

**ANEXO VI do TR**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:**

**IMPLANTAÇÃO DE NOVO SISTEMA DE AR CONDICIONADO, SUBSTITUIÇÃO DO FORRO EXISTENTE E ATUALIZAÇÃO LUMINOTÉCNICA NOS PRÉDIOS ANEXO I E ANEXO II DO COMPLEXO ALDEOTA PERTENCENTE AO TRT 7**



Local: Av. Santos Dumont, nº 3384, Aldeota, Fortaleza, Ce.

O Complexo Aldeota pertencente ao Tribunal Regional do Trabalho da 7ª Região, situado a Avenida Santos Dumont 3384, bairro Aldeota, Fortaleza – CE, onde funciona a Segunda Instância Trabalhistas e Áreas Administrativa e Judiciárias do TRT7, é composto de prédio Sede, prédio Anexo I e Prédio Anexo II .

Os sistemas de climatização dos edifícios anexo I e anexo II possuem mais de 26 anos de utilização, apresentando necessidade de manutenção constante, gasto energético excessivo, dificuldade de obtenção de peças sobressalentes e desatualização tecnológica o que implica no rendimento muito inferior aos sistemas atuais de ar condicionado. A partir do projeto executivo desenvolvido pela empresa JCA Engenharia e Arquitetura e as condições físicas atuais dos sistemas instalados seguem descrição dos serviços a serem realizados na implantação de novo sistema de ar condicionado tipo VRF; sabendo-se que a rede de dutos de insuflamento do atual sistema de ar condicionado corre entre a laje de concreto e forro de acabamento e que via de regra, o forro implantado está bastante danificado e não suportaria a sua desmontagem e sua eventual remontagem para retirada de dutos de insuflamento existente e a implantação de nova rede de dutos, rede frigorígenas, drenos e equipamentos do tipo VRF, será necessária a implantação de novo forro e iluminação de ambientes, previstos em projetos específicos desenvolvidos pelos profissionais habilitados do TRT7 e descritos neste memorial descritivo. Devido a necessidade de execução dos trabalhos de implantação de novo sistema de ar condicionado tipo VRF, novo forro e luminárias, concomitante, com o funcionamento das atividades laborais normais nos prédios, a implantação se dará por andar com o isolamento do mesmo para a realização dos trabalhos propostos; no cronograma proposto e no orçamento detalhado de referência foram discriminados os serviços por andar a fim melhorar o planejamento logístico, as futuras medições e o dia a dia neste TRT.

#### ► ITENS DE SERVIÇOS:

##### 1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRA

###### 1.1.1 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA:

As Anotações de Responsabilidades Técnicas (ART's) deverão ser providenciadas pela empresa contratada e os profissionais com atuação na execução dos serviços e os profissionais que desenvolverão os projetos executivos/ as built do projeto de instalações elétricas e de ar condicionado.

###### 1.1.2 ADMINISTRAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA:

Os serviços deverão ser acompanhados “in loco”, em período integral, por engenheiro mecânico, encarregado geral, eletro técnico e técnico de segurança do trabalho. Esse item será medido mensalmente. O custo unitário previsto na planilha orçamentária será pago mensalmente, proporcionalmente a execução global dos serviços, conforme previsto no cronograma físico financeiro.

##### 1.2 INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS, LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS, FRETE E LIMPEZA

###### 1.2.1 a 1.2.6 INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRA:

Deverá ser instalada placa de execução dos serviços de 3m<sup>2</sup> (2,00m x 1,50m) com informações gerais dos serviços seguindo as normas da Prefeitura Municipal. Deverá ser locado durante o período de execução dos trabalhos um container para almoxarifado de no mínimo 2,4 m x 6 m e altura de 2,5 m. No subsolo do prédio Anexo I e Anexo II deverá ser instalado tapume com compensado de madeira e portão de madeira de modo a delimitar as áreas de uso do contratado (armazenamento de materiais e equipamentos) e contratante (armazenamento de móveis, utensílios etc), conforme desenho orientativo. Deverá ser locado, durante o período de execução dos serviços, andaime metálico tubular tipo torre para execução de serviços em altura.

###### 1.2.7 LOCAÇÃO DE GUINDASTE PARA A RETIRADA DE EQUIPAMENTOS EXISTENTES E COLOCAÇÃO DE UNIDADES CONDENSADORAS NOVAS



Para a retirada de equipamentos existentes e colocação de unidades condensadoras novas será utilizado guindaste hidráulico autopropelido com lança telescópica de 40 metros e capacidade máxima de 60 toneladas; as ações que demandarão o uso do guindaste serão na retirada e colocação de equipamentos, no caso do prédio anexo II serão, a partir da rua, descer e subir as unidades para o terraço externo do quinto andar e no caso do prédio anexo I, a partir da retirada dos brises em concreto armado existentes na fachada lateral, teríamos acesso livre a sala de máquinas dos andares e assim poderíamos, a partir do guindaste situado no acesso lateral da edificação, retirar e colocar os condensadores por andar, conforme projeto. Foi estabelecida uma quantidade total de horas de guindaste para a realização de todos os serviços de içamento, devendo ser apropriada as horas de cada etapa para fins de medição.

#### **1.2.8 e 1.2.9 TRANSPORTE HORIZONTAL E VERTICAL DE MATERIAIS A GRANEL:**

Este transporte horizontal e vertical contempla os insumos necessários a execução dos serviços nos vários andares assim como a movimentação de material proveniente de desmontagens, limpeza e demolições na execução dos serviços; relativamente a materiais de desmontagens teremos os materiais passíveis de reciclagem (forro metálicos, dutos e tubulações metálicas etc) que deverão ser colocados em local indicado para posterior retirada por associações de catadores cadastrados pelo TRT7 e os entulhos de obras deverão ser retirados e encaminhados a locais externos habilitados para este recebimento.

#### **1.2.10 CARGA MANUAL DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE:**

Todo o entulho não passível de reciclagem será removido para o térreo e de lá será colocado em caminhão basculante ou caçamba por servente.

#### **1.2.11 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5km:**

Os caminhões com entulho levarão o material para locais com permissão da Prefeitura para este fim.

#### **1.2.12 e 1.2.13 PROTEÇÃO DE PISO CONTRA IMPACTOS COM UTILIZAÇÃO DE CHAPA DE MADERIT E LONA PLÁSTICA**

Após a liberação dos ambientes com a retirada de móveis e utensílios pela administração do TRT7, de modo a viabilizar a execução dos serviços, a contratada deverá, preliminarmente, instalar proteção no piso existente contra impactos diversos composto de chapa compensada resinada e=6mm e lona plástica; para efeito orçamentário foi considerado um percentual de área com fornecimento de chapas novas e outro percentual com o reaproveitamento destas chapas, haja vista que a liberação dos ambientes de trabalho será liberada escalonadamente, conforme cronograma de marcos e ações.

#### **1.2.14 PROTEÇÃO DE MÓVEIS E EQUIPAMENTOS DIVERSOS QUE NÃO TEM CONDIÇÕES DE SAIR DO AMBIENTE DURANTE OS TRABALHOS “IN LOCO”**

Móveis e equipamentos diversos (mesas de mármore, scanners, aparelhos diversos, arquivos deslizantes entre outros) que não têm condições de serem retirados dos ambientes deverão ser protegidos através da confecção de caixão em chapa resinada de 6 mm e lona plástica tipo pesada com 150 micras, protegendo assim estes itens contra eventuais impactos e pó; segue resumo dos elementos a serem protegidos:

### **TÉRREO ANEXO II**

#### **1. BIBLIOTECA**



MÓVEIS NÃO REMOVÍVEIS: Estantes de livros e balcão.



MEDIDAS ESTANTE 2,20 x 0,5 x 2,60 (AXLXC) :  $V=2,86m^3$



MESA: 1,20x1,20x 4,80(AXLXC):  $V=6,92m^3$

Armarios de arquivos deslizantes .



H=2,40m

L=3,50m

C=5,50m

Volume =  $46\text{m}^3$  ( conjunto das estantes )

## 2. SETOR ODONTOLÓGICO

Cadeiras odontológicas



MEDIDAS: H=1,90m

L=1,40m

C=2,00m

Volume =  $5,32\text{ m}^3$  ( duas Cadeiras). Volume total =  $10,64\text{m}^3$

## 3. ATRIO EDIFÍCIO ANEXO II

Scanner



MEDIDAS: 1,90Mx1,20x2,30(AxLxC) V=  $5,34m^3$

4. 3 ANDAR

- **GESTÃO DOCUMENTAL**

Arquivos deslizantes ( que não podem ser removidos)



MEDIDAS: 2,30x5,50x16 –  $V=20M^3$  ( conjunto das estantes )

5. 4° ANDAR

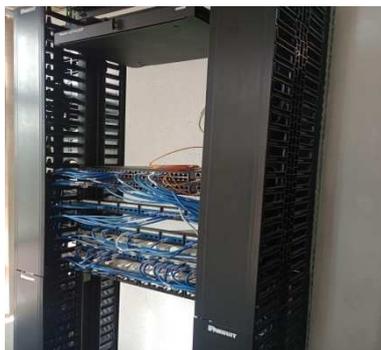
- **ESCOLA JUDICIAL**

Neste andar situa-se o auditório com piso em carpete e cadeira fixas.

6. 9° ANDAR

SUPORTE DE TI , Equipamentos de informática.





Medidas modelo de rack:

H=2,30M; C=0,50M; L=1,20M  $V=1,38m^3$



RACK DE INFORMÁTICA MEDIDAS: H=0,80M; L=0,60M; C=0,60  $V= 0,288M^3$

TODOS OS ANDARES TEM UM EQUIPAMENTO TOTAL DE 13 SOMANDO  $3,74M^3$

## RESUMO

### ANEXO I

MESAS DESEMBARGADOR	14	4,04	56,56
ESTANTES FIXAS DE GABINETES	14	3,105	43,47
MOVEIS TELEFONIA	2	2,75	5,5
SCANNER	1	5,244	5,244



RACK DE INFORMATICA	7	0,288	2,016
RACK INFORMATICA T2	1	1,38	1,38
VOLUME TOTAL ANEXO I			114,17

**RESUMO**

**ANEXO II**

BIBLIOTECA ESTANTES FIXAS	1	2,86	2,86
MESA	1	6,912	6,912
ARQUIVOS DESLIZANTES CONJUNTO	1	1	46
SCANNER	1	5,244	5,244
RACK DE INFORMATICA	7	0,288	2,016
RACK INFORMATICA T2	1	1,38	1,38
SETOR ODONTOLOGICO	2	5,32	10,64
GESTÃO DOCUMENTAL ARQUIVOS DESLIZANTES CONJUNTO	1	202,4	202,4
VOLUME TOTAL ANEXO I			277,452

**1.2.15 LIMPEZA DE OBRA**

A obra deverá ser mantida limpa com equipe exclusiva para este fim.

**1.8.1 a 1.8.8 DEMOLIÇÃO E RETIRADA DE BRISES DE CONCRETO ARMADO NA FACHADA E IMPLANTAÇÃO DE BRISE DE ALUMINIO NA FACHADA E IMPLANTAÇÃO DE MOLDURA DE ALUMINIO E TELA MOSQUETEIRO PARA PROTEÇÃO DAS CASAS DE MÁQUINAS**

No prédio anexo I, devido as distribuições arquitetônicas a solução proposta para a retirada de condensadores antigos e inserção de condensadores novos na casa de máquina conforme previsto em projeto será procedendo a retirada/demolição os brises em concreto armado existentes nas duas fachadas laterais do prédio anexo I (vide foto em anexo); a demolição será



---

manual com uso de de andaime suspenso ou balancim manual capacidade de carga total de 250 kg/m<sup>2</sup> e plataforma de 1,5 m x 0,8 m; as peças de concreto deverão ser demolidas em pedaços de até 50 kg, devendo, por medida adicional de segurança, os brises de concreto serem amarrados com cordas em estrutura de concreto como vigas e pilares a fim de evitar a queda brusca de peça de maior porte. Ainda como medida de segurança será inslatada na projeção da área dos serviços cobertura para proteção de pedestres com estrutura de andaime e tela de nylon para proteção de fachada em todo comprimento da área de trabalho.

Finalizada a retirada dos brises de concreto será possível retirar e inserir equipamentos (condensadoras) a serem locados na casa de máquinas dos andares com utilização de guindaste.

Após a retirada e colocação de todos equipamentos, será feita a retificação da estrutura de concreto com os acabamentos civis necessários e implantação, no lugar dos antigos brises de concreto, de brise metálico de alumínio, ref 857, cinza Platinum, da hunter douglas, fixada em perfis de alumínio 2" x 2" e= 3,91 mm engastados na estrutura da edificação, conforme projeto; deverá ser instalada também tela de nylon tipo mosquiteiro com moldura em alumínio anodizado natural no contorno do vão de troca de calor atrás dos brises e dentro da casa de máquinas a fim de evitar a entrada de passáros e insetos.





---

## **B e C SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS NO PRÉDIOS ANEXO I E II**

### **1- INTERFERÊNCIAS E REPAROS DE CONSTRUÇÃO CIVIL**

Durante o processo de instalação do novo sistema de ar condicionado serão necessárias intervenções de construção civil tais como: demolições, acabamentos gerais, instalação janelas e pintura de acabamento.

### **2- SERVIÇOS DE RETIRADA DE EQUIPAMENTOS DE REFRIGERAÇÃO E DUTOS EXISTENTES, RETIRADA E REMONTAGEM E ADAPTAÇÕES NECESSÁRIAS DO FORRO**

Sobre o forro existente deverão ser lançados os dutos de renovação de ar, redes frigorígenas, unidades evaporadoras tipo cassete e demais elementos, a fim de viabilizar a montagem do novo sistema deverá ser desmontado o forro existente, sendo previsto no projeto específico de forro a substituição total do forro em algumas áreas e o aproveitamento do forro existente, em outras áreas, devendo ocorrer a remontagem do forro existente e os ajustes de forro junto as unidades evaporadoras tipo cassete. Deverá ocorrer a desmontagem de dutos de insuflamento em chapa galvanizada pertencentes ao sistema de ar condicionado existente (a ser desativado) entre o forro e a laje de concreto.

Deverá ser feita a desmontagem e transporte de máquinas de ar condicionado existentes nos andares ( tipo self-contained no anexo I e tipo fancoil no anexo II), as mesmas devem ser retiradas das casas de máquinas existentes nos andares e encaminhadas até local, indicado pelo fiscalização.

### **3- SUBSTITUIÇÃO DE FORRO EXISTENTE**

Considerando que a rede de dutos de insuflamento do atual sistema de ar condicionado corre entre a laje de concreto e forro de acabamento e que via de regra, o forro implantado está bastante danificado e não suportaria a sua desmontagem e sua eventual remontagem para retirada de dutos de insuflamento existente e implantação de rede de dutos, rede frigorígenas, drenos e equipamentos do tipo VRF, será necessária a implantação de novo forro e iluminação de ambientes mais eficiente.

Será executada a retirada do forro, luminárias e intraestrutura de instalações existentes como etapa preliminar a retirada do sistema atual de ar condicionado e implantação do novo sistema de ar condicionado tipo VRF.





#### **Modelo de forro e luminárias existentes**

**Nas áreas indicadas no projeto de paginação de forro deverá ser instalado forro pacote de painéis 625mm x 625mm de lã de vidro revestido em pvc com espessura de 15mm; os painéis removíveis serão montados sobre perfilados de aço galvanizado no sistema "T" invertido, proporcionando montagem rápida e limpa.**





**exemplo de forro pacote a ser implantado**

#### **4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE INFRAESTRUTURA ELÉTRICA, LÓGICA E TELEFÔNICA**



---

## Índice

<b>1. Premissas para Instalações Elétricas, Lógicas e Telefônicas</b>	<b>2</b>
1.1. Iluminação	2
1.2. Tomadas Elétricas para Rede Comum (220V) e Estabilizada (110V)	4
1.3. Tomadas de Rede Lógica	4
1.4. Tomadas Telefônicas	5
1.5. Infraestruturas Existentes	5
<b>2. Projeto Executivo / As built</b>	<b>6</b>
<b>3. Condutores</b>	<b>7</b>
<b>4. Caixas de passagem</b>	<b>8</b>
<b>5. Perfilado em aço galvanizado</b>	<b>9</b>
<b>6. Eletrodutos rígido roscável, PVC, (diâmetro conforme projeto)</b>	<b>10</b>
<b>7. Duto Perfurado - Eletrocalha em Chapa de Aço (dimensões conforme projeto)</b>	<b>11</b>
<b>8. Eletrodutos em Alumínio - instalações aparentes tipo sobrepor</b>	<b>12</b>
<b>9. Terminais e Conectores de pressão</b>	<b>13</b>
<b>10. Luminárias</b>	<b>14</b>
<b>11. Interruptores</b>	<b>15</b>
<b>12. Tomadas Elétricas para uso comum em rede 220V</b>	<b>16</b>
<b>13. Tomadas Elétricas para computadores em rede 110V</b>	<b>17</b>
<b>14. Rede Lógica</b>	<b>18</b>



## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE INFRAESTRUTURA ELÉTRICA, LÓGICA E TELEFÔNICA

### 1. Premissas para Instalações Elétricas, Lógicas e Telefônicas

**Critérios Norteadores:** Deverão ser adotados nas etapas preliminares, nos projetos e durante todo o período de execução da obra, os seguintes critérios norteadores:

- a. Garantir a plena segurança das instalações novas e existentes contra sobrecargas, curto-circuito e choque-elétrico em obediência às normas NBR 5410, NR 10 e melhores práticas de instalações elétricas;
- b. Proteger e acomodar todos condutores e cabeamentos, tanto novos quanto existentes, em eletrodutos, perfilados e eletrocalhas, não sendo admitidos condutores soltos sobre o forro.
- c. Executar os serviços com o devido zelo, diligência, orientação e supervisão técnica, de forma e evitar danos às instalações existentes durante a remoção de forros e dutos de refrigeração.
- d. Inspeção e correção de eventuais pontos com manifestações patológicas, desgaste natural ou fora dos padrões normativos, que forem identificados após a remoção dos forros existentes.

#### 1.1. Iluminação

- a. Serão substituídas todas as luminárias existentes em ambas as edificações. Os modelos atuais, a serem removidos, são compostos por:
  - i. Luminárias em calha simples para lâmpada tubular (1 x 32W fluorescente ou 1 x 20W LED) em forro tipo Lambri predominantemente nos ambientes do prédio Anexo II.
  - ii. Luminárias em calha simples para lâmpadas tubular Tipo HO (1 x 110W) ou LED tubular 1 x 20W em Forro tipo pacote (PVC ou Mineral) predominantemente nos ambientes do prédio Anexo I
- b. A Contratada será responsável pela desmontagem geral das luminárias preservando a integridade das lâmpadas, que deverão ter a seguinte destinação:
  - i. As lâmpadas tipo LED deverão ser devolvidas a Divisão de Manutenção do TRT em perfeito estado de conservação;
  - ii. As lâmpadas tipo fluorescente deverão ser removidas e acondicionadas adequadamente evitando o risco de quebra para posterior descarte ecológico, a cargo da contratante.
- c. Deverá ser executada a infraestrutura completa para adequação do novo tipo de iluminação nos ambientes, seguindo, no mínimo os seguintes critérios:
  - i. Deverá ser realizada a compatibilização do projeto luminotécnico de referência com a alocação das evaporadoras (cassetes), visando a melhor distribuição e eficiência tanto do fluxo luminoso quanto da refrigeração.



- ii. Quando houver conflito de alocação, deverá ser priorizada a alocação equidistante das luminárias nos ambientes, ajustando a posição dos evaporadores.
- iii. Deverá ser apresentado o Projeto executivo / as built dos sistemas de iluminação e refrigeração incluindo encaminhamento de dutos, perfilados, eletrocalhas e demais componentes dos sistemas.
- iv. Deverá ser executada nova infraestrutura completa de calhas, perfilados, eletrodutos, caixas de passagem, caixas de ligação e condutores para ligação das novas luminárias;
- v. Todas as partes metálicas das luminárias, calhas, perfilados, perfis metálicos dos forros e demais componentes metálicos, deverão ser equipotencializadas (aterradas), conforme NBR 5410;
- vi. A ligação elétrica das luminárias deve ser executada dentro das tubulações adequadas, não sendo admitidas em nenhuma hipótese fiações expostas sobre o forro.
- vii. Os rabichos de ligação das luminárias deverão ser executados em cabo multipolar, seção mínima de 3 x 1,5mm<sup>2</sup>, isolamento em HEPR 90°C 0,6/1 kV, conforme previsão da NBR 5410 para esta aplicação.
- viii. A ligação elétrica dos rabichos das luminárias deverão ser realizadas dentro de condutes ou caixa de passagens com utilização de tampa e prensa cabos

## 1.2. Tomadas Elétricas para Rede Comum (220V) e Estabilizada (110V)

- 1.2.1. Serão substituídas as tomadas elétricas existentes do tipo Caixa plástica de sobrepôr (Sistema X) por novas tomadas com descida aparente em eletroduto de alumínio e condutele nas quantidades informadas em planilha orçamentária.
- 1.2.2. As tomadas serão instaladas preferencialmente nas mesmas posições existentes nos ambientes.
- 1.2.3. Todo o cabeamento das novas tomadas deverá ser acomodado dentro de novos eletrodutos, de forma a não submeter as instalações existentes à atrito e esforços durante a passagem de cabos.
- 1.2.4. Em todos os casos deverá ser obedecida a taxa de ocupação máxima de 40% nos dutos e calhas.
- 1.2.5. Os condutores das novas tomadas instaladas deverão ser substituídos desde a caixa de tomada até o quadro elétrico correspondente sem emendas, salvo para derivação de tomadas que façam parte do mesmo circuito.



- 1.2.6. Deverão ser dimensionados os circuitos para os novos pontos de tomadas, considerando as ocupações dos dutos, fatores de agrupamento, queda de tensão e proteção dos condutores.
- 1.2.7. As tomadas comuns (220V) poderão utilizar as novas calhas dos circuitos de iluminação e refrigeração, desde que obedecidas as taxas de ocupação e fatores de dimensionamento estabelecidos na NBR 5410.
- 1.2.8. As redes elétricas comum (220V) e (estabilizada) 110V deverão possuir infra estruturas totalmente segregadas entre si.
- 1.2.9. Quando necessário, deverão ser executados complementos ou novas infraestruturas para adequação dos pontos elétricos novos e existentes, de forma a proteger todos os condutores em dutos e calhas, conforme NBR 5410.

### **1.3. Tomadas de Rede Lógica**

- 1.3.1. Serão substituídas as tomadas de rede lógica existentes do tipo Caixa plástica de sobrepor (Sistema X) por novas tomadas com descida aparente em eletroduto de alumínio e condutele nas quantidades informadas em planilha orçamentária, nas seguintes situações:
  - 1.3.1.1. Quando os modelos existentes apresentarem desgaste natural;
  - 1.3.1.2. Quando o cabeamento existente estiver fora de calhas e dutos e necessitar de regularização;
  - 1.3.1.3. Em todos os casos, antes da remoção das tomadas existentes, deverá ser apresentado à fiscalização, o plano de trabalho de cada andar e o projeto executivo dos serviços que serão realizados.
- 1.3.2. Deverão ser executadas instalações separadas para as redes lógica/telefônica e elétrica, não sendo admitidas o compartilhamento de dutos entre rede de dados e elétrica.
- 1.3.3. Serão instalados novos pontos de tomadas de rede lógica para futura conexão de Access Points - AP (Wi-fi) conforme quantidades informadas em planta e planilha orçamentária.
- 1.3.4. Todas as tomadas de rede lógica instaladas deverão ser certificadas, identificadas e aprovadas nos testes realizados.

### **1.4. Tomadas Telefônicas**

- 1.4.1. Serão instaladas novas para pontos telefônicos com descida em eletroduto de alumínio e condutele nas quantidades informadas na planilha orçamentária

### **1.5. Infraestruturas Existentes**

- 1.5.1. No processo de remoção da estrutura de forro, luminárias e dutos de refrigeração deverá ser tomado todo o cuidado necessário para evitar danos às instalações lógicas e elétricas existentes, uma vez que os dutos de ar existentes passam próximos à eletrocalhas, sprinklers, sensores de incêndio, CFTV, entre outros;
- 1.5.2. Qualquer tubulação existente que necessitar ser removida ou deslocada deverá ser previamente comunicada à fiscalização com indicação da melhor solução técnica e econômica;



- 1.5.3. Qualquer dano causado às instalações existentes, seja acidental ou por imperícia, deverá ser corrigido às expensas da contratada, com a instalação de novo cabeamento, sem emendas e adaptações;
- 1.5.4. As fiações lógicas, elétricas e telefônicas eventualmente existentes sobre o forro, que estejam fora dos padrões normativos, deverão ser corrigidas, protegidas e acomodadas adequadamente em dutos existentes ou novos, em obediência às normas vigentes.

## 2. Projeto Executivo / As built

- 2.1. Os projetos das instalações lógicas, elétricas e refrigeração deverão ser entregues previamente para análise da Coordenação de Manutenção e Projetos;
- 2.2. Considerando a possibilidade de alteração do projeto básico do sistema de refrigeração em função da eventual mudança de modelo e fabricante, será necessário a elaboração de projeto executivo detalhado das instalações elétricas específicas do sistema VRF, incluindo: circuitos de ligação das evaporadoras, condensadoras, tubulações de gás refrigerante, dreno, comando entre outros.
- 2.3. Todos os projetos deverão conter:
  - a. Memorial descritivo;
  - b. Memorial de cálculo;
  - c. Cálculo de condutores elétricos e proteções;
  - d. Peças gráficas;
  - e. ART;
- 2.4. A memória de cálculo deverá apresentar as fórmulas e métodos utilizados nos cálculos, levando em consideração a distância, método de instalação do eletroduto e a queda de tensão. Em todos os casos serão aceitas simulações de softwares, desde que acompanhadas de comentários do projetista;
- 2.5. Os projetos executivos e as-builts das instalações elétricas deverão apresentar os quantitativos de materiais (cabos, eletrodutos, eletrocalhas, entre outros) calculados através de software de geração automática, separados por sistema (Iluminação, Tomadas 110V, Tomadas 220V, refrigeração, lógica, telefone).
  - 2.5.1. Os projetos deverão ser modelados preferencialmente no software PRÓ-Elétrica MULTIPLUS que é o padrão utilizado no TRT7;
  - 2.5.2. Poderão ser aceitos outros softwares de dimensionamento desde que sejam compatíveis com AUTOCAD 2014.
- 2.6. Os circuitos terminais devem ser individualizados pelo tipo de utilização;
- 2.7. Apresentar cálculo da seção dos condutores e eletrodutos;
- 2.8. Para efeito de cálculo será considerada a temperatura ambiente de 40° C;
- 2.9. Para circuito terminal a seção mínima do condutor será de 2,5 mm<sup>2</sup>;
- 2.10. Os projetos deverão conter a ligação dos eletrodutos com a indicação do seu diâmetro, seção dos condutores e circuitos que transportam;
- 2.11. Após aprovação do projeto, deverão ser entregues as seguintes cópias da versão aprovada do projeto:



- 2.11.1. 1 (uma) via impressa, assinada e carimbada pelo engenheiro projetista;
  - 2.11.2. 1 (uma) via em arquivos editáveis (.DWG) versão 2014;
  - 2.11.3. 1 (uma) via em formato PDF assinada digitalmente pelo projetista.
  - 2.11.4. As cópias em meio digital serão de propriedade do TRT. Por isso deverão estar disponíveis para edições futuras, sem senhas de proteção.
- 2.12. Todas as pranchas deverão ser apresentadas com assinatura do projetista que consta na ART;

### 3. Condutores

- 3.1. Os condutores deverão ser do tipo :
  - 3.1.1. Para os rabichos de alimentação das luminárias: Cabo Multipolar 3x1,5mm<sup>2</sup>, isolação EPR / HEPR / XLPE, temperatura 90º, antichama e isolação de 0,6 / 1kV;
  - 3.1.2. Para circuitos de iluminação e tomadas : Cabo elétrico flexível, classe 4 ou superior, material cobre eletrolítico, isolação PVC, tensão: 750V, temperatura 70ºC, antichama.
  - 3.1.3. Para os circuitos que alimentam quadro de cargas: Cabo elétrico flexível, classe 4 ou superior, material cobre eletrolítico, isolação EPR / HEPR / XLPE, temperatura 90º, antichama e isolação de 0,6 / 1kV;
- 3.2. Todos os condutores deverão ser OBRIGATORIAMENTE Antichama e possuírem certificação do INMETRO.
- 3.3. A Contratada deverá apresentar a certificação de todos os condutores utilizados na obra.
- 3.4. Os condutores deverão ser dimensionados baseados nas tabelas de condução de corrente para condutores de cobre da NBR 5410 e confirmados pela aplicação do critério de queda de tensão em regime, além dos fatores de agrupamento e redução de temperatura.
- 3.5. Todas as emendas deverão ser realizadas, somente quando necessário, nas caixas de passagem para futura inspeção, e devidamente protegidas contra agentes externos.
- 3.6. As emendas deverão ser executadas com zelo e perfeito acabamento de forma a proporcionar uma isolação efetiva e resistente durante toda a vida útil dos condutores.
- 3.7. Deverá ser seguido o seguinte padrão de cores para as instalações:

Rede	Condutor	Cor
220V	Fase	Preto
220V	Retorno	Branco



110V	Fase	Vermelho
220V e 110V	Neutro	Azul
220V e 110V	Terra	Verde

Tabela 01 - Padrão de cores dos condutores

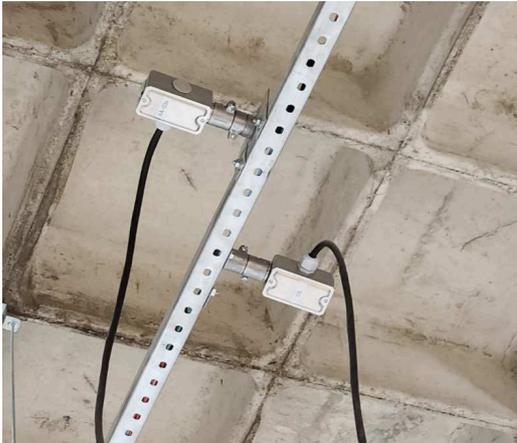
#### 4. Caixas de passagem

- 4.1. Deverão ser instaladas caixas de passagem e/ou condutes:
- 4.1.1. Em todos os pontos da tubulação onde houver entrada ou saída de condutores, exceto nos pontos de transição de uma linha aberta para a linha de eletrodutos, os quais, nestes casos, devem ser rematados com buchas;
  - 4.1.2. Em todos os pontos de emenda ou de derivação de condutores, inclusive todas as descidas verticais de tubulação das tomadas e ligação de luminárias;
  - 4.1.3. Sempre que for necessário segmentar a tubulação, para atendimento do disposto no item 6.2.11.1.6-b na NBR 5410.
- 4.2. Todos as caixas e condutes deverão possuir tampa;
- 4.3. A ligação elétrica dos rabichos das luminárias deverá ser realizada dentro de condute ou caixa de passagem com utilização de tampa e prensa cabos, para proteção das emendas e fiações.



Figura 01 - Condutele com tampa e prensa cabos





**Figura 02 - Condutele com tampa, prensa cabos e rabichos de ligação**

## 5. Perfilado em aço galvanizado

- 5.1. Será instalado perfilado perfurado em Aço Carbono Pré Galvanizado 18 Msg 38,00 X 38,00 mm para o novo sistema de iluminação;
- 5.2. A fixação dos perfilados deverá ser realizada por meio de ganchos, vergalhões, tirantes e suportes compatíveis com o dimensionamento e peso de todo conjunto (calha, condutores e equipamentos) não superiores a 1,5m.
  - 5.2.1. Todos os materiais de fixação deverão ser resistentes à corrosão, incluindo suportes e parafusos.
  - 5.2.2. Não será aceita fixação com fitas perfuradas ou outros elementos com baixa resistência à esforços e oxidação.

## 6. Eletrodutos rígido roscável, PVC, (diâmetro conforme projeto)

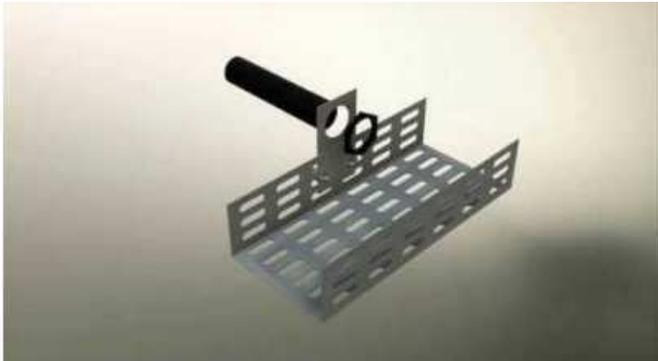
- 6.1. Deverão ser utilizados eletrodutos para proteção mecânica e elétrica dos cabos, cujo diâmetro se dará conforme projeto com ocupação não superior a 40%.
- 6.2. Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto-extinguível e rosqueáveis, contendo todos os acessórios necessários a perfeita instalação e conexão em outras infraestruturas.
- 6.3. Deverão atender, no mínimo, as normas NBR-6150 - Eletrodutos de PVC rígido, NBR-6233 - Verificação da estanqueidade a pressão interna de eletrodutos de PVC rígido e respectiva junta, MB-963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica.
- 6.4. Deverá vir gravado, de forma indelével, no mínimo a marca do fabricante, diâmetro nominal e o número da norma.
- 6.5. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da "Classe A".
- 6.6. Para desvios de trajetória só será permitido o uso de curvas, ficando terminantemente proibido submeter o eletroduto a aquecimento.



- 
- 6.7. Para transposição de obstáculos poderão ser utilizados Dutos flexíveis tipo SEAL tubes desde que de mesma bitola dos dutos interligados e com acabamento através de conectores apropriados.
  - 6.8. Os eletrodutos devem ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades.
  - 6.9. As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente devem ter obrigatoriamente buchas e arruela fundido, ou zamack.
  - 6.10. Não é permitida a utilização de material reciclado;
  - 6.11. Poderão ser utilizados eletrodutos existentes desde que:
    - 6.11.1. Estiverem em perfeitas condições de uso;
    - 6.11.2. Atendam aos requisitos de especificações acima;
    - 6.11.3. Sejam substituídos todos os condutores existentes na tubulação, evitando atrito e esforços à outros condutores previamente existentes;
    - 6.11.4. Seja autorizado pela Fiscalização.
7. Duto Perfurado - Eletrocalha em Chapa de Aço (dimensões conforme projeto)
- 7.1. Eletrocalha de aço SAE 1008/1010, pré-galvanizado a fogo direto da usina (NBR 7008) com banho em zinco fundido, atendendo, no mínimo, às normas NBR 11888-2 e NBR 7013;
  - 7.2. O fornecimento das eletrocalhas deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como mata juntas, tala de emenda, curvas, derivações, tampa entre outros, acessórios de fixação e sustentação das eletrocalhas.
  - 7.3. Os condutores deverão ser acomodados com o devido cuidado para que não haja danos à isolação causados por eventuais cortes nas extremidades. Para isto, as extremidades de calhas e eletrodutos deverão ser lixadas para remoção de eventuais rebarbas ou falhas de fabricação.
  - 7.4. As redes lógicas, elétrica 220V e 110V não poderão compartilhar dutos entre si.
  - 7.5. Poderão ser utilizados eletrocalhas e perfilados existentes desde que:
    - 7.5.1. Estiverem em perfeitas condições de uso;
    - 7.5.2. Atendam aos requisitos de especificações acima;
    - 7.5.3. Seja autorizado pela Fiscalização.
  - 7.6. A fixação das eletrocalhas deverá ser realizada por meio de ganchos, vergalhões, tirantes e suportes compatíveis com o dimensionamento e peso de todo conjunto (calha, condutores e equipamentos) não superiores a 1,5m.
    - 7.6.1. Todos os materiais de fixação deverão ser resistentes à corrosão, incluindo suportes e parafusos.
    - 7.6.2. Não será aceita fixação com fitas perfuradas ou outros elementos com baixa resistência à esforços e oxidação..



- 7.7. Nas junções entre Eletrocalhas, perfilados, eletrodutos e canaletas tipo plásticas deverão haver caixas de junção, conforme modelos abaixo, de forma que sob nenhuma hipótese haja exposição ou contato dos condutores com a estrutura metálica do forro ou qualquer outro elemento.



**Figura 03 - Adaptador Eletroduto / Eletrocalha**



**Figura 04 - Adaptador Eletroduto / Canaleta**



**Figura 05 - Caixa de Passagem Eletroduto / Canaleta**

## 8. Eletrodutos em Alumínio - instalações aparentes tipo sobrepor



- 8.1. Os eletrodutos aparentes de descida vertical ou horizontal, em parede ou divisória serão de sobrepor em eletroduto de alumínio extrudado schedule 40 sem costura, com seção mínima de  $\frac{3}{4}$ " , compatível com tomadas tipo condutele incluindo todos os acessórios necessários.
- 8.2. As tubulações metálicas deverão ser isentas de rebarbas que possam danificar os condutores. Em caso de corte da tubulação deverá ser feito o lixamento para remover todas as imperfeições.
- 8.3. A fixação dos eletrodutos aparentes deverá ser realizada através de abraçadeiras galvanizadas Tipo "D" com Cunha.
- 8.4. A conexão dos eletrodutos aparentes nas caixas de tomada deverá ser realizada através de conectores apropriados tipo Unidut compatível com as caixas de tomada utilizadas.

## 9. Terminais e Conectores de pressão

- 9.1. Serão aplicados terminais de compressão em todas as conexões de tomadas e quadros elétricos.
- 9.2. Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm<sup>2</sup> e 10 mm<sup>2</sup>, serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade e isolado com luvas de polipropileno.



Figura 06 - Terminais de compressão entre 1,00 e 10,00 mm<sup>2</sup>



Figura 07 - Terminais de compressão acima de 10,00 mm<sup>2</sup>

- 9.3. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão.



- 9.4. Deverá ser utilizado o terminal adequado para cada tipo de conexão e bitola de condutor (Ex: Olhal, Ilhós, Garfo, Agulha ou Compressão).
- 9.5. Deverão possuir tensão nominal mínima de 750 V e temperatura de 105 °C
- 9.6. Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm<sup>2</sup>, os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência à corrosão e deverão possuir um furo na base de conexão para bitolas até 240 mm<sup>2</sup>.
- 9.7. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

## 10. Luminárias

- 10.1. Luminária de embutir para quatro lâmpadas tubulares T8 LED de 10W, com corpo em chapa de aço pintada na cor branca microtexturizada, aletas parabólicas em alumínio e refletores em alumínio, para instalação em forros modulares 625 x 625 com perfil "T" de 25mm.

As luminárias devem ser perfeitamente compatíveis com os modelos de forros utilizados.

Rendimento mínimo: 73%

Grau de Proteção: IP 20

Medidas: 617 x 617 x 82 mm

Modelo de referência: CAA01-E416 - fabricante: Lumicenter.  
<https://www.lumicenteriluminacao.com.br/catalogo/caa01-e416-p2282/>



Figura 08 - Luminária de embutir para quatro lâmpadas tubulares T8 LED de 10W

- 10.2. Luminária de embutir para duas lâmpadas tubulares T8 LED de 10W, com corpo em chapa de aço pintada na cor branca microtexturizada, aletas parabólicas em alumínio e refletores em alumínio, para instalação em forros modulares 625 x 625 com perfil "T" de 25mm.

As luminárias devem ser perfeitamente compatíveis com os modelos de forros utilizados.

Rendimento mínimo: 73%

Grau de Proteção: IP 20

Medidas: 307 x 617 x 82 mm



Modelo de referência: CAA01-E216 - fabricante: Lumicenter.  
<https://www.lumicenteriluminacao.com.br/catalogo/caa01-e-p2281/>

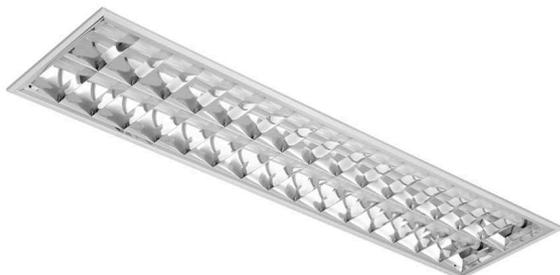


Figura 09 - Luminária de embutir para quatro lâmpadas tubulares T8 LED de 10W

## 11. Interruptores

- 11.1. Os interruptores deverão ser instalados em condutele de alumínio, com capacidade mínima de 10A, sendo simples, duplo ou triplo conforme indicativo de projeto.



Figura 10 - Interruptores simples e duplo em condutele

## 12. Tomadas Elétricas para uso comum em rede 220V

- 12.1. As tomadas deverão ser do tipo simples, 2P+T - 10A, com aprovação pelo INMETRO;
- 12.2. As tomadas deverão ser instaladas nas alturas indicadas em planta, conforme instalações existentes, sendo:

Tomada Baixa : 30 a 40 cm do piso

Tomada Média : 130 cm do piso

Tomada Alta : 190 cm do piso

- 12.3. As tomadas serão instaladas em Condutele de Alumínio tipo Caixa alta, em conformidade com a NBR 14136, com descida aparente em tubulação de alumínio.





**Figura 11 - Tomada simples em Condulete**

- 12.4. As caixas de tomadas deverão possuir ponto de aterramento para carcaça que deverão ser executados por meio de terminais apropriados.**



**Figura 12 - Caixa de condulete com ponto de aterramento**

- 12.5. As tomadas instaladas deverão possuir etiqueta adesiva com informação de tensão (220V ou 110V) e número do circuito correspondente;**
- 12.6. Os miolos das tomadas 110V e 220V deverão ser preferencialmente de cores distintas para facilitar a identificação.**
- 12.7. As caixas de condulete para tomadas devem ser do tipo X, com tampas de borracha em todas as extremidades, de forma a permitir vedação e possibilidade de futuras expansões.**

### **13. Tomadas Elétricas para computadores em rede 110V**

- 13.1. As tomadas deverão ser do tipo DUPLAS, 2P+T - 10A, com aprovação pelo INMETRO;**
- 13.2. As tomadas deverão ser instaladas nas alturas indicadas em planta, conforme instalações existentes, sendo:**

**Tomada Baixa : 30 a 40 cm do piso**

**Tomada Média : 130 cm do piso**

**Tomada Alta : 190 cm do piso**



- 13.3. As tomadas serão instaladas em Condulete de Alumínio tipo Caixa alta, em conformidade com a NBR 14136, com descida aparente em tubulação de alumínio.



Figura 13 - Tomada dupla em Condulete

- 13.4. As tomadas instaladas deverão possuir etiqueta adesiva com informação de tensão (220V ou 110V) e número do circuito correspondente;
- 13.5. Os miolos das tomadas 110V e 220V deverão ser preferencialmente de cores distintas para facilitar a identificação.
- 13.6. As caixas de condulete para tomadas devem ser do tipo X, com tampas de borracha em todas as extremidades, de forma a permitir a vedação e possibilidade de futuras expansões.

## 14. Rede Lógica



Figura 14 - Tomada de rede lógica (padrão RJ-45) dupla em Caixa de condulete

- 14.1. Especificações da Tomada Fêmea:
- 14.1.1. As novas tomadas de rede lógica serão instaladas em conduletes de alumínio podendo ser simples ou dupla, conforme orientação de projeto e planilha orçamentária.
- 14.1.2. As tomadas deverão ser instaladas nas alturas indicadas em planta, conforme instalações existentes, sendo:

**Tomada Baixa para computadores : 30 a 40 cm do piso**



---

#### Tomada Alta para rede Wifi : 190 cm do piso

- 14.1.3. A montagem do cabo no RJ45 das tomadas fêmeas deve ser sem utilização de ferramenta de impacto (punchdown).
  - 14.1.4. Deve cumprir as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-C.2 Categoria 6 ou superior;
  - 14.1.5. Deve ter corpo em material termoplástico de alto impacto não propagante à chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade);
  - 14.1.6. Deve possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 µm de níquel e 1,27 µm de ouro;
  - 14.1.7. Deve ser disponibilizado pelo fabricante pelo menos nas cores branca, bege, cinza, e azul;
  - 14.1.8. O conector deve ser compatível para as terminações T568A e T568B, segundo a ANSI/TIA/EIA-568-C.2;
  - 14.1.9. Deve Possuir terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação e permitir a perfeita inserção de condutores dos cabos;
  - 14.1.10. Deve suportar ciclos de inserção, na parte frontal, igual ou superior a 750 (setecentas e cinquenta) vezes com conectores RJ-45 e 200 inserções com RJ11;
  - 14.1.11. Deve Suportar ciclos de inserção, igual ou superior a 200 (duzentas) vezes com terminações 110 IDC;
  - 14.1.12. O produto deve cumprir com os requisitos quanto a taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente (norma RoHS);
  - 14.1.13. Deve permitir reterminações (reutilização até pelo menos 10 vezes).
  - 14.1.14. As tomadas deverão ser entregues completas, certificadas e em funcionamento, incluindo conexões nos racks existentes com identificação e organização das fiações.
- 14.2. Especificações do Cabo UTP
- 14.2.1. Deverá ser fornecido e instalado cabo U/UTP categoria 6 para ponto de rede, devidamente crimpado no patch panel numa extremidade e crimpado na outra extremidade em tomada fêmea RJ-45, Integrar os serviços a identificação e etiquetagem nas duas extremidades.
  - 14.2.2. O cabo utilizado deve possuir certificado UL LISTED ou ETL LISTED, conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568-C Categoria 6 ou superior e ISO/IEC 11801, bem como certificado para flamabilidade CM ou CMR ou LSZH conforme a exigência da norma acima referida;
  - 14.2.3. O cabo deverá possuir certificação Anatel impressa na capa;
  - 14.2.4. O cabo deverá cumprir os requisitos quanto a taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente conforme a norma RoHS;
  - 14.2.5. Deve possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto e sistema de rastreabilidade que permita identificar a data de fabricação dos cabos;



- 14.2.6. Deve ser composto por condutores de cobre sólido e capa externa em PVC não propagante à chama;
- 14.2.7. Deve atender ao código de cores especificado abaixo:
  - par 1: azul-branco, com faixa azul (stripe) no condutor branco;
  - par 2: laranja-branco, com faixa laranja (stripe) no condutor branco;
  - par 3: verde-branco, com faixa verde (stripe) no condutor branco;
  - par 4: marrom-branco, com faixa marrom (stripe) no condutor branco;
- 14.2.8. Deve cumprir as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-C.2 Categoria 6 ou superior;
- 14.2.9. Deve possuir impedância característica de 100h (Ohms);
- 14.3. SERVIÇO DE CERTIFICAÇÃO DE PONTO DE REDE CABO U/UTP CATEGORIA 6
  - 14.3.1. Todos os novos pontos instalados ou alterados devem ser certificados
  - 14.3.2. O relatório da certificação deverá ser emitido pelo próprio equipamento certificador e entregue à Divisão de Manutenção em formato PDF.

## 5- SISTEMA DE RENOVAÇÃO/ INSUFLAMENTO DE AR EXTERNO

A falta de renovação de ar em ambientes climatizados pode afetar diretamente a produtividade de seus colaboradores. Em ambientes climatizados com uma alta densidade de pessoas, o ar é respirado várias vezes. Isso promove um aumento na quantidade de gás carbônico e diminuição do oxigênio, causando sonolência e dores de cabeça. A falta da renovação de ar em ambientes climatizados também é propícia para a disseminação de vírus e bactérias, o que pode ocasionar mais faltas e menos produtividade no ambiente corporativo.

Nos ambientes corporativos, se preocupar com a renovação de ar em ambientes climatizados é extremamente importante e não apenas pela produtividade; além de muitos equipamentos não contarem com essa função, o tempo de renovação pode variar conforme a densidade de pessoas e o tamanho da sala.

A renovação de ar em ambientes climatizados ocorre de forma diferente em residências e em ambientes corporativos. Como em residências, a densidade de pessoas é menor, o simples fluxo causado pela circulação e pelo abrir e fechar de portas já é suficiente para renovar o ar interno.

O mesmo processo não ocorre nos ambientes corporativos. Já que a quantidade de pessoas por metro quadrado é muito maior. Para esses ambientes, um sistema projetado para a troca do ar é necessário.

No Brasil é vigente a Resolução RE 09, 2003 – ANVISA, a legislação que estabelece os padrões da qualidade do ar climatizado de locais de uso público e coletivo, onde através de vistorias são avaliados os parâmetros que determinam se um ambiente climatizado se encontra em condições não prejudiciais a saúde pública.



---

A renovação de ar está entre os parâmetros fiscalizados pela ANVISA, possuindo um Valor Máximo Recomendável de taxa de renovação de ar em ambientes climatizados de 27 m<sup>3</sup> /hora/pessoa; porém locais com alto fluxo de pessoas esta taxa de renovação deve ser de 17 m<sup>3</sup> /hora/pessoa, sendo inadmissível em qualquer situação níveis de CO<sub>2</sub> iguais ou superiores a £ 1000 ppm.

Lembrando que, a taxa de renovação de ar afeta diretamente a qualidade do ar interior, portanto locais de uso público e coletivo devem monitorar a qualidade do ar interior através da Análise de Ar, evitando as multas previstas pela Resolução RE 09 ao desrespeito de seus parâmetros pré estabelecidos.

A partir das situações elencadas acima e a legislação vigente o projeto foi concebido com a previsão de renovação de ar externo em cada andar. Assim o projeto prevê a instalação de caixas de ventilação mecânica para forro para captação de ar externo, encaminhando através de dutos em chapa de aço galvanizado (sobre o forro) com controle de vazão através de damper e no ponto de insuflamento nas salas o conjunto registro de vazão constante, duto flexível e difusor de forro.

### Rede de dutos e damper controlador de vazão

Os dutos de ventilação deverão ser lançados entre o forro e o fundo das lajes de concreto através suporte tipo pendural em barra roscada e perfilado 25 x25 mm, sendo os dutos executados em chapa de aço galvanizado segundo as normas da ABNT, vincados e sem isolamento térmico, pintados com base em galvoprimer e acabamento em esmalte sintético na cor branco gelo. Os acoplamentos flexíveis entre ventiladores e rede de dutos serão executados em lona de vinil reforçada tipo multivac.

Nas posições definidas em projeto deverá ser instalado Damper como reguladores de vazão no duto de ventilação, sendo construído em chapa de aço galvanizado com mancais em nylon ou latão, com lâminas aerodinâmicas que podem ser opostas ou paralelas com acionamento manual.





## Caixa de Ventilação

São equipamentos projetados para redução dos contaminantes nos mais diversos tipos de ambientes através do insuflamento de ar externo, possuindo gabinete metálico com sistema de filtragem em uma rede de dutos, sendo o ar ventilado através de um exaustor centrífugo de dupla aspiração com rotor tipo Siroco ou Limit Load. A Caixa de Ventilação é ideal para ser instalada em forros onde a altura é limitada e faz-se necessária a utilização de caixa de filtragem com boa vazão e pressão porém com dimensões reduzidas, prática para instalar, baixa manutenção e baixo ruído aliada a um projeto com apenas até 35cm de altura, pode ser instalada em qualquer lugar, conta com 2 gavetas para filtros e acoplamento para dutos flexíveis, o que a torna ainda mais prática e versátil nas instalações prediais, atende a norma NBR-16401.

O projeto prevê a utilização de caixas de ventilação para foro nos modelos CVM 1800, CVM 2500, CVM 3000, CVM 3600, CVM 6000 e CFM 1000.

### Modelo CFM - características

Ventilador para renovação de ar em ambientes condicionados sem renovação de ar externo. Solução completa que apresenta altura de instalação reduzida, com duas gavetas para filtros e atenuação acústica num único aparelho. Gabinete construído com chapa de aço galvanizado, com revestimento acústico interno. Equipado com motor monofásico de rotor externo com proteção térmica interna. Opera na faixa de temperatura de -15o C até 55o C e utiliza rolamentos de esferas.





#### Modelo CVM - características

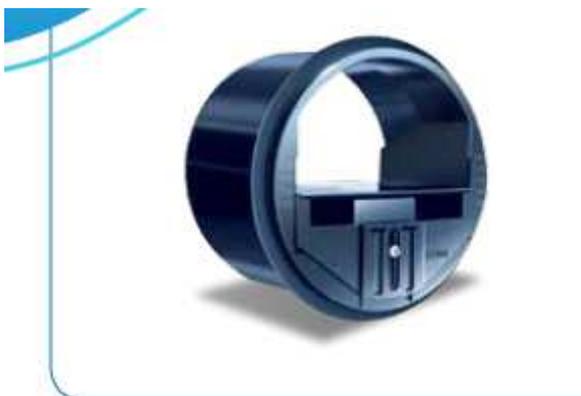
Ventilador centrífugo em linha construído em chapa de aço galvanizado e revestimento B. Apresenta configuração com 2 ou 4 motores de rotor externo com pás curvadas para trás (limit load) de acionamento direto e livres de manutenção. Incorpora 2 gavetas para filtros, sendo uma de 25 mm na entrada e outra de 50 mm na saída. Vazão de 1.800 m<sup>3</sup> /h a 6.000 m<sup>3</sup> /h. Entrada e saída com flanges (tipo TDC 35).



### Registro de Vazão Constante



Na linha de insuflamento serão instalados registros de vazão de modo a ajustar às variações de pressão, regulando a vazão do ar e mantendo-a constante, garantindo assim as especificações e os cálculos de projeto, independentemente da diferença de pressão registrada; Dispensando o uso de dispositivos elétricos ou pneumáticos para seu acionamento, assim a vazão do ar é obtida por meio de um registro regulador controlado por molas, quando a diferença de pressão aumenta (o que resulta em vazões maiores), o KVR fecha o registro e consome parte desta pressão para que a vazão do sistema seja mantida em nível constante – e vice-versa. O regulador opera na faixa de pressão entre 50 Pa e 250 Pa. O REGISTRO DE VAZÃO CONSTANTE do sistema de ventilação previstos em projeto são os modelos KVR 100, 125, 160, 200 e 250 , sendo que estes registros de vazão constante podem ser instalados no duto na vertical ou na horizontal para atender a função de insuflamento do ar.



#### DIMENSÕES (mm)

MODELO	MEDIDAS		
	D1	D2	L
KVR 100	96	93	55
KVR 125	120	117	86
KVR 160	148	145	91
KVR 200	195	190	91
KVR 250	245	235	120

Referência (exemplo): **MultiVac – KVR 250**

## 6- REDES FRIGORÍGENAS



Deverão ser instaladas linhas frigorígenas entre as unidades evaporadoras e condensadoras entre o forro e a laje de concreto, sendo utilizados tubos de cobre sem costura, em bitolas e paredes conforme especificado no projeto executivo, de modo a garantir a aplicação das velocidades/pressões corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto previsto em projeto.

O Instalador deverá ter o máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante.

Deverão ser observados os seguintes critérios gerais:

- O comprimento máximo total da tubulação entre unidade externa e interna pode ir até 150m em comprimento real (comprimento equivalente 175m), devendo sempre ser confirmado com os fabricantes.
- O desnível máximo entre a unidade externa instalada acima das unidades internas, pode chegar até 50m. Na situação inversa, o desnível seria de 40m.
- Distância entre a primeira ramificação e a unidade interna mais distante é de até 40 m.
- Comprimento da tubulação a partir de cada junta de derivação (multi-kit) até a unidade interna é de até 30 m.
- Desnível entre as unidades internas de até 15 m.

Todas as conexões entre: os tubos, acessórios e multikits deverão ser executados com solda. Após a execução da solda, a rede deverá ser testada com nitrogênio à pressão de 450~500 psig.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,5 m.

Para o preenchimento de gás refrigerante, deverá ser feito um vácuo em toda a tubulação até um nível de pressão negativa de 3 micra.

As linhas de gás refrigerante deverão ser isoladas termicamente utilizando borracha elastomérica Armacell/Isoline, com espessura mínima de 10 mm.



## 7 – SISTEMA DE DRENOS

Todos os condicionadores deverão ser dotados de drenagem para escoamento da água condensada. Os tubos deverão ser de PVC de água fria, de 32mm e 50mm, sendo os trajetos horizontais entre o forro e a laje de concreto com uso de abraçadeiras e suportes, já no trajeto vertical, sempre que possível deve ser embutido nas paredes com o deságüe do escoamento encaminhado a ralos e pontos de drenagem existentes. Nos locais onde os tubos sejam impossíveis de embutir, deverão ser previstas canaletas de material de bom acabamento, para camuflar a tubulação; nestes casos os tubos nunca poderão estar posicionados na frente de vidros e outros elementos decorativos do prédio.

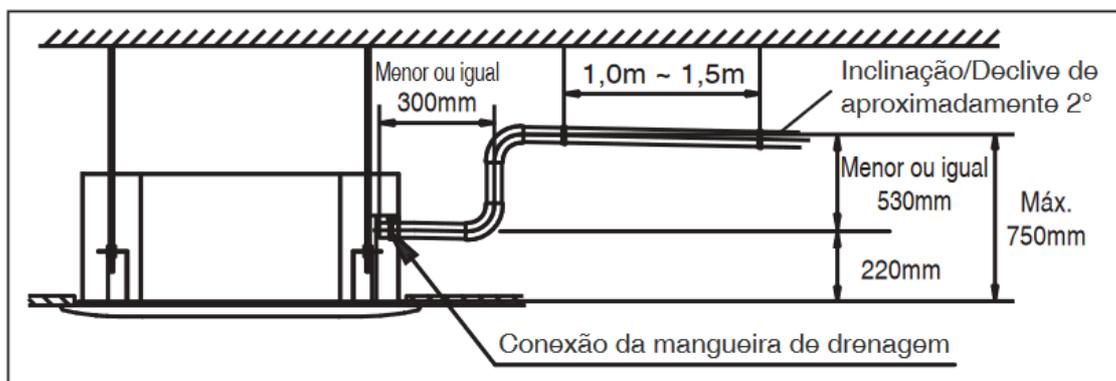


FIG. 23

## 8 – FORNECIMENTO E MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS DE REFRIGERAÇÃO

O sistema VRF funciona com uma combinação de tecnologia eletrônica com sistemas de controle microprocessados. Essa tecnologia trabalha de forma rápida e eficaz, controlando todas as unidades internas que são ligadas a 'unidade única externa' com o máximo de produtividade, assim o sistema de climatização VRF (Fluxo de Gás Refrigerante Variável) é um sistema de ar condicionado central, do tipo Multi Split, que funciona com uma única condensadora (unidade externa) ligada a várias evaporadoras (unidades internas) através de um ciclo único de refrigeração, com sistema de expansão direta onde o fluxo de gás refrigerante é variável.

No prédio anexo I conforme previsto no projeto executivo as unidades condensadoras serão instaladas nas casas de máquinas dos próprios andares e interligadas as unidades evaporadoras que atendem estes pavimentos; já no prédio anexo II as unidades condensadoras serão centralizadas em área descoberta no quinto andar e de lá atenderão as unidades evaporadoras nos andares.





**Características técnicas dos equipamentos a serem fornecidos e instalados:**

**Unidades Condensadoras e Evaporadoras**

**Unidade Condensadora: VRF- 12 HP**

- capacidade nominal: 33500 W (12 HP);
- combinação de unidades condensadoras: RAS-12OHNCERW;
- peso (condensador): 213 kg;
- tensão: 380 V / 3 F / 60 HZ;
- potência (condensador): 7900 W;
- modelo de referência: RAS-12OHNCERW;



---

- linha de sucção: 1 polegadas;

- linha de líquido: ½ polegadas.

**Unidade Condensadora: VRF- 14 HP**

- capacidade nominal: 40000 W (14 HP);

- combinação de unidades condensadoras: RAS-14OHNCERW;

- peso (condensador): 268 kg;

- tensão: 380 V / 3 F / 60 HZ;

- potência (condensador): 10400 W;

- modelo de referência: RAS-14OHNCERW;

- linha de sucção: 1 polegadas;

- linha de líquido: ½ polegadas.

**Unidade Condensadora: VRF- 16 HP**

- capacidade nominal: 45000 W (16 HP);

- combinação de unidades condensadoras: RAS-16OHNCERW;

- peso (condensador): 310 kg;

- tensão: 380 V / 3 F / 60 HZ;

- potência (condensador): 11900 W;

- modelo de referência: RAS-16OHNCERW;

- linha de sucção: 1 1/8 polegadas;

- linha de líquido: ½ polegadas.

**Unidade Condensadora: VRF- 18 HP**

- capacidade nominal: 50000 W (18 HP);

- combinação de unidades condensadoras: RAS-18OHNCERW;

- peso (condensador): 311 kg;

- tensão: 380 V / 3 F / 60 HZ;

- potência (condensador): 14100 W;

- modelo de referência: RAS-18OHNCERW;

- linha de sucção: 1 1/8 polegadas;

- linha de líquido: ½ polegadas.

**Unidade Condensadora: VRF- 24 HP**

- capacidade nominal: 67000 W (24 HP);

- combinação de unidades condensadoras: RAS-24OHNCERW;



- 
- peso (condensador): 213 kg +213 KG;
  - tensão: 380 V / 3 F / 60 HZ;
  - potência (condensador): 7900 W + 7900 W;
  - modelo de referência: RAS-12OHNCERW+: RAS-12OHNCERW;
  - linha de sucção: 1 1/8 polegadas;
  - linha de líquido: 5/8 polegadas

**Unidade Condensadora: VRF- 28 HP**

- capacidade nominal: 77500 W (28 HP);
- combinação de unidades condensadoras: RAS-28OHNCERW;
- peso (condensador): 268 kg + 268 kg;
- tensão: 380 V / 3 F / 60 HZ;
- potência (condensador): 10400W + 10400W;
- modelo de referência: RAS-14OHNCERW + RAS-14OHNCERW;
- linha de sucção: 1.1/8polegadas;
- linha de líquido: 3/4 polegadas.

**Unidade Condensadora: VRF- 32 HP**

- capacidade nominal: 90000 W (32 HP);
- combinação de unidades condensadoras: RAS-32OHNCERW;
- peso (condensador): 310 kg + 310 kg;
- tensão: 380 V / 3 F / 60 HZ;
- potência (condensador): 11900 W + 11900 W;
- modelo de referência: RAS-16OHNCERW + RAS-16OHNCERW;
- linha de sucção: 1 polegada;
- linha de líquido: ½ polegadas.

**Unidades Condensadoras**

**Unidade Condensadora: VRF- 38 HP**

- capacidade nominal: 106000 W (38 HP);
- combinação de unidades condensadoras: RAS-38OHNCERW;
- peso (condensador): 310 kg + 310 kg;
- tensão: 380 V / 3 F / 60 HZ;
- potência (condensador): 7900 W + 7900 W + 10400 W;
- modelo de referência: RAS-12OHNCERW + RAS-12OHNCERW + RAS-14OHNCERW;



---

- linha de sucção: 1. ½ polegadas;

- linha de líquido: ¾ polegadas.

**Unidade Condensadora: VRF- 62 HP**

- capacidade nominal: 174000W (62 HP);

- combinação de unidades condensadoras: RAS-62OHNCERW;

- peso (condensador): 310 kg + 310 kg + 310 kg + 268 kg;

- tensão: 380 V / 3 F / 60 HZ;

- potência (condensador): 11900 W + 11900 W + 11900 W + 10400 W;

- modelo de referência: RAS-12OHNCERW RAS-16OHNCERW + RAS-16OHNCERW + RAS-16OHNCERW+ RAS-14OHNCERW;

- linha de sucção: 1. ¾ polegadas;

- linha de líquido: ¾ polegadas.

**Unidades Evaporadoras**

**Unidade Evaporadora: VRF- System Cassete – 1 HP**

- capacidade nominal: 2800 W (9554 BTU/H);

- vazão de ar: 216 l/s (780 m3/h);

- peso (evaporadora): 20 kg;

- tensão: 220 V / 1 F / 60 HZ;

- potência (evaporador): 20W;

- modelo de referência: RCI1,0FSKDNQ;

- linha de sucção: ½ polegadas;

- linha de líquido: ¼ polegadas.

**Unidade Evaporadora: VRF- System Cassete - 1,5 HP**

- capacidade nominal: 4000 W (13648 BTU/H);

- vazão de ar: 283 l/s (1020 m3/h);

- peso (evaporadora): 21 kg;

- tensão: 220 V / 1 F / 60 HZ;

- potência (evaporador): 40W;

- modelo de referência: RCI1,5FSKDNQ;

- linha de sucção: ½ polegadas;

- linha de líquido: ¼ polegadas.

**Unidade Evaporadora: VRF- System Cassete - 2 HP**

- capacidade nominal: 5600 W (19107 BTU/H);



- 
- vazão de ar: 283 l/s (1020 m3/h);
  - peso (evaporadora): 21 kg;
  - tensão: 220 V / 1 F / 60 HZ;
  - potência (evaporador): 40W;
  - modelo de referência: RCI2,0FSKDNQ;
  - linha de sucção: ½ polegadas;
  - linha de líquido: ¼ polegadas.

**Unidade Evaporadora: VRF- System Cassete - 2,5 HP**

- capacidade nominal: 7100 W (24225 BTU/H);
- vazão de ar: 300 l/s (1080 m3/h);
- peso (evaporadora): 22 kg;
- tensão: 220 V / 1 F / 60 HZ;
- potência (evaporador): 40W;
- modelo de referência: RCI2,5FSKDNQ;
- linha de sucção: ½ polegadas;
- linha de líquido: ¼ polegadas.

**Unidade Evaporadora: VRF- System Cassete - 3 HP**

- capacidade nominal: 8000 W (27296 BTU/H);
- vazão de ar: 300 l/s (1080 m3/h);
- peso (evaporadora): 22 kg;
- tensão: 220 V / 1 F / 60 HZ;
- potência (evaporador): 70W;
- modelo de referência: RCI3,0FSKDNQ;
- linha de sucção: 5/8 polegadas;
- linha de líquido: 3/8 polegadas.

**Unidade Evaporadora: VRF- System Cassete - 4 HP**

- capacidade nominal: 11200 W (38214 BTU/H);
- vazão de ar: 400 l/s (1440 m3/h);
- peso (evaporadora): 26 kg;
- tensão: 220 V / 1 F / 60 HZ;
- potência (evaporador): 130W;
- modelo de referência: RCI4,0FSKDNQ;



---

- linha de sucção: 5/8 polegadas;

- linha de líquido: 3/8 polegadas.

**Unidade Evaporadora: VRF- System HI-WALL - 1 HP**

- capacidade nominal: 2800 W (9554 BTU/H);

- vazão de ar: 133 l/s (480 m3/h);

- peso (evaporadora): 10 kg;

- tensão: 220 V / 1 F / 60 HZ;

- potência (evaporador): 20W;

- modelo de referência: RPK1,0FSN4M;

- linha de sucção: ½ polegadas;

- linha de líquido: ½ polegadas.

**Unidade Evaporadora: VRF- System HI-WALL - 1,5 HP**

- capacidade nominal: 4000 W (13648 BTU/H);

- vazão de ar: 183 l/s (1660 m3/h);

- peso (evaporadora): 11 kg;

- tensão: 220 V / 1 F / 60 HZ;

- potência (evaporador): 20W;

- modelo de referência: RPK1,5FSN4M;

- linha de sucção: ½ polegadas;

- linha de líquido: ½ polegadas.

## **9 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DO SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO**

No prédio anexo I conforme previsto no projeto executivo as caixas de ventilação e as unidades condensadoras serão instaladas nas casas de máquinas dos próprios andares e interligados as unidades evaporadoras que atendem estes pavimentos, de modo que devem ser retirados da casa de máquinas as unidades existentes tipo Self- Contained e os respectivos quadros eletricos de alimentação e instalados as novas unidades condensadoras e caixas de ventilação, que serão alimentadas por novo quadro eletrico, conforme as condições apresentada no sistema unifilar de projeto composto de disjuntores, barramentos, dispositivo de proteção de surto de tensão etc; deverão ser aproveitados os alimentares principais que alimentavam o painel antigo.



A partir nos novos painéis elétricos instalados nas casas de máquinas será feita a alimentação elétrica das unidades evaporadoras de teto ou parede, sendo lançada entre o forro e a laje de concreto, utilizando-se cabos alimentadores, eletrocalha perfurada 100 x 50 x 300 e suporte de sustentação de eletrocalha no ramal principal e eletrodutos e condutores de pvc no ramal secundário que chega às evaporadoras.

No prédio anexo II, conforme previsto no projeto executivo as unidades condensadoras serão instaladas em área descoberta no quinto, devendo ser instalado um painel novo no local indicado no quinto andar com o aproveitamento dos alimentadores principais já existentes e o encaminhamento a partir do novo painel de cabos alimentadores de 10 mm<sup>2</sup>, eletrocalha perfurada 300 x 1000 x 300 e eletrodutos e condutores de pvc que alimentarão as condensadoras.

Nas casas de máquinas dos andares, após a retirada das unidades existentes tipo fancoil e os respectivos quadros elétricos de alimentação será instalado novo quadro elétrico, conforme as condições apresentada no sistema unifilar de projeto composto de disjuntores, barramentos, dispositivo de proteção de surto de tensão etc; deverão ser aproveitados os alimentares principais que alimentavam o painel antigo.

A partir nos novos painéis elétricos instalados nas casas de máquinas será feita a alimentação elétrica das unidades evaporadoras de teto e caixas de ventilação, sendo lançada entre o forro e a laje de concreto, utilizando-se cabos alimentadores, eletrocalha perfurada 100 x 50 x 300 e suporte de sustentação de eletrocalha no ramal principal e eletrodutos e condutores de pvc no ramal secundário que chega às evaporadoras.

**Características gerais dos materiais elétricos:**

- Condutores - Cabos elétricos flexíveis, diâmetro 2,50 mm<sup>2</sup>, diâmetro 4,00 mm<sup>2</sup>, diâmetro 10,00 mm<sup>2</sup>, material condutor cobre, isolamento em PVC, tensão de 750V, certificação ISO9001, conforme NBR NM 2470-3; serão nas cores Preto (fase 1 ou R), Cinza (fase 2 ou S), Vermelho (fase 3 ou T), Azul (neutro), Verde Escuro (terra), Branco (retorno). Isolamento em XLPE.Referência: marca Pirelli ou similar;
- cabos de controle e comando, entre as unidades externas e unidades internas. cabos elétricos flexíveis do tipo "cordplast"/"sintenax", diâmetro 3 # 2,5 mm<sup>2</sup>, material condutor cobre,isolamento em XLPE, tensão 0,6/1 Kv, certificação ISO 9001, conforme NBR 7285;
- Fita Isolante - Autoextinguível, tensão disruptiva de 7000V, resistência à isolaçãe de 50000 Mohm, espessura 0,125 mm e largura de 19,0 mm;
- Eletrocalha perfurada produzida em chapa 18 zincada por imersão a quente.

## **10 – STARTUP – TESTES E TREINAMENTO DO SISTEMA DE AR CONDICIONADO**

Devido a necessidade de execução dos trabalho de implantação de novo sistema de ar condicionado tipo VRF e funcionamento das atividades laborais normais nos prédios, a implantação se dará por andar com o isolamento do mesmo para a realização dos trabalhos propostos, uma vez finalizadas as instalações em cada andar, será feito o startup do sistema (posta em marcha) por profissionais habilitados da contratada, sendo testado tudo sistema com o acompanhamento do fiscal do TRT ou seus prepostos; nesta ocasião deverá ser ministrado treinamento orientativo com o objetivo de levar aos que farão a operação e manutenção do sistema todos aspectos importantes na operação e manutenção do sistema.

## **11 – DESMONTAGEM DE CHILLERS, BOMBAS, TUBULAÇÕES E MEZANINO METÁLICO PERTENCENTES AO SISTEMA DE ÁGUA GELADA EXISTENTE A SER DESATIVADO, LOCALIZADO NO 5º ANDAR DO ANEXO II**



Após a entrada em operação integralmente do sistema de ar condicionado tipo VRF em todos ambientes do prédio anexo II; poderá ser realizada a desativação da central de refrigeração localizada no 5º andar do prédio anexo II, sendo necessária a desmontagem dos seguintes itens:

- três chillers de refrigeração;
- conjunto de bombas dos chillers;
- trocador de calor;
- tubulações e suportes;
- mezanino metálico.

Os equipamentos e materiais desmontados deverão ser transportados até o térreo.



## 12 – DESMONTAGEM DE TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA

Após a entrada em operação integralmente do sistema de ar condicionado tipo VRF em todos ambientes do prédio anexo II; poderá ser realizada a desativação da central de refrigeração e as tubulações de água gelada que correm verticalmente pelos shafts da edificação e horizontalmente até os aparelhos fancoil dos andares, pertencentes ao sistema antigo de refrigeração.



### **13 – DESMONTAGEM E TRANSPORTE DE TANQUES DE ÁGUA GELADA SITUADOS NO SUBSOLO**

**Após a entrada em operação integralmente do sistema de ar condicionado tipo VRF em todos ambientes do prédio anexo II; poderá ser realizada a desativação dos tanques de água gelada situados no subsolo, devendo se desmontados e transportados até o pátio no térreo de onde o TRT providenciará seu recolhimento.**

