar que todos os materiais hidráulicos e trocadores de calor devem ser dimensionados, fabricados, testados e escorados para suportar a pressão hidráulica da instalação.

No ponto inferior de cada prumada vertical, deverá ser fornecido e instalado um registro de esfera com diâmetro igual a uma polegada, de modo a permitir a drenagem da tubulação em casos de manutenção.

#### Válvulas de Balanceamento

Deverão ser montadas nas prumadas principais, nos ramais secundários representativos dos circuitos e nas interligações de todos os condensadores, modelo STAD (Ref. Tour & Andersson), de forma a permitir a regulagem da perda de carga do sistema, conforme definido no fluxograma anexo.

Deverão ter corpo em ametal, classe 150, conexões em rosca até Ø 2", e em flange para diâmetros acima de Ø 2 1/2" (inclusive), junta em PTFE, tomadas de pressão auto-estanques com juntas de borracha EPDM, isolamento térmico pré-fabricado e possuir as funções de : medição de pressão diferencial, vazão ajustável, bloqueio, drenagem e purga.

O volante de cada válvula deverá possuir indicação digital da posição da válvula, do número de voltas completas e dos décimos de voltas;

As tomadas de pressão deverão ser auto estanques, com conexões rosqueadas.

Observar: comprimento da tubulação direta na entrada da válvula no mínimo 5 vezes o tamanho do diâmetro da válvula;

Para a regulagem das válvulas de balanceamento, deve-se conectar à tomada de pressão, instrumento eletrônico previamente calibrado pelo fabricante. O INSTALADOR deverá seguir as instruções do fabricante, obtendo as vazões de projeto, o qual deverá conter as curvas de calibração das válvulas, permitindo o efetivo balanceamento.

O instrumento eletrônico de medida deverá possuir as seguintes funções e/ou medições:

- Pressão diferencial
- Temperatura

- Auto calibração de cada medida
- Purga automática
- Balanceamento e determinação da posição de ajuste das válvulas
- Armazenamento e comunicação de dados com o PC
- Correção de medidas
- Acompanhamento com registro contínuo de dados

#### Registros de Bloqueio

Do tipo de "gaveta", castelo e sobre-castelo, de ferro fundido, ASTM-126, internamente de bronze, com haste ascendente em latão forjado. As extremidades flangeadas sem ressalto e com furação conforme ASA-B-16.5, classe 150psi, gaveta maciça, sedes removíveis, ligação por rosca BSP, dimensões conforme ANSI-B-16.24;

Do tipo esfera em bronze ou latão, esfera em aço inoxidável ou latão com haste de acionamento.

Deverá ser de fabricação NIAGARA ou MIPEL.

#### Válvulas de Regulagem

As válvulas de regulagem tipo globo, de até Ø2" de diâmetro, serão de bronze, ASTM-B-62, castelo roscado no corpo, com junta haste em latão integral com o corpo, disco removível, ligação por rosca BSP, classe 150#.

As válvulas de regulagem tipo globo, maiores de Ø2" de diâmetro, serão de ferro fundido, ASTM-A-126 e dimensões conforme ANSI-B-16.10, castelo aparafusado, rosca externa, sedes removíveis, ligações por flange, dimensões ANSI-B-16.5, classe 150#.

Deverá ser de fabricação NIAGARA ou MIPEL.

#### Válvulas de Retenção

De corpo, tampa e portinhola de ferro fundido ASTM-A-126, com assento sede e pinos de guia em bronze ASTM-B-62.

As válvulas de retenção serão de corpo de ferro fundido, ASTM-A-126, dimensões conforme ANSI-B-16.10 e flanges conforme ANSI-B-16.1, instalação vertical, classe 150#, mecanismo interno de latão laminado, portinhola de aço carbono com anel de bronze, material de assentamento em BUNA-N.

Para bitolas superiores a Ø2" as ligações serão feitas por flange macho fêmea, extremidades flangeadas ASA-B-16.5, classe 150psi, sem ressalto.

Onde apresentada tubulação para união tipo Victaulic, utilizar válvulas Vic-Check de corpo de ferro dúctil com revestimento de esmalte preto, ASTM A-536, Grau 65-45-12, disco de ferro dúctil encapsulado em elastômero apropriado para o serviço requerido, molas e eixos de aço inoxidável, assentamento de níquel soldado, 300 psi (2065 kPa).

Deverá ser de fabricação da CBV, tipo DUO-DISC ou Victaulic.

#### Filtros tipo "Y"

Os filtros até Ø2" deverão ser de corpo e tampão de bronze fundido, ASTM-B-62, tipo "Y", elemento filtrante em aço inoxidável laminado, AISI-304, com perfuração de 1,5 mm, ligação por rosca BSP, classe 150#.

Os filtros superiores a Ø 2½" serão de ferro fundido, ASTM-A-278, tipo "Y", elemento filtrante em aço inoxidável laminado, ANSI-304, com perfuração de 1,5 mm, ligação por flanges, face plana, dimensões conforme ANSI-B-16.5, classe 150#.

Os filtros provisórios serão de corpo em ferro fundido, ASTM-A-278, tipo cesta com elemento filtrante com área livre igual a, no mínimo, 3 vezes a seção transversal útil da tubulação, ligação por flanges, face plana, dimensões conforme ANSI-B-16.5, classe 125#.

Deverá ser de fabricação NIAGARA ou MIPEL.

### Flanges

Os flanges serão de aço carbono forjado ASTM-A-105, do tipo sobreposto (SO) face plana (FF) ou face com ressalto (RF), de acabamento ranhurado, classe de pressão 150 com dimensões normalizadas conforme a norma ANSI B.16.5.

As juntas serão de amianto comprimido grafitado. Para a ligação de dois flanges e aperto da junta deverão ser empregados estojos de aço - liga ASTM-A-193 Gr. 87, com as respectivas porcas e arruelas, de acordo com as dimensões padronizadas pela norma ANSI B.18.2. e ANSI B.1.1.

Os flanges de face plana (FF) serão utilizados para a união com válvulas e equipamentos providos de flanges de ferro fundido, e os de face com ressalto (RF) para união com componentes providos de flanges de aço carbono forjado.

Deverão ser instaladas, a intervalos de 12 metros, juntas de dilatação nos trechos verticais das prumadas verticais das redes de alimentação e retorno de água gelada e serão adequadas para suportar as pressões de teste e de trabalho das redes hidráulicas.

### Curvas, Tees, Cotovelos e Reduções.

De aço forjado, próprio para serem aplicados em tubos Schedule 40, com pontas bise-ladas para solda de topo ou galvanizadas com rosca para adaptação em tubos Schedule 40.

Onde apresentada tubulação para união tipo Victaulic, as conexões deverão ser peças fundidas de ferro dúctil, de acordo com a norma ASTM A-536, grau 65-45-12, aço forjado, de acordo com a norma ASTM A-234, parede de grau WPB de 0,375" (parede de 9,53 mm), ou fabricados com peso padrão.

Conexões dotadas de um acabamento de esmalte a base de resina alquídica ou de revestimento galvanizado com solução alcalina quente, de acordo com a norma ASTM A-153.

As conexões e acoplamentos fabricados com eletrodeposição de zinco devem obedecer a ASTM B633.

#### Eliminadores de Ar

Serão de semi-aço fundido ASTM-A-278, classe 30, com bóia e parte interna de aço inoxidável.

#### Ligações Flexíveis

As interligações entre as tubulações e bombas hidráulicas serão realizadas com amortecedores de vibração de borracha, aço inoxidável ou junta Dresser.

#### Suportes e Fixação da Tubulação

Deverá ser prevista a colocação de suportes, de modo a não haver transmissões de vibrações.

Toda a tubulação deverá ser suportada por apoios de perfil laminados de aço carbono ou dimensionados de acordo com a carga a suportar com espaçamento conforme a seguinte tabela:

- Até diâmetro de 1" ..... espaçamento de 2,0m
- de 1 1/4" a 2" ..... espaçamento de 3,0m
- de 2 1/2" a 4" ..... espaçamento de 3,5m

Deverá ser prevista a colocação de suportes, de modo a não haver transmissões de vibrações, e no plano horizontal quando possível, de forma a evitar esforços de torção no tubo.

Os suportes deverão ser instalados próximos as cargas concentradas importantes, tais como válvulas, derivações, etc. e nos trechos de tubulações ligados aos equipamentos, de tal forma que em caso de remoção do equipamento a tubulação continue devidamente suportada.

A tubulação deverá ser totalmente ancorada nas partes estruturais do prédio, não sendo permitida a distribuição de peso sobre equipamentos. Os suportes deverão ser dimensionados adotando-se coeficiente de segurança igual a 4 e nunca inferior a carga de 250 kgf em cada ponto de apoio.

As peças que serão unidas por solda elétrica deverão ser cortadas nas dimensões adequadas, por meio de corte a frio, maçarico ou usinadas, e terem arestas preparadas de modo adequado ao tipo de junta mais indicado.

Os ensaios destrutivos, os métodos utilizados na correção de trabalhos defeituosos e a qualificação dos soldadores e processos de soldadura estarão de acordo a ABNT.

A solda da tubulação não será executada em dias que se apresentem excessivamente úmida, e os cordões de solda iniciados no dia deverão ser fechados no mesmo dia, evitando-se a superposição de soldas do dia posterior.

#### Pintura

Toda a tubulação não isolada será pintada com tinta primer e posterior acabamento.

Todos os registros, válvulas e demais acessórios da rede hidráulica serão igualmente pintados, desde que não sejam de bronze.

#### Instrumentos

Serão instalados termômetros de vidro nas entradas e saídas de cada trocador de calor e manômetros com registros de purga nas entradas e saídas dos resfriadores e bombas.

#### Termômetros:

Tipo industrial reto, com haste de vidro e proteção metálica, escala de leitura de 0°C a 50°C com subdivisões de 1°C, de mercúrio ou álcool com coloração vermelha.

#### Manômetros:

Tipo industrial, mostrador concêntrico de diâmetro mínimo de 100 mm, tipo reto, rosqueado, ligação por rosca. Serão selecionados de modo que a pressão de trabalho corresponda a 2/3 da escala.

#### Robinetes

Serão instalados junto com as válvula de bloqueio com dreno macho e fêmea de Ø ½", com rosca BSP, em todos os pontos de medição de pressão, antes do manômetro.

#### Chaves de Fluxo de Água e de Ar

Deverão ser de construção robusta e adequada à utilização contínua, obedecendo às normas técnicas existentes, tanto para construção, quanto para a instalação das mesmas.

Descrição: Para uso em água, classe 150 psig, carcaça IP-56, com pintura em epóxi, contatos SPDT com capacidade de 10A em 120 VCA, com ajuste de operação regulável.

Obs.: As chaves de fluxo instaladas em tubulações com fluxo de água, deverão ser providas de lâminas especiais.

#### Sistemas de Drenagem

“A drenagem da água de condensação deverá ser executada em tubulações plásticas (PVC) na bitola mínima de Ø ¾”. Sua montagem deverá ser convencional utilizando curvas e conexões adequadas, fixadas por colagem.

As tubulações de condensado deverão ser interligadas ao sistema de drenagem hidráulica do prédio.

#### Montagem das Tubulações

A tubulação será montada obedecendo ao caminhamento estabelecido em desenho e deverá seguir o mais perfeito alinhamento e prumo, bem como a forma correta do ponto de vista mecânico de funcionamento.

Não haverá contato direto entre a tubulação e a estrutura do Edifício ou suportado por equipamentos e será fixada através de suportes antivibrantes.

Durante os trabalhos, serão assegurados cuidados para impedir a entrada de corpos estranhos dentro da tubulação e para tanto, sempre que o serviço for interrompido, serão colocadas proteções, tais como tampões, bujões, ou qualquer dispositivo que vedem as aberturas.

#### Testes de Vazamento

As tubulações de água quente e água fria deverão ser testadas antes do isolamento ou pintura por pressão de água, com uma pressão mínima igual a 1,5 vezes a pressão de trabalho.

A pressão de teste deverá ser aplicável inclusive para as tubulações que trabalham sem pressão alguma.

Todos os sistemas de tubulações a serem testados, devem ser subdivididos em seções, por meio de raquetes ou de flanges cegos, de forma que cada seção tenha a mesma pressão de teste.

Todas as restrições ao fluxo devem ser retiradas.

Todas as válvulas, inclusive as de controle e de retenção devem ser abertas e mantidas em posição aberta.

As válvulas de bloqueio dos ramais para os instrumentos devem ser fechadas.

Os instrumentos e outros equipamentos que não possam ser submetidos à pressão de teste devem ser retirados ou substituídos por elementos adequados.

As válvulas de segurança e de alívio devem ser removidas e substituídas por flanges cegos ou tampões.

As juntas de expansão de fole devem ser verificadas e travadas convenientemente, para não se deformarem.

Todos os filtros provisórios devem ser locados em seus lugares, para a proteção de máquinas, equipamentos e instrumentos.

Todas as soldas devem ser deixadas expostas, sem isolamento e sem pintura.

Todas as emendas em tubos enterrados ou embutidos devem ficar expostas.

Não se deve usar para os testes hidrostáticos qualquer tipo de água agressiva para a tubulação.

Antes de se completar o enchimento das tubulações com água, deve-se fazer a purga total de ar do sistema.

A subida da pressão no sistema deve ser lenta.

A pressão de teste, no seu valor máximo, deve ser mantida pelo menos por 24 (vinte e quatro) horas, ou pelo tempo durante o qual a tubulação toda deverá ser cuidadosamente examinada para a verificação de vazamentos.

O manômetro de medida da pressão deverá ser colocado no ponto mais alto do sistema, e caso isto não seja possível, deve-se acrescentar ao valor da pressão de teste a pressão da coluna hidrostática acima do manômetro.

O teste deverá ser repetido todas as vezes que a tubulação sofrer qualquer obra ou reparo que possa interferir na sua estanqueidade.

O INSTALADOR fornecerá todo o equipamento, material e pessoal necessário aos testes.

#### Aceitação

Esta pressão deve ser mantida durante 24 horas para verificação da existência de eventuais vazamentos nas conexões.

A queda de pressão neste período, não deve exceder a 10% do valor inicial, considerando a temperatura do ar exterior constante.

Tampões e bujões: No final de cada dia de trabalho ou quando solicitado e/ou necessário, a Instaladora deverá colocar tampões e/ou bujões em todas as aberturas dos tubos para protegê-los.

#### TRATAMENTO DE ÁGUA CONDENSAÇÃO

Necessário efetuar análise da água para verificação do pH, condutividade elétrica e outros.

Tabela referência da qualidade padrão a ser mantida

QUALIDADE PADRÃO DA ÁGUA DE CONDENSAÇÃO					
	Item	Sistema de Água		Tendência (1)	
		Água de Circulação	Água de reposição	Corrosão	Depósito de partículas
ITENS PADRÃO	pH (25°C)	6,5 ~ 8,2	6,0 ~ 8,0	⊗	⊗
	Condutividade Elétrica (mS/m) (25°C) {μS/cm} (25°C)	80 ou menos {800 ou menos}	30 ou menos {300 ou menos}	⊗	⊗
	Ion de Cloro (mg CL/ℓ)	200 ou menos	50 ou menos	⊗	
	Ion de Sulfato (mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /ℓ)	200 ou menos	50 ou menos	⊗	
	Consumo de Ácido (pH4.8) (mg CaCO <sub>3</sub> /ℓ)	100 ou menos	50 ou menos		⊗
	Dureza total (mg CaCO <sub>3</sub> /ℓ)	200 ou menos	70 ou menos		⊗
	Dureza de Cálcio (mg CaCO <sub>3</sub> /ℓ)	150 ou menos	50 ou menos		⊗
	Silica L (mg SiO <sub>2</sub> /ℓ)	50 ou menos	30 ou menos		⊗
ITENS DE REFERÊNCIA	Total Ferro (mg Fe/ℓ)	1,0 ou menos	0,3 ou menos	⊗	⊗
	Total Cobre (mg Cu/ℓ)	0,3 ou menos	0,1 ou menos	⊗	
	Ion Sufuroso (mg S <sup>2-</sup> /ℓ)	Não pode ser detectado		⊗	
	Ion de Amônia (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /ℓ)	1,0 ou menos	0,1 ou menos	⊗	
	Cloro Residual (mg Cl/ℓ)	0,3 ou menos	0,3 ou menos	⊗	
	Dióxido de Carbono em suspensão (mg CO <sub>2</sub> /ℓ)	4,0 ou menos	4,0 ou menos	⊗	
	Índice de Estabilidade	6,0 ~ 7,0	-	⊗	⊗

## UNIDADES DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA \_ DRY COOLER

Componentes Principais:

Gabinetes

Estruturas montadas em aço galvanizado com acabamento em pintura eletrostática resistente à corrosão.

Alças de içamento e fácil acesso para o ventilador.

Serpentinas

Executadas em tubos de cobre sem costura, com aletas em alumínio, montados em estrutura de aço reforçada. Espaçamento de 10 aletas por polegada e espessura de 0,17mm.

Ventiladores:

Cubos em liga de alumínio fundido com pás em polipropileno e grade de proteção.

Velocidade variável por meio de variadores de frequência.

Painel elétrico inteligente

Montado em gabinete metálico composto por:

- Controlador lógico programável, (CLP), funções de liga / desliga para os ventiladores, alarmes, etc.
- Sistema inteligente de controle de temperatura através de um controlador eletrônico de temperatura em conjunto com o ventilador e com os motores acionados por inversor de frequência, mantendo a temperatura desejada com precisão de 0,1 ° C.
- Disjuntores termomagnéticos e contadoras individuais por motor.
- Função “AUTO e MANUAL”
- Botão “Emergência” para desligamento rápido do sistema.

Nas conexões de entrada de água quente e saída água fria utilizar registros individuais, o que possibilitará o desligamento parcial para inspeção, manutenção ou limpeza.

Conectar os tubos, de entrada e saída de água, aos mangotes flexíveis fornecidos no equipamento.

### DADOS UNIDADES RESFRIAMENTO DE ÁGUA - DRY COOLER

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	DESCRIÇÃO
1	SISTEMA		CONDENSAÇÃO VRV

2	IDENTIFICAÇÃO	TAG	TR-01, 02, 03
3	MARCA		BAC SEMCO
4	MODELO		VXI-145-2
5	TIPO		DRY COOLER
6	CAPACIDADE UNITÁRIA	KCAL/h	800.000
7	CAPACIDADE UNITÁRIA	TR	265
9	LARGURA	mm	5.388
10	PROFUNDIDADE	mm	2.397
11	ALTURA	mm	3.885
12	VAZÃO ÁGUA	m³/h	166
13	TEMP ENTRADA AGUA	°C	35,0
14	TEMP SAIDA AGUA	°C	30,0
15	POTÊNCIA	CV	1x15 CV + 1 x 7,5 CV
16	ALIMENT ELETRICA		380 V / 3F+ T / 60 Hz
17	EFETIVA	QTDE	3
18	RESERVA	QTDE	0
19	ASPIRAÇÃO AR		HORIZONTAL
20	DESCARGA AR		VERTICAL
22	Peso Embarque	kg	7.300
23	Peso Operação	kg	11.500

Acessórios: ATENUADORES RUIDOS ENTRADA E SAIDA AR

#### Atenuadores de Ruído

Deverão ser fabricadas em perfil aerodinâmico do lado da entrada do ar e compostos por materiais acústicos, absorventes de ruídos, não inflamáveis, resistentes a umidade e a abrasão até uma velocidade de 20 m/s, cujas superfícies não liberem partículas e não sejam higroscópicos.

As carcaças serão construídas em chapa de aço galvanizada, formas retangulares e dotadas de flanges nas duas extremidades para fixação nos módulos dos condicionadores e/ou nas redes de dutos. Suas células serão montadas em molduras de chapa de aço galvanizada.

As perdas de carga não deverão ser superiores a 50Pa, com uniformidade de atenuação em todo o espectro – base de atenuação

#### REDES ELÉTRICAS

Toda a distribuição elétrica deverá obedecer a ABNT e montada em eletrodutos ou bandejas de chapas perfuradas - quando no âmbito de casa de máquinas - sendo que todos os eletrodutos expostos ao tempo deverão ser do tipo galvanizado. Deverá ser utilizada uma alimentação elétrica independente para cada unidade externa (condensadora) e as internas (evaporadoras).

O Instalador deverá considerar o seu equipamento e calcular a bitola adequada para o cabo pelo critério de máxima corrente e máxima queda de tensão admissível, tomando os dados elétricos do condensador ofertado.

Comparará com os dados indicados no Projeto de eletricidade e indicará eventuais discrepâncias, apresentando o seu orçamento convenientemente adaptado ao fato.

Para a instalação dos evaporadores deverá o Instalador fornecer um disjuntor bipolar no quadro elétrico, exclusivo para linha de alimentação dos evaporadores, um para cada conjunto com a condensadora, conforme o projeto.

Caberá também ao Instalador prover a tubulação (eletroduto galvanizado) e a fiação (bitola mínima indicadas no projeto), deixando pontas isoladas com comprimento de 1,5 m no interior da caixa de ligação dos evaporadores.

Não deverá ser permitida emenda no fio. Ficará exclusivamente ao encargo do Instalador do ar condicionado o trabalho de ligação final da fiação no terminal do evaporador.

Todas as ligações dos dutos aos motores deverão ser através de condutores flexíveis.

Deverá ser realizada interligação elétrica entre os quadros de comando, os equipamentos e respectivos controles.

Toda a fiação elétrica deverá ser feita em condutores de cobre, com encapamento termoplástico, enfiados em eletrodutos e na bitola entre Ø3/4" a Ø 1", ou em calhas de distribuição em chapa de aço zincado.

As interligações entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos deverão ser através de conexões flexíveis e boxes apropriados.

Deverão ser utilizadas as bitolas mínimas de 1,5mm<sup>2</sup> para os circuitos de comando e sinalização.

As instalações dentro das salas de máquina com grande quantidade de fios e cabos devem utilizar calhas metálicas galvanizadas.

As interligações de eletrodutos com equipamentos passíveis de vibrações devem ser executadas com eletrodutos flexíveis.

As ligações dos cabos só podem ser feitas por meio de conectores e terminais, perfeitamente identificadas.

Os eletrodutos flexíveis devem ser do tipo metálico, com capa de plástico, conectados por boxes roscado com engate de conexão rápida.

Nas interligações de resistências de aquecimento os condutores devem ter isolamento de fibra de vidro ou amianto tipo fio singelo.

Caixas de Interligação Elétrica: devem ser de material resistente ao fogo, blindada, de alumínio fundido, chapa de aço galvanizado, com dimensões de 200 mm x 200 mm, tampas com juntas fixadas por parafusos.

As conexões devem ser montadas em bornes de passagem identificadas por anilhas conforme identificação do borne.

Especificação dos Condutores de Força e Comando

Devem ser constituídos de fios de cobre nu, têmpera mole, camada isolante em composto termoplástico de polivinila, antichama, classe 1000V, temperatura de operação de 70°C em cabos singelos, conforme NBR 6880.

O enchimento e cobertura devem ser do mesmo tipo e identificada por cores distintas.

Todos os fios e cabos devem ter inscritos: Classe de Tensão, Bitola, Número ABNT/NBR, Registro de Qualidade INMETRO e Fabricante.

Referência: ALCOA, FICAP, REIPLAS, INDUSCABOS, CONDUSPAR.

Especificações dos Eletrodutos, Eletrocalhas e Leitos

Os eletrodutos deverão ser do tipo rígido, interligados por caixas tipo condutele, de alumínio nos seguintes casos:

Nos pontos de entrada e saída de condutores dos eletrodutos;  
Nas ligações de eletrodutos, dentro dos limites de comprimento admissíveis;  
Nos pontos de instalação de equipamentos ou dispositivos.

As eletrocalhas deverão ser fabricadas com chapa de aço perfurada galvanizada, com tampas de chapas galvanizadas e conexões pré-fabricadas.

Os leitos, perfilados e respectivas conexões deverão ser galvanizados.

Nos trechos terminais, as ligações aos equipamentos deverão ser feitas com eletrodutos flexíveis conectados a caixas tipo condutele.

Quando localizados externamente, as caixas e conexões deverão ser à prova de tempo.

Os eletrodutos flexíveis devem ser do tipo metálico, com capa de plástico, conectados.

## QUADROS ELÉTRICO

Os quadros deverão ser executados segundo as Normas da ABNT, com alto padrão, exigindo-se técnicas perfeitas de montagem e operação.

Serão de chapa de aço, de constituição rígida, própria para a utilização industrial.

Serão providos de portas e trincos e receber tratamento superficial com jato de areia e pintura com tinta base e duas demãos de tinta de acabamento.

Os quadros possuirão barramentos de fase, mais terra p/a tensão nominal de 380 V, de cobre estanhado e provido de plaquetas para identificação de todos os acessórios, comandos, sinalizações, etc.

As identificações deverão ser fixadas na parte frontal dos quadros e serão de material impresso ou gravado, com proteção final em plástico.

Os seguintes requisitos serão observados no projeto e fabricação dos quadros elétricos:

As portas devem ser de fácil remoção, montadas de tal forma que não haja contato entre as folhas na abertura/fechamento e não fiquem sobrepostas à estrutura quando estiverem todas abertas;

Deve ser utilizada placa de montagem ou longarinas, devendo ser fixadas lateralmente, com regulagem de profundidade;

A ventilação dos módulos deve ser natural. Se o painel for do tipo auto-portante deverá ser provido de duas venezianas instaladas em cada tampa lateral dos mesmos.

Os barramentos devem ser calculados para resistir térmica e mecanicamente a pior condição de curto circuito que possam ocorrer entre as barras, sem causar deformações permanentes no barramento e suportes, provendo nos pontos de conexão a utilização de fórmulas com estanho ou similar.

Estes barramentos devem ser fixados na placa de montagem ou longarinas com isoladores de epóxi nas dimensões compatíveis;

Os quadros devem conter barramentos de neutro e de terra, sendo que o barramento de neutro deve ser isolado da estrutura do quadro através de isoladores. A estrutura do quadro deve ser conectada ao barramento de terra através de cordoalha, sendo as portas, também, aterradas através de cordoalha de cobre.

Quando o quadro for localizado em áreas onde há possibilidade de acesso ao quadro por pessoal não habilitado, os fechos providos de maçanetas rotativas devem ser providos de fechadura do tipo "Yale".

Todos os componentes, incluindo extremidades de fiação, barramento e bloco terminais, devem ter sua identificação com placas de plástico inscritas junto ao componente, com fácil visibilidade e com correspondência aos respectivos projetos.

Nos circuitos de alimentação, devem ser utilizados condutores de mesma cor, para cada equipamento nas fases. Quando houver circuitos de corrente contínua, os condutores de circuito de corrente alternada não podem ter nenhuma das cores utilizadas para os de corrente contínua.

As conexões de cabos aos barramentos, devem ser executadas através de conectores de bronze fosforoso ou conectores de alumínio aplicados com alicate hidráulico, sem que haja redução nas seções condutoras.

Os condutores alimentados em corrente alternada não devem ser agrupados com àqueles alimentados em corrente contínua.

Os condutores devem ser contínuos e sem emendas.

Todos os condutores (cabos e fios) devem ser submetidos a ensaios de isolamento antes e após a sua instalação, com utilização de aparelhos (Megômetro).

O espaçamento mínimo entre condutores deve ser de  $\frac{1}{4}$  do seu diâmetro.

#### Régua de Bornes

Todas as conexões externas e equipamentos fornecidos por terceiros deverão ser feitas através de régua terminais.

As régua terminais deverão ser do tipo moldado, com barreiras entre bornes adjacentes. Não serão permitidas régua terminais nas quais o parafuso de fixação faça contato direto com o fio ou que o prenda por meio de pressão de mola.

As régua terminais deverão ser de qualidade, resistente a impactos e que assegurem boa fixação mesmo quando sujeitas a vibração.

Deverão possuir marcas de identificação visíveis em cada terminal, de acordo com o fornecimento básico e os diagramas esquemáticos e de fiação.

Os bornes de reserva deverão ser incluídos na quantidade de aproximadamente 20% de cada tipo usado, porém nunca inferior a cinco bornes sobressalentes em cada régua terminal.

Deverá haver um barramento de terra em cada quadro.

#### LEVANTAMENTO, MEDIDAS E ADEQUAÇÕES:

Instalador deverá basear todo o seu trabalho nas medidas realizadas em campo a partir dos pontos chaves da estrutura, tais como pilares, vigas, etc. Estas medidas deverão ser conferidas com os desenhos de execução e da instalação dos equipamentos.

Em caso detectar medidas diferentes daquelas indicadas, o Instalador deverá notificar o responsável pela execução da obra antes de prosseguir com o seu trabalho, realizando neste caso todas as correções que se façam necessárias, sem qualquer ônus para o Cliente.

O Instalador, antes da execução dos serviços, deverá verificar se existem pontos de interferência do sistema proposto com os outros previstos para o prédio, tais como projeto das instalações elétricas, hidráulicas, incêndio, etc. Pequenas interferências, como desvios de dutos e tubulações deverão ser executados sem qualquer ônus.

O Instalador deverá ter em mente que todos os equipamentos deverão ser instalados de maneira a permitir sua manutenção e a localização dos mesmos nas casas de máquinas deverá ser feita de forma a possibilitar o seu completo acesso.

#### RESPONSABILIDADE TÉCNICA:

Obrigatoriamente o CONTRATADO deverá apresentar:

- Responsáveis técnicos pela execução da obra;
- Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) recolhidas junto ao CREA
- Projetos assinados pelos respectivos responsáveis técnicos.

Os profissionais terão que atender às exigências da legislação vigente aplicáveis ao exercício de sua habilitação profissional.

O CONTRATANTE não se responsabilizará por qualquer descumprimento da legislação por parte do CONTRATADO, ficando esta sujeita as penalidades da lei.

Não será permitido o ingresso na obra de funcionários e operários que não estejam devidamente identificados e credenciados pela empresa contratante.

A CONTRATADA deverá atender todos os requisitos de segurança fixados pela CIPA, e indicar os responsáveis pelos diversos serviços a serem executados tais como: construção civil, hidráulicos, mecânicos, elétricos, montagens, testes, controles, etc.

A omissão ainda que eventual da FISCALIZAÇÃO, no desempenho de suas atribuições, não eximirá a CONTRATADA da responsabilidade pela perfeita execução dos serviços contratados.

A CONTRATADA deverá ser representada na obra pelo engenheiro responsável técnico indicado na sua proposta, o qual dirigirá os trabalhos e representará a mesma legalmente, com amplos poderes para decidir, em seu nome, nos assuntos relativos aos serviços contratados.

As adequações nos projetos, porventura necessárias no decorrer da execução dos serviços, serão realizadas às expensas da CONTRATADA e deverão ser comunicadas expressamente, e de imediato, à CONTRATANTE, de modo a se tomar pronta decisão.

#### CANTEIRO DE OBRAS:

O CONTRATADO será responsável:

Pela instalação do canteiro de obras necessário à execução das instalações.  
Pela manutenção da posse e pelo estado de conservação dos objetos de sua propriedade ou dos que estiverem sob sua responsabilidade.

Pela manutenção dos equipamentos contra incêndio em perfeito estado de funcionamento e de capacidade coerente com o montante e a natureza dos trabalhos a executar.

Pela manutenção do canteiro de serviço tão limpo quanto possível, removendo todos os materiais, equipamentos, sobras e instalações provisórias de modo a deixar os ambientes limpos antes do início dos testes finais em campo.

Pela apresentação da relação completa dos equipamentos de serviços, instrumentos e ferramentas, na entrada dos mesmos, que servirá como referência para sua liberação, na época da retirada da obra.

Pelas instalações dos equipamentos de serviços com a segurança exigida pelas normas, não sendo admitidas ligações provisórias precárias. Os equipamentos com consumo significativo de energia elétrica só devem entrar em operação após verificação de que as condições momentâneas do local o permitam.

Por conservar no escritório da obra, a cópia do contrato, da descrição dos serviços, das especificações, das planilhas de preços preenchidas, bem como um jogo de desenhos do projeto executivo, onde serão marcadas todas as alterações efetuadas durante a execução da instalação.

Afastar do local dos trabalhos e substituir, dentro de 24 (vinte e quatro) horas, qualquer empregado ou contratado, cuja atuação ou permanência prejudique o prosseguimento regular dos trabalhos ou cujo comportamento seja julgado inconveniente pela FISCALIZAÇÃO.

Manter no recinto dos serviços livro "Diário de Ocorrência", onde serão registrados o andamento dos serviços e os fatos relativos às reclamações da FISCALIZAÇÃO. Os registros feitos receberão vistos da partes

Proceder no final de cada turno à limpeza de todas as áreas trabalhadas, devendo remover sobras de materiais e lixo, sendo esses serviços considerados incluídos no preço contratado.

A Fiscalização irá determinar os locais onde deverão ser feitas as tomadas de água e energia elétrica para a execução da obra.

Seguro, Embalagem e Transporte:

O Instalador deverá possuir a proteção de apólices de seguro dos materiais e equipamentos incluídos em seu fornecimento, bem como o seguro de acidentes de trabalho.

O seguro de materiais e equipamentos deverá incluir riscos de incêndio, danos durante o transporte, etc.

Embalagens apropriadas contra insetos, umidade, poeira, roedores, etc. serão requeridas para proteção dos equipamentos e materiais durante a fase de armazenamento na obra. Danos decorrentes de mau armazenamento ou embalagens inapropriadas serão de exclusiva responsabilidade do Instalador.

Ficam excluídos os danos causados por terceiros, vândalos, roubos etc. cuja responsabilidade será da administração da obra.

O içamento dos equipamentos para a cobertura ficará a critério do INSTALADOR, porém cabe a este informar a Construtora e/ou Fiscalização sobre as atividades necessárias, bem como datas, medidas de segurança a serem adotadas, planejar devidamente com os órgãos públicos o fechamento da via pública e incluir em sua proposta os custos de todos os trabalhos necessários na execução dos transportes verticais e horizontais.

PROJETO EXECUTIVO:

Antes de iniciados os serviços de fabricação e montagem, o instalador contratado deverá elaborar e submeter à aprovação do contratante, o projeto executivo completo da instalação, contendo:

Desenhos de arranjo geral, plantas baixas e cortes elucidativos;

Detalhes de fabricação dos suportes de fixação da rede hidráulica;

Diagramas elétricos unifilares de força e comando de todos os quadros elétricos de força e comando, contendo inclusive marcas e modelos dos componentes;

Marcas, modelos, especificações e quantidades de todos os equipamentos;

Marcas, modelos, especificações e quantidades de todos os acessórios e materiais que serão utilizados.

O projeto executivo deverá ser elaborado em Software AutoCad 2007®, apresentado completo, em 3 (três) cópias sulfite para aprovação, e, após aprovado deverão ser entregues mais 2 (duas) cópias para a fiscalização do contratante e 1 (uma) cópia em papel sulfite e meio magnético para arquivo.

#### GARANTIAS:

Os materiais, equipamentos e serviços de instalação devem ser garantidos por um período mínimo de 12 (doze) meses a partir da data de aceitação final do sistema de Ar Condicionado.

A garantia deve ser entendida com a obrigatoriedade da contratada em substituir, sem ônus para a CONTRATANTE todos os componentes que venham a ter desgaste anormal, oriundo de falhas de fabricação, montagem ou instalação.

Devem estar excluídos de garantia apenas os componentes que por sua natureza tenham vida reduzida, tais como: lâmpadas, fusíveis, filtros, etc.

Todo componente que for substituído no período de garantia deve resultar imediatamente em novo período de garantia de 12 (doze) meses, a partir da data de substituição, para o equipamento em que ocorrer a substituição.

Fornecimento de manutenção preventiva e corretiva pelo instalador do sistema durante os prazos de garantia devendo o respectivo custo estar incluído no preço global proposto.

#### TAB - AJUSTES, TESTES E BALANCEAMENTO.

Após o término das instalações e antes do aceite da obra, o Instalador deverá providenciar o correto balanceamento do sistema de distribuição de ar, garantindo que todas as vazões estejam perfeitamente compatíveis com os valores indicados no projeto.

Os testes de balanceamento deverão ser executados com equipamentos devidamente calibrados pelo menos seis meses antes do início dos trabalhos.

Serão fornecidos todos os serviços, materiais e equipamentos necessários para ajustar, testar e balancear o sistema de ar condicionado, de acordo com o especificado ou requerido.

Equipamentos que não sejam aprovados nos testes serão imediatamente reparados, ajustados substituídos e testados novamente até a aceitação.

Todos os testes e balanceamento serão feitos preferencialmente antes da ocupação das áreas correspondentes pela contratante, a menos que autorizados em contrário.

#### Testes de Funcionamento Antes do Startup do VRV

Deverão ser realizados os seguintes testes:

a - medir as resistências elétricas entre o bloco de terminais das peças elétricas e a área aterrada usando um megohmetro de 500V;

b - verificar se o disjuntor da alimentação está ligado por mais de 12 horas, para então energizar o aquecedor do carter, antes da partida do compressor;

c - verificar se a parte inferior do condensador está aquecida;

d - verificar se as válvulas de serviço estão completamente abertas, caso contrário elas poderão ser danificadas. Se a válvula de serviço estiver fechada assegurar que o vácuo e a carga de gás foram realizados.

#### Balanceamento do Sistema de Dutos

Cada sistema será balanceado de modo que os ventiladores produzam as vazões de ar de projeto e cada saída tenha a vazão de projeto indicada nos desenhos.

Toda a distribuição de ar será livre de pulsações e uniforme na face de cada saída.

Se a vazão de ar variar mais que +/- 10% em relação ao valor do projeto, ajustar ou trocar a polia do motor ou ajustar as pás do ventilador até que a quantidade de ar fornecida esteja dentro dos limites acima. Além da verificação da vazão de ar, serão feitas:

- Medição de rotação dos ventiladores;
- Medição da amperagem e voltagem de motor dos ventiladores;

Utilizando-se as informações obtidas sobre vazão de ar, rotação do ventilador, amperagem e voltagem, serão consultadas as tabelas de desenho do fabricante para determinar a pressão estática do ventilador.

#### Sistemas de Controle de Temperatura

Após o final da instalação serão regulados e ajustados todos os sensores, válvulas de controle, dampers, motores e outros equipamentos fornecidos para o serviço requerido.

#### QUALIFICAÇÃO TÉCNICA DA INSTALADORA

O principal requisito técnico para a Instaladora será o de ter executado uma obra de sistema equivalente, certificada pelo CREA, conforme o estabelecido no projeto básico e no caderno de encargos, onde tenham sido instalados equipamentos de VRV compostos de condensadoras e de evaporadores.

#### OBRIGAÇÕES DO LICITANTE:

Os documentos abaixo deverão obrigatoriamente ser apresentados na data de apresentação da proposta sob pena de inabilitação.

**TERMO DE RESPONSABILIDADE:**

Antes dos inícios dos serviços a CONTRATADA deverá analisar e endossar os dados, diretrizes e exeqüidade do projeto, apontando com antecedência os pontos que eventualmente possa discordar, responsabilizando-se conseqüentemente por seus resultados para todos os efeitos futuros.

Compete ao proponente fazer PRÉVIA E OBRIGATÓRIA VISITA AO LOCAL DA OBRA efetuando minucioso estudo e verificação dos projetos básicos fornecidos para a execução dos serviços, devendo antes de apresentar a proposta, indicar discrepâncias, omissões ou erros porventura observados, de forma a serem sanados quaisquer problemas que prejudiquem o correto desenvolvimento dos serviços.

Omissão por parte do proponente implicará na aceitação da responsabilidade por eventuais necessidades de alterações de projetos e adaptações nas instalações que porventura tiverem interferências com as demais instalações prediais.

A existência de omissão, do que se levantou anteriormente, implicará em entendimento prévio entre o proponente e a CONTRATANTE, para que se esclareçam dúvidas, não sendo acolhida qualquer reivindicação posterior com base neste fato.

A inexistência da comunicação escrita no item anterior implicará na tácita admissão de que a documentação foi julgada perfeita e a CONTRATANTE não acolherá, em nenhuma hipótese, qualquer reivindicação posterior com base em imperfeições, incorreções, omissões ou falhas na referida documentação.

Alterações que ocorrerem durante o fornecimento e/ou instalação devem ser previamente analisadas e aceitas pelo responsável técnico e sem custos para a CONTRATANTE.

Curitiba, setembro de 2014.

Eng° Alberto Gatti Neto  
CREA: 5468 – D/PR  
agatti@creapr.org.br  
gatti@projemax.eng.br