

PROJETO DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE

BIOBANCO

PORTO ALEGRE - RS

O presente projeto é composto do seguinte documento:

1. MEMORIAL DESCRITIVO;
2. CONDIÇÕES DE CÁLCULO;
3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS;
4. CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO;
5. PRANCHAS DE DESENHO.

VERSÃO	DATA	ALTERAÇÃO	
		Nº ITEM	DESCRIÇÃO
1	10.09.18	-	Emissão inicial

RELAÇÃO DE CONTEÚDOS

1 - MEMORIAL DESCRITIVO:

- 1.1 - Objeto:
- 1.2 - Ambientes Atendidos:
- 1.3 - Descrição dos Sistemas Adotados:
- 1.4 - Operação dos Sistemas:
- 1.5 - Montagem dos Sistemas:
- 1.6 - Testes, Ajustes e Balanceamento (TAB) dos Sistemas:
- 1.7 - Responsabilidade Técnica:

2 - CONDIÇÕES DE CÁLCULO:

- 2.1 - Normas Aplicáveis:
- 2.2 - Características Operacionais:
- 2.3 - Condições Ambientais:
- 2.4 - Características Físicas:
- 2.5 - Taxa de Renovação de Ar:
- 2.6 - Fontes Internas de Calor:
- 2.7 - Comunicações Externas e Internas:
- 2.8 - Resumo de Cargas Térmicas:

3 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- 3.1 - Unidades Resfriadoras de Água (UR-1 e UR-2):
- 3.2 - Bombas de Circulação de Água Gelada:
- 3.3 - Unidades Climatizadoras Tipo Ventilador e Serpentina (fan-coil):
- 3.4 - Unidades Exaustoras (UEx):
- 3.5 - Sistema de Distribuição de Ar:
- 3.6 - Redes Hidráulicas:
- 3.7 - Sistema de Controle e Automação:
- 3.8 - Quadros Elétricos das Bombas de Água Gelada:
- 3.9 - Atenuadores Acústicos:
- 3.10 - Instalações Elétricas:

4 - CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO:

- 4.1 - Obrigações do Instalador do Sistema de Climatização:
- 4.2 - Obrigações do Contratante:

5 - PRANCHAS DE DESENHO:

SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

1 - MEMORIAL DESCRITIVO:

1.1 - Objeto:

O sistema de climatização (ar condicionado e exaustão), visa propiciar condições operacionais, conforto e de qualidade do ar no ambiente do Biobanco, no prédio do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, localizado em Porto Alegre - RS.

Para a manutenção destas condições dos ambientes climatizados, serão controlados os seguintes parâmetros internos:

- Temperatura do ar;
- Renovação do ar;
- Filtragem de ar;
- Movimentação do ar;

A umidade relativa não será controlada diretamente, mantendo-se, entretanto, nos dias quentes e úmidos, em valores adequados para o conforto devido ao resfriamento do ar, em função do controle de temperatura.

A renovação de ar exterior se dará através de plenum e tomada de ar exterior, localizado no 2º pavimento do prédio, o qual atenderá as unidades climatizadoras (UC).

As unidades exaustoras, responsáveis pela remoção do ar quente gerado pelo funcionamento dos compressores dos *freezers* do ambiente, serão localizadas no 2º pavimento do prédio.

A Central Térmica, composta pelas Unidades Resfriadoras de água, bombas de água gelada e Quadro Elétrico, estará localizada no 7º pavimento - cobertura do prédio.

A Central Térmica, será composta por 02 (duas) Unidades Resfriadoras de água com potência térmica efetiva unitária de 43 TR, totalizando 86 TR de capacidade instalada.

Em regime normal, a central operará com 01 (uma) unidade resfriadora liberada para funcionamento, totalizando 43 TR.

1.2 - Ambientes Atendidos:**1.2.1 - Sistema de Ar Condicionado:**

Os ambientes a serem climatizados e suas respectivas unidades climatizadoras são os seguintes:

TÉRREO				
LOCALIZAÇÃO EQUIPAMENTO	SISTEMA		TAG	AMBIENTE ATENDIDO
	REF.	AQ.		
2º PAVIMENTO	SIM	NÃO	UC-1	BIOBANCO
2º PAVIMENTO	SIM	NÃO	UC-2	

1.2.2 - Sistema de Exaustão:

As unidades exaustoras atenderão os seguintes ambientes:

TÉRREO		
LOCALIZAÇÃO EQUIPAMENTO	UNIDADE	ATENDIMENTO
2º Pavimento	UEx-1	Fachada Noroeste
2º Pavimento	UEx-2	Centro Noroeste
2º Pavimento	UEx-3	Centro Sudeste
2º Pavimento	UEx-4	Sudeste

1.3 - Descrição dos Sistemas Adotados:**1.3.1 - Descrição do Sistema de Ar Condicionado – Água Gelada:**

O sistema de condicionamento de ar adotado será do tipo de expansão indireta, com uso de água gelada como meio de resfriamento.

O sistema possuirá 02 (duas) unidades resfriadoras capazes de fornecer água gelada a 7,0°C.

As unidades resfriadoras serão do tipo com condensação a ar.

As unidades resfriadoras estarão localizadas na Central Térmica, na cobertura do prédio.

O sistema de água gelada será composto por 01 (um) anel primário.

O anel primário será o responsável pela produção da água gelada e distribuição da água gelada, desde a Central Térmica até as unidades climatizadoras de ar.

Os equipamentos a serem instalados na Central Térmica, serão os seguintes:

- 02 (duas) unidades resfriadoras de água (UR), sendo uma reserva;

- 03 (três) bombas centrífugas para água gelada primária (BAGP), sendo uma operante e duas reservas.

Serão utilizados, para o atendimento dos ambientes condicionados, unidades climatizadoras de ar do tipo fan-coil, posicionados em sala de máquinas, conforme definido em projeto.

A distribuição do ar no ambiente será através de redes de dutos convencionais, localizadas acima do forro, isolados termicamente.

A insuflação do ar será proporcionada por difusores.

O retorno de ar para as unidades climatizadoras será realizado através de venezianas de parede, conforme definido em projeto.

A renovação de ar dos ambientes será realizada através de plenum e tomada de ar exterior na fachada.

1.3.2 - Descrição dos Sistemas de Exaustão:

Os sistemas de exaustão serão compostos por unidades exaustoras, tipo centrífugas.

Os sistemas de exaustão mecânica serão compostos por unidades exaustoras, interligadas a redes de dutos.

1.4 - Operação dos Sistemas:

1.4.1 - Sistemas de Ar Condicionado / Ventilação:

Foi previsto o funcionamento do sistema de climatização (ar condicionado / exaustão) interligado ao sistema de automação microprocessado embarcado às Unidades Resfriadoras.

O acionamento dos equipamentos do sistema de climatização será realizado via o Sistema de Automação Embarcado em cada UR e alternativamente nos painéis de comando localizados nas salas de máquinas.

Para tal estão previstas chaves Automático / Desligado / Manual em todos os quadros elétricos de comando dos equipamentos.

Na posição **automático**, os equipamentos terão seu funcionamento comandado através do sistema de intertravamento e bloqueios.

Na posição **desligado**, os equipamentos serão bloqueados, com a finalidade, por exemplo de exercer manutenção.

Na posição **manual**, os equipamentos terão sua operação controlada de forma manual, junto às salas de máquinas, com a finalidade, por exemplo de realizarem testes operacionais.

Estando os sistemas em operação, os sensores de temperatura passam a atuar sobre as válvulas de controle de 3 vias.

Havendo a necessidade de fornecimento de água gelada, automaticamente as respectivas bombas e as unidades resfriadoras entram em operação.

1.4.2 - Sistemas de Exaustão:

Todos os sistemas de exaustão serão acionados através de intertravamento ao sistema de climatização.

Dessa forma, com o acionamento das Unidades Climatizadoras, as Unidades Exaustoras entrarão em operação.

Em cada um dos equipamentos haverá quadro elétrico, com chaves de três posições MANUAL / DESLIGADO / AUTOMÁTICO.

1.5 - Montagem dos Sistemas:

1.5.1 - Rede de Dutos:

Atenção especial deve ser dada à montagem dos dutos, os quais **deverão ser limpos e tamponados, diariamente**, ao término de cada etapa com a finalidade de evitar a entrada de sujeiras da obra.

1.5.2 - Rede Hidráulica:

Na montagem do sistema deverá ser dada atenção especial à limpeza da tubulação hidráulica.

Este cuidado deverá acompanhar as fases de compra (pontas dos tubos com capas), descarregamento na obra, armazenamento no depósito da obra, armazenamento na obra propriamente dita e na montagem dos circuitos hidráulicos.

Para tal, durante a montagem as sujeiras e resíduos de solda deverão ser imediatamente removidos.

Estes cuidados devem ser tomados a cada trecho executado.

Após a montagem das redes as tubulações serão enchidas para serem testadas com pressão e o sistema deverá rodar fazendo várias etapas de limpeza.

1.6 - Testes, Ajustes e Balanceamento (TAB) dos Sistemas:

1.6.1 - Testes, Balanceamento e Regulagens dos Sistemas:

Além dos testes de rendimento dos equipamentos, todos os sistemas que compõe a instalação de climatização e exaustão deverão ser testados e ter suas vazões de ar, água gelada reguladas e balanceadas.

Os balanceamentos deverão englobar cada um dos sistemas de exaustão.

Estes testes, balanceamentos e regulagens deverão ser realizados por equipe de Técnicos, liderada pelo Engenheiro Responsável Técnico pela obra.

Todos os testes, balanceamentos e regulagens deverão ser planilhados, analisados e apresentados ao Fiscal da obra, para fazerem parte da documentação de entrega da obra.

Tal procedimento é fundamental para que os sistemas operem dentro das condições previstas em projeto.

1.6.2 - Balaceamento de Vazões de Ar:

Deverão ser realizadas medições de vazões de ar em cada equipamento (unidades climatizadoras e exaustoras) através de medida de velocidade do ar de entrada, por exemplo nos filtros de ar, com utilização de anemômetro.

Uma primeira medição deverá ser efetuada com todos os dampers ou registros abertos. A partir do último dispositivo de Insuflação e/ou exaustão deverão ser feitos ajustes de vazão através de registros e captores de forma a serem obtidas as vazões de projeto, respeitando-se os níveis de ruído admissíveis para os ambientes.

Se no término do balanceamento a vazão total for menor que a de projeto, deverá se proceder ao ajuste de rotação do ventilador.

Polias de ventiladores e outros elementos de regulagem deverão ser considerados como passíveis de substituição, sem qualquer ônus para o Contratante, até que sejam alcançadas as condições previstas em projeto.

1.6.3 - Balaceamento da Vazão de Água:

Com todos os registros totalmente abertos deverão ser medidas as vazões de água gelada e água quente em cada equipamento, do fim da linha em direção à bomba através de flow meter. Proceder-se a regulagem de cada equipamento pela atuação na válvula de balanceamento, de acordo com a vazão de projeto.

Este procedimento termina na regulagem da válvula de balanceamento na descarga da bomba.

1.6.4 - Verificações Elétricas:

Com todos os equipamentos funcionando e depois dos balanceamentos de ar deve-se proceder a verificação das correntes em cada motor, para ajuste dos relés.

Observação: As verificações elétricas deverão ser feitas com a tensão em condições normais.

1.6.5 - Testes das Condições Operacionais:

Todo o sistema deverá ser testado quanto à sua capacidade térmica. Além dos testes de capacidade o sistema deverá ser verificado quanto ao nível de ruído e vibração.

Cada unidade deverá ser regulada de forma que se tenha em cada ambiente ou grupo de ambientes as condições de temperatura e vazões de ar requeridas. A regulagem das condições de temperatura deverá ser feita pelo ajuste dos sensores de temperatura.

1.6.6 - Relatórios de Teste e Balanceamento:

Deverão ser enviados relatórios com todos os dados medidos, comparando-os aos parâmetros de projeto.

1.6.7 - Aceitação:

A aceitação dos sistemas será efetuada pelo Contratante ou por quem ele designar, a partir dos relatórios fornecidos pelo instalador (Contratado).

1.7 - Responsabilidade Técnica:

O presente projeto foi elaborado com base de que a instalação dos materiais, componentes e equipamentos aqui especificados sejam realizados por empresa especializada e por profissionais com responsabilidade técnica sobre todo o envolvimento técnico e funcional.

Desta forma, eventuais compras ou divisões de fornecimento que venham a ser realizados, deverão ser supervisionadas e estarem tecnicamente abalizados / corroborados pelo profissional responsável técnico.

A subdivisão de fornecimento não deverá trazer prejuízo técnico nem tampouco isentar o profissional responsável pela instalação de sua responsabilidade técnica.

2 - CONDIÇÕES DE CÁLCULO:

2.1 - Normas Aplicáveis:

O presente projeto foi elaborado segundo as seguintes normas e bibliografias:

- NBR – 16401 - Norma Brasileira para Instalações Centrais de Ar Condicionado para Conforto, da Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- NBR – 7256 – Tratamento de Ar em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS), da Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- Portaria 3523 – Ministério da Saúde;
- Resoluções nº 176 e nº 9 da Agência Nacional da Vigilância Sanitária;
- Handbooks of ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers);
- Handbook of Conditioning System Design;
- Industrial Ventilation Workbook;
- HVAC Systems Duct Design – SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association);
- Catálogos de fabricantes.

2.2 - Características Operacionais:

O projeto destina-se ao controle da qualidade do ar e à manutenção de condições específicas para o melhor funcionamento dos equipamentos do ambiente.

2.3 - Condições Ambientais:

2.3.1 - Condições Externas:

*Verão: temperatura de bulbo seco: 35,0 °C
temperatura de bulbo úmido: 24,5 °C

2.3.2 - Condições Internas:

*Verão: temperatura de bulbo seco: 24,0 °C

2.4 - Características Físicas:

2.4.1 - Características Físicas Gerais:

O ambiente do Biabanco é composto por uma ampla sala com fachadas noroeste e nordeste.

O ambiente a ser climatizado está descrito no item 1.2 (Ambientes Atendidos).

2.4.2 - Forro Falso:

Foi considerado troca de calor em relação ao pavimento superior, assumindo que os ambientes acima estão desocupados e sem climatização.

2.4.3 - Paredes / Fechamentos Externos:

As paredes externas de alvenaria, foram consideradas de cor clara, peso médio de 350 kg/m².

2.4.4 - Esquadrias:

Foram consideradas esquadrias de PVC, cor clara.

2.4.5 - Vidros:

Foram considerados vidros translúcidos (incolor) de 6mm e proteção externa por elemento de controle solar (briese).

Desta forma, não está considerada insolação direta nos vidros.

2.4.6 - Pisos:

Foi considerado troca de calor em relação ao pavimento inferior, assumindo que os ambientes abaixo estão desocupados e sem climatização.

2.5 - Taxa de Renovação de Ar:

Foi considerada a taxa de renovação de ar 10.200 m³/h.

2.6 - Fontes Internas de Calor:**2.6.1 - Sistemas de Ar Condicionado:**

Foram consideradas as seguintes fontes internas de calor para cada ambiente conforme planilha:

2º PAVIMENTO				
AMBIENTE	ILUMINAÇÃO	OCUPAÇÃO	EQUIPAMENTOS	
	(W)	(Pessoas)	(W)	DESCRIÇÃO
BIOBANCO	1.330	3	65.000	51 x Freezers (65%)

Obs.: Foram utilizadas as seguintes taxas:

- Ocupação: Conforme layout
- Equipamentos: Conforme layout

Obs.: **Horários de funcionamento do prédio utilizados para cálculo de Carga Térmica:**

Ocupação: Intermitente;
Iluminação: Intermitente;
Equipamentos: 24hs.

2.7 - Comunicações Externas e Internas:

Consideramos que as janelas e portas que se comunicam com o exterior ou com ambientes não condicionados, estejam normalmente fechadas.

2.8 - Resumo de Cargas Térmicas:

AMBIENTE	VERÃO				VAZÃO			
	CT		CS		VI		VAE	
	kW	TR	kW	TR	l/s	m³/h	l/s	m³/h
HCPA Biobanco	148,3	42,3	107,0	30,5	6289	22640	2833	10200

3 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.1 - Unidades Resfriadoras de Água (UR-1 e UR-2):

3.1.1 - Características Gerais:

- Quantidade: 02 (duas) unidades.
- Fluido refrigerante: R-410A ou outro fluido que atenda às necessidades de preservação do meio ambiente.
- Sistema de controle: microprocessado.
- Partida: variador de frequência

- Características Operacionais **Unitárias:**
 - * Capacidade efetiva mínima: 151,3 kW (43,0 TR);
 - * COP a 75% da capacidade mínima efetiva (mínimo 6,0):
 - * COP 6,1 a 100% (conforme ASHRAE 90.1-2007)
 - * Tipo do compressor: scroll inverter
 - * Número de compressores: 01 compressor inverter e 2 compressores fixos;
 - * Tensão elétrica disponível: 380 V / 3F / 60 Hz;
 - * Tipo de evaporador: placas;
 - * Condensação a ar;
 - * Temperatura entrada água gelada: 7,0 °C;
 - * Temperatura de saída água gelada: 12,5 °C;
 - * Vazão evaporador: 24 m³/h;
 - * Fluido térmico: água (sem aditivo).

Componentes de cada unidade:

3.1.2 - Compressor:

Deverá ser do tipo scroll inverter, lubrificação forçada, acionado por motor elétrico. Sistema de partida deverá ser variador de frequência.

A unidade deverá possuir fator de potência maior ou igual a 0.91. Caso não atinja esse valor, deverá ser fornecido com bancos de capacitores para correção de fator de potência.

3.1.3 - Resfriador:

O resfriador será do tipo placas, construídas em aço inoxidável brazadas em cobre e ser projetado para uma pressão de trabalho de 25,0 kgf/cm².

Deverá ser isolado termicamente com material auto-extinguível.

3.1.4 - Condensador:

Com bloco de serpentinas aletadas. O condensador deverá ser testado de acordo com ASME, com uma pressão de teste de 19,4 kgf/cm² no lado do refrigerante e 21,1 kPa no lado da água.

3.1.5 - Acessórios de Refrigeração:

- Válvula de expansão eletrônica ou termostática;
- Separador de óleo;
- Filtro secador;
- Indicador de umidade com visor de líquido;
- Sensor de pressão de refrigerante;
- Sensores de pressão de óleo;
- Carga de refrigerante;
- Carga de óleo lubrificante.

3.1.6 - Quadro Elétrico:

O quadro elétrico deverá conter os seguintes componentes:

- Chave seccionadora geral;
- Chave de partida soft starter ou variador de frequência;
- Reles de sobrecarga nas três fases;
- Chaves contadoras e proteções da bomba de óleo, purga e aquecedores.
- Transformador de corrente para controle do limitador de carga;
- Fusíveis de proteção gerais e para o motor;
- Chaves comutadoras para voltímetro e amperímetro;
- Voltímetro e amperímetro;
- Reles de sobrecarga para proteção do motor do compressor;
- Reles auxiliares;
- Reles temporizadores;
- Transformador de sinalização e controle;
- Lâmpadas sinalizadoras;
- Rele de falta de fase e inversão de fase.
- Sistema de controle de operação do resfriador de água gelada, constituído dos seguintes elementos:
 - * Detetor de temperatura para água;
 - * Reles auxiliares para a reciclagem a zero, quando do desligamento do resfriador ou falta de energia;
 - * Chave de acionamento do(s) compressor(es) com sinalização;
 - * Termostato de segurança para bloquear o(s) compressor(es) em retenção manual;
 - * Sinalizações de temperatura, pressões e ajustes eletrônicos.

Observação: caso as unidades resfriadoras utilizem variadores de frequência, deverão ser fornecidos com filtros de harmônicas.

3.1.7 - Controle das Unidades Resfriadoras:

As unidades resfriadoras devem vir equipadas de fábrica com sistema de controle microprocessado.

O sistema de controle deverá constar de:

- Central de controle;
- Fonte de alimentação;
- Sensores de temperatura;
- Sensores de pressão.

A central de controle deverá estar equipada com visor de cristal líquido (LCD) e teclas de acionamento.

O sistema de controle deverá permitir a programação do resfriador quanto à schedules de funcionamento, temperaturas, operação das bombas, controle de demanda, etc..

As informações deverão constar de:

- Data e hora;
- Horas de operação do resfriador e set-point de operação;
- Temperatura de entrada de água gelada;
- Temperatura de saída de água gelada;
- Temperatura do refrigerante no evaporador;
- Temperatura do refrigerante no condensador;
- Temperatura do óleo;
- Pressão do óleo;
- Percentagem da carga (corrente) motor - RLA.

O controle de demanda deve possuir interligação com o sistema de automação predial.

A unidade deverá ser fornecida com um Gateway (ponte de hardware) que possibilite a conversão do protocolo de comunicação padrão da máquina para a linguagem do sistema de automação predial.

O gateway deve ser capaz de gerenciar no mínimo 40 pontos de leitura e 5 pontos de escrita na unidade resfriadora e envolverá, no mínimo, os seguintes pontos:

- Liga / desliga;
- Ajuste de setpoint;
- Controle de demanda;
- Entrada / saída de água gelada;
- Pressão de alta / baixa de cada circuito da máquina;
- Status da unidade;
- Status do compressor.

3.1.8 - Proposta Técnica:

Na proposta técnica deverão constar obrigatoriamente as seguintes informações:

- MODELO:
- Capacidade Efetiva: kW (TR):
- N° de Compressores:
- N° de Circuitos:
- Refrigerante (fluido frigorígeno):
- kW a plena carga;
- IPLV (kW / TR) conforme ARI 550:
- NPLV (kW / TR) conforme dados abaixo:
- kW / TR Plena Carga (100%):
- kW / TR Carga Parcial (75%):
- kW / TR Carga Parcial (50%):
- kW / TR Carga Parcial (25%):
- Fator de Potência:
- Controle Capacidade:
- Capacidade Mínima:

- Válvula Expansão:
- Rotação Compressores:
- Acoplamento:
- Bomba de Óleo:
- Nível de Ruído:
- Controle microprocessado:
- Protocolo de comunicação:

Além dos dados acima, deverão ser fornecidos desenhos dimensionais para análise da instalação, catálogos e pontos de seleção.

3.2 - Bombas de Circulação de Água Gelada:

3.2.1 - Características Gerais:

As bombas serão do tipo centrífugo, eixo horizontal com **sucção horizontal e descarga vertical / horizontal**.

A vedação do eixo será por **selo mecânico**.

Serão do tipo monobloco, construídas em ferro fundido, conexões flangeadas, para operarem com temperaturas variando de 4°C a 80°C.

As unidades deverão ser instaladas sobre **amortecedores de vibração** adequadamente selecionados conforme a distribuição de peso da unidade.

Os apoios deverão ser do tipo mola / amortecedor, impedindo totalmente a transmissão de vibrações para a laje de piso.

Serão instaladas sobre bases de concreto, conforme indicado no projeto. Deverão ser previstas esperas chumbadas para fixação dos apoios.

- Todas as bombas deverão ser equipadas com motores de alto rendimento.

- Todas as bombas operarão em 380 V / 3F / 60 Hz.

- As potências dos motores devem ser revisadas e especificadas, juntamente com os rotores, de acordo com a seleção elaborada pelo fabricante, a qual deverá acompanhar a proposta técnica.

- Deverá ser assinalado o ponto de seleção, incluindo o rendimento das bombas.

3.2.2 - Características Operacionais das Bombas de Circulação de Água:

IDENTIF.	VAZÃO (m ³ /h)	PRESSÃO (mCA)	ROTAÇÃO (RPM)	POTÊNCIA MOTOR (CV)	ROTOR
BAGP-1	24,0	25	1.800	5,0	conforme fabricante
BAGP-2	24,0	25	1.800	5,0	conforme fabricante
BAGP-R	24,0	25	1.800	5,0	conforme fabricante

Obs.: As potências dos motores devem ser revisadas e especificadas, juntamente com os rotores, de acordo com a seleção elaborada pelo fabricante, a qual deverá acompanhar a proposta técnica.

3.3 - Unidades Climatizadoras Tipo Ventilador e Serpentina (fan-coil):

As unidades serão do tipo vertical sendo de fabricação seriada.

Estas unidades deverão ser instaladas sobre **amortecedores de vibração** adequadamente selecionados conforme a distribuição de peso da unidade.

Os equipamentos serão apoiados sobre calços elásticos de neoprene, impedindo totalmente a transmissão de vibrações para a laje de piso.

3.3.1 - Dados Gerais:

- Temperatura de entrada de água gelada: 7,0 °C.
- Temperatura de saída da água gelada: 12,5 °C.
- Número de filas mínimo água gelada: 04;
- Número de filas máximo água gelada: 06;
- Número de aletas / polegada: 08;
- Perda de carga mínima (água): 1,0 mCA;
- Perda de carga máxima (água): 3,0 mCA;
- Tensão de acionamento: 380V/3F/60Hz.

3.3.2 - Dados para Selecionamento das Unidades Climatizadoras:

UNIDADE	CTR (TR)	CSR (TR)	VI (m ³ /h)	VAE (m ³ /h)	VAG (m ³ /h)	PEED (mmCA)
UC-1	22,0	15,86	12.000	5.100	12,0	25
UC-2	22,0	15,86	12.000	5.100	12,0	25

Onde:

CTR.....Calor Total Refrigeração

CSRCalor Sensível Refrigeração

CTACalor Total Aquecimento

VI Vazão de Ar de Insuflação

VAEVazão de Ar Exterior

VAG.....Vazão de Água Gelada

VAQ.....Vazão de Água Quente

PEED.....Pressão Estática Externa Disponível

3.3.3 - Gabinete:

Executado em estrutura metálica de perfis de alumínio ou chapa estampada, com tratamento contra corrosão por galvanoplastia, e acabamento com esmalte sobre demão de base anti-oxidante.

Os painéis serão duplos com isolamento térmico, revestidos internamente com chapa metálica, a fim de possibilitar uma limpeza adequada.

Possuirão o mesmo tratamento e serão removíveis para acesso ao interior do equipamento para manutenção.

Em todas as unidades climatizadoras deverão ser previstos estes painéis ou tampas removíveis.

Possuirão apoios (coxins de borracha ou amortecedores com mola) para atenuação de vibrações.

3.3.4 - Serpentinas:

Serão constituídas por tubos de cobre com bitola de 1/2" ou 5/8" sem costura, com aletas corrugadas de alumínio (8 ou 14 aletas/polegada), fixadas mecanicamente, dimensionadas de forma a atender a capacidade prevista para o condicionador, e previamente testadas contra vazamentos a uma pressão de 31,5 kgf/cm².

Os coletores de entrada e saída deverão possuir dreno e purga de ar.

A velocidade de face do ar não poderá ser superior a 2,5 m/s.

A perda de carga na serpentina deve situar-se entre 1,0 a 3,0 mCA.

3.3.5 - Ventiladores:

Serão do tipo centrífugo, com dupla aspiração, de pás voltadas para frente (sirocco), construídos em aço carbono com proteção antioxidante, com rotores balanceados estática e dinamicamente.

Os motores de acionamento deverão ser de alto rendimento.

Serão acionados através de correias e polias, sendo a motora regulável para ajuste de vazão.

As carcaças deverão prever aberturas ou dispositivos para facilitar a limpeza interna das mesmas e dos rotores.

A velocidade tangencial não poderá ser superior a 8,0 m/s em nenhuma hipótese.

3.3.6 - Filtros de Ar:

Serão utilizados filtros descartáveis, classe G4 + F7, localizados a montante da serpentina evaporadora.

3.3.6.1 - Pré-filtros Classe G4:

O pré-filtro de ar será **classe G-4**, localizado a montante da serpentina, descartável.

Deve ser fabricado com fibra sintética de densidade progressiva, o que permite maior poder de acumulação de pó. Deverá possuir espessura de 50 mm.

Deverá possuir no mínimo as seguintes características:

- *Grau de filtragem conforme NBR 7256:
 - grau médio segundo teste gravimétrico: $E_g \geq 90 \%$
- *Perda de carga inicial: 8 mmCA
- *Perda de carga final: 15 mmCA

3.3.6.2 - Filtro tipo plissado F7:

O filtro será do tipo plissado. O sistema de montagem deverá ser totalmente estanque.

Deverão possuir, no mínimo, as seguintes características:

- *Grau de filtragem conforme NBR 7256:
 - eficiência para partículas de $0,4 \mu\text{m}$: $80 \leq E_f < 90$

Perda de carga inicial: 15 mmCA

Perda de carga final: 25 mmCA

Os filtros serão instalados no gabinete específico para este uso, sendo fabricadas pelo mesmo fornecedor dos condicionadores de ar serão de acabamento esmerado propiciando a adequada estanqueidade. Estão previstos manômetros diferenciais com alarme visual, com a finalidade de permitir a leitura da pressão a montante e a jusante do filtro, possibilitando, assim, o acompanhamento do grau de saturação dos mesmos.

3.3.7 - Quadro Elétrico e de Controle:

O quadro elétrico deve conter todos os elementos básicos de partida, controle automático e proteção dos componentes. Cada unidade climatizadora deverá possuir o seu quadro elétrico ou grupos de unidades climatizadoras.

Deverá possuir os seguintes acessórios:

- Fusíveis de força e de comando;
- Disjuntor motor;
- Chave contatoras auxiliar para comando;
- Chaves contatoras de força para o motor;
- Relé de sobre-carga para o motor e rele de falta de fase;
- Lâmpadas de sinalização.

Está prevista chave Automático / Desligado / Manual junto aos quadros de comando. Na posição **automático**, os equipamentos terão seu funcionamento comandado através do sistema de automação.

Na posição **desligado**, os equipamentos serão bloqueados, com a finalidade, por exemplo de exercer manutenção.

Na posição **manual**, os equipamentos terão sua operação controlada de forma manual, junto às salas de máquinas, com a finalidade, por exemplo de realizarem testes operacionais.

Os componentes elétricos deverão possuir previsão para interligação com o Sistema de Automação (atuação, monitorização e controle).

3.3.8 - Bandejas:

Deverão ter as dimensões tal que colem eventuais condensações provenientes da tubulação hidráulica de interligação ou algum vazamento de água.

Os drenos das unidades condicionadoras serão conectados diretamente ao ralo sifonado, não devendo, em hipótese nenhuma, desaguar na bandeja de segurança.

3.4 - Unidades Exaustoras (UEx):

UNIDADE	VAZÃO (m³/h)	PED (mmCA)	VENT	ASP	DR (mm)	MOTOR (CV)	TENSÃO	ACOP
UEx-1	3.000	25	Centrífugo	Simples	250	1,0	380V / 3F	Correia e Polia
UEx-2	2.400	25	Centrífugo	Simples	225	0,75	380V / 3F	Correia e Polia
UEx-3	2.400	25	Centrífugo	Simples	225	0,75	380V / 3F	Correia e Polia
UEx-4	2.400	25	Centrífugo	Simples	225	0,75	380V / 3F	Correia e Polia

Onde:

PED.....Pressão Estática Disponível VENTTipo de Ventilador
ASPTipo de Aspiração DR.....Diâmetro do Rotor
ACOP.....Tipo de Acoplamento

3.4.1 - Quadros Elétricos das Unidades Exaustoras:

Os quadros elétricos deverão possuir armário metálico abrigando os seguintes componentes:

- Conjunto de chaves contadoras;
- Fusíveis de força e comando;
- Relé de sobre-carga;
- Relé de falta de fase;
- Contatos auxiliares para interligação ao sistema de controle;

Será composto por chave comutadora com posições AUTOMÁTICO / DESLIGADO / MANUAL e lâmpadas sinalizadoras.

Na posição **automática**, o comando é realizado através de intertravamento às unidades climatizadoras. Sendo assim, quando o sistema de climatização é acionado as unidades exaustoras deverão entrar em funcionamento automaticamente.

Na posição **desligado**, os equipamentos serão bloqueados, com a finalidade, por exemplo de exercer manutenção.

Na posição **manual**, os equipamentos terão sua operação controlada de forma manual, junto às salas de máquinas.

3.5 - Sistema de Distribuição de Ar:

3.5.1 - Dutos de Ar:

Os dutos serão executados em conformidade com a NBR-16401 da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Serão executados em chapas de aço galvanizado, nas bitolas recomendadas, de acordo com os traçados e seguindo rigorosamente as dimensões constantes em projeto. Deverá ser um sistema isento de vazamentos, ruídos e vibrações.

As bitolas de chapas dos dutos convencionais são as seguintes:

LADO MAIOR (cm)	BITOLA DE CHAPA
Até 30	26 – 0,50 mm
De 31 a 75	24 – 0,64 mm
De 76 a 140	22 – 0,79 mm
De 141 a 210	20 – 0,95 mm
De 211 a 300	18 – 1,27 mm

Todas as dobras ou outras operações mecânicas, nas quais a galvanização tiver sido danificada, deverão ser pintadas com tinta anti-corrosiva, antes da aplicação do isolamento ou pintura.

Todas as juntas deverão ser vedadas com massa plástica, isentas de silicone. Todos os ramais deverão ter splitters ou registros para regulagem de vazão e todas as curvas dos dutos deverão possuir veia defletora, conforme detalhes de projeto.

Nas redes de dutos, os manejos a serem utilizados para o acionamento dos registros ou splitters poderão ser executados em plástico. Os demais componentes tais como eixos, pivôs, etc., serão metálicos.

Os dispositivos de fixação e sustentação (suportes, ferragens, etc.), deverão ser fabricados em aço galvanizado à fogo, de acordo com detalhes de projeto.

A ligação dos dutos com a descarga dos ventiladores deverá ser feita por meio de uma conexão de lona vinílica, com espessura de 1,5 mm. A mesma consideração será utilizada para interligação da rede de dutos aos equipamentos de ventilação.

O isolamento térmico dos dutos de insuflação deverá ser executado em espuma elastomérica, sendo uma face aluminizada e outra face adesivada.

A espessura deverá ser de 15mm para dutos internos e 25mm para dutos em salas de máquinas da cobertura.

Atenção especial deve ser dada à montagem dos dutos, os quais deverão ser limpos e tamponados ao término de cada etapa com a finalidade de evitar a entrada de sujeiras da obra.

Os trechos que não permitirem acesso para limpeza deverão possuir portas de inspeção, de fabricação seriada, a cada 4 metros. Estas portas deverão propiciar estanqueidade no funcionamento normal da instalação.

3.5.2 - Dutos de Exaustão:

A rede de dutos de exaustão será executada em conformidade com a NBR-6401 da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Será executada em chapas de aço

galvanizado, nas bitolas recomendadas, de acordo com os traçados e seguindo rigorosamente as dimensões constantes em projeto.

Deverá ser um sistema **isento de ruídos e vibrações, totalmente vedado contra vazamentos e totalmente selado nos cruzamentos com alvenarias.**

Os dutos deverão ser **totalmente estanques.** Para tanto, todas as juntas (longitudinais e transversais) deverão ser calafetadas.

As bitolas das chapas de aço são as seguintes:

LADO MAIOR (cm)	BITOLA DE CHAPA
Até 30	26 – 0,50 mm
De 31 a 75	24 – 0,64 mm
De 76 a 140	22 – 0,79 mm
De 141 a 210	20 – 0,95 mm
De 211 a 300	18 – 1,27 mm

A conexão dos equipamentos com os dutos, será efetuada através de colarinhos flexíveis. Estes colarinhos devem ser perfeitamente alinhados e vedados contra fugas de ar.

Todas as curvas deverão possuir veios internos, tomando-se o cuidado para que na fixação dos mesmos junto ao duto, seja aplicada massa de calafetar.

Na derivação dos ramais de dutos serão colocados, sempre que indicados em projeto, registros de desvio de vazão do tipo quadrante, executados em chapa galvanizada.

Atenção especial deve ser dada à montagem dos dutos, os quais **deverão ser limpos e tamponados** ao término de cada etapa com a finalidade de evitar a entrada de sujeiras da obra.

Os trechos que não permitirem acesso para limpeza deverão possuir portas de inspeção, de fabricação seriada, a cada 4 metros. Estas portas deverão propiciar estanqueidade no funcionamento normal da instalação.

3.5.3 - Dispositivos de Insuflação:

O Insuflação será realizado por difusores de teto providos de registro. Deverão ser executados em perfis de alumínio anodizado, nas dimensões de projeto.

3.5.4 - Dispositivos de Retorno:

O retorno de ar será realizado por venezianas de parede com dimensões conforme projeto, executadas em perfis de alumínio anodizado.

3.5.5 - Dispositivos de Exaustão:

A exaustão será realizada por grelhas de exaustão com aletas horizontais, com registros.

Serão instaladas próximas ao piso, conforme indicado em projeto.

Deverão ter as dimensões indicadas em projeto e executadas em perfis de alumínio anodizado.

3.5.6 - Tomadas de Ar Exterior:

Serão fornecidas nas dimensões de projeto, com tela e registro de lâminas opostas, multi-palhetas.

3.5.7 - Registros de Regulagem:

Deverão ser utilizados os seguintes tipos de regulagem de vazão:

- Registros de lâminas convergentes, executados em chapa de aço galvanizado, acoplados em moldura em “U”, com acionamento;

- Registros de lâminas convergentes, aerodinâmicas com o corpo oco, executados em chapa de aço galvanizado, eixos e mancais reforçados com nylon, acoplados em moldura em “U”, com acionamento externo à moldura mediante alavancas.

3.6 - Redes Hidráulicas:

3.6.1 - Água Gelada:

3.6.1.1 - Tubulações de Água Gelada:

As canalizações hidráulicas gerais de água gelada serão executadas, nas dimensões de projeto, conforme abaixo:

* Diâmetros até 2”:

Deverá ser executada em tubo de aço carbono galvanizado, com costura, DIN 2440.

* Diâmetros acima de 2½” (inclusive):

Deverá ser executada em tubo de aço carbono preto, **sem costura**, ASTM-A-106, grau B, schedule 40, extremos biselados para solda.

3.6.1.2 - Isolamento das Tubulações Hidráulicas de Água Gelada:

Serão executadas conforme detalhe constante na prancha de desenho. Atenção especial deve ser dada a tabela de espessuras e número de camadas de isolamento.

3.6.1.3 - Tratamento de Superfícies das Tubulações Hidráulicas:

As tubulações hidráulicas, de aço carbono preto, deverão receber os seguintes tratamentos superficiais:

3.6.1.3.1 - Superfícies Internas:

Internamente as superfícies de todas as tubulações hidráulicas devem ser limpas e desengraxadas, retirando óleos e graxas oriundos do processo de fabricação.

3.6.1.3.2 - Superfícies Externas:

Externamente as superfícies das tubulações de chapa preta devem receber uma demão de pintura de fundo, tipo zarcão, após serem lixadas, desengraxadas e fosfatizadas. O lixamento, desengraxamento, fosfatização e pintura devem ser extremamente bem executados tanto nas áreas de alcance como também nos tempos requeridos para cada operação.

3.6.1.4 - Montagem dos Sistemas Hidráulicos:

O cuidado com as tubulações hidráulicas deverá acompanhar as fases de compra, pontas dos tubos com capas, descarregamento na obra, armazenamento no depósito da obra, armazenamento na obra propriamente dita e na montagem dos circuitos hidráulicos.

Para tal, durante a montagem as sujeiras e resíduos de solda deverão ser removidos.

Após a montagem das redes, as tubulações serão enchidas, para serem testadas com pressão, e o sistema deverá rodar fazendo várias etapas de limpeza.

3.6.1.4.1 - Ligações Soldadas:

As ligações soldadas das tubulações hidráulicas serão do tipo de topo com as seguintes características:

Espessura de parede (e)	Chanfro ° (a)	Parte reta (s)	Fresta (g)
Até 3/16"	ponta lisa e esquadrejada	--	3 mm
Entre 3/16" e 3/4"	$37 \frac{1}{2}^{\circ} \pm 2 \frac{1}{2}^{\circ}$	$1/16" \pm 1/32"$	4,5 mm

Onde: e - espessura da parede do tubo (polegada)

a - ângulo do chanfro de soldagem (°)

s - parte reta, a partir de onde inicia o chanfro de soldagem (polegada)

g - fresta para penetração da soldagem (mm)

Todas as soldas devem ser feitas com eletrodos e métodos de soldagem adequados de acordo com o previsto na norma ANSI.B.31.

3.6.1.4.2 - Inspeção das Soldas:

Todas as soldas depois de completadas devem ser submetidas a uma inspeção para verificação da qualidade.

Esta inspeção, para tubulações classificadas de pequeno risco, caso em tela, conforme norma ANSI.B.31, será visual seguida de teste de pressão hidrostático.

3.6.2 - Testes de Pressão Hidrostática:

Os seguintes procedimentos deverão ser obedecidos para a realização dos testes de pressão hidrostática das tubulações hidráulicas:

3.6.2.1 - Considerações Gerais:

- As tubulações à serem testadas deverão ser divididas em trechos de tubulação a serem objeto de teste;
- Nenhum instrumento deverá ser incluído no circuito de teste;
- As válvulas normais de tubulação tais como gaveta e esfera poderão ser mantidas no circuito, porém, deverão estar na posição totalmente aberta durante o teste;
- Antes do teste o trecho do sistema deverá ser inspecionado de modo a garantir que todas as partes não incluídas no teste estejam devidamente bloqueadas;
- Os bloqueios poderão ser feitos utilizando-se flange cego, tampão ou disco de bloqueio;
- As linhas para tomadas de instrumentação devem ser testados junto com o sistema até a primeira válvula de bloqueio próxima do instrumento;
- Todas as partes estruturais (suportes, pendurais, guias, batentes, etc.) devem ser instaladas antes do teste de pressão;
- Para o teste deverão ser utilizados manômetros adequados à pressão de teste de tal forma que a leitura de pressão esteja entre 1/3 e 2/3 da escala total.

3.6.2.2 - Limpeza da Tubulação:

Cada sistema a ser testado deverá ser limpo a fim de retirar-se todo e qualquer elemento estranho. Toda a água utilizada para limpeza deverá ser retirada dos sistemas antes do enchimento para os testes.

3.6.2.3 - Seqüência de Testes:

O fluido a ser utilizado como meio para o teste deverá ser água potável à temperatura ambiente, isenta de substâncias estranhas.

Deverá ser feita inspeção de todo o sistema de suportes da tubulação a fim de verificar o comportamento com o peso do fluido do teste, antes da pressurização.

Durante o enchimento do sistema com o fluido de teste, os respiros deverão ser abertos de forma a eliminar todo o ar. Durante a fase de esvaziamento da linha após o teste, os respiros deverão ser mantidos abertos para evitar-se vácuo.

3.6.2.4 - Pressão de Teste:

O valor da pressão de teste deverá ser de 1,5 vezes a pressão de projeto. No entanto, a pressão de teste **não deverá ser inferior a 7,5 kgf/cm²**.

Antes de iniciar a inspeção, a pressão de teste deverá ser mantida durante, **no mínimo 12 horas**, sem que haja queda de pressão no manômetro.

A pressão deverá ser mantida durante o tempo necessário e suficiente que permita inspeção de todos os flanges, uniões, soldas, ligações roscadas, etc.

Deverão ser utilizadas bombas manuais para a pressurização do sistema.

Após o teste o sistema deverá ser despressurizado para evitar acidentes ou danos nos equipamentos.

É conveniente que o manômetro de medida da pressão seja colocado no ponto mais alto do sistema; caso isso não seja possível, deve-se acrescentar ao valor da pressão de teste a pressão da coluna hidrostática acima do manômetro.

Se no teste de pressão for constatado algum vazamento, a correção deverá ser feita reparando-se a solda. O teste deverá ser repetido toda as vezes que a tubulação sofrer qualquer reparo que possa interferir em sua estanqueidade.

3.6.3 - Acessórios:

Todos os acessórios das tubulações serão do tipo para rosca nas bitolas até 2" e para flange nas bitolas acima de 2½" (inclusive).

3.6.3.1 - Válvulas Gaveta:

* Diâmetros até 2":

Deverão ter corpo em bronze ASTM-B.62, classe 150, conexões com rosca BSP, castelo roscado, internos em bronze, haste fixa, volante em ferro nodular, dimensões MSS-SP-80.

* Diâmetros acima de 2½" (inclusive):

Deverão ter corpo em ferro fundido ASTM-A-126-CI B, classe 125 (faceamento plano), castelo aparafusado, haste ascendente flangeada, dimensões ANSI-B.16.1.

3.6.3.2 - Válvulas Borboleta:

Fabricadas em ferro fundido. Disco em ferro nodular revestido com Epoxy. Haste em aço inox e vedação em EDDM. Possuirá alavanca para caso seja necessário acionamento manual.

O fechamento da válvula será feito por meio de uma peça circular pivotada em torno de um diâmetro perpendicular ao sentido de escoamento do fluido.

Conforme indicado nos diagramas hidráulicos as válvulas serão providas de atuadores elétricos, devendo ser fornecidas montadas de fábrica (atuador, interligação mecânica, etc.).

3.6.3.3 - Válvulas de Balanceamento:

Para o balanceamento dos diversos ramais das tubulações hidráulicas de água gelada, estão previstas válvulas de balanceamento, localizadas conforme o diagrama hidráulico.

Possuirão tomadas de pressão permanentes e auto-estanques para ajuste e medição de vazão, pressão e temperatura. Deverão ser fornecidas com carcaça de isolamento tanto para água gelada como para água quente, fabricadas em poliuretano com revestimento em PVC.

Devem ser dotadas de volante com indicação da posição de ajuste e servir também como registro gaveta.

3.6.3.4 - Juntas Anti-vibração:

* Diâmetros até 2”:

Deverão ser executadas em borracha sintética com reforços internos de aço e telas de material sintético para pressão de operação de 8 kgf/cm², com terminais giratórios de ferro maleável com rosca BSP, classe 150.

* Diâmetros acima de 2½” (inclusive):

Deverão ser executadas em borracha sintética com reforços internos de aço e telas de material sintético para pressão de operação de 8 kgf/cm², com flanges giratórios de aço fundido, padrão ANSI-B.16.5, classe 150.

3.6.3.5 - Juntas de Expansão:

Deverão ser executadas com fole multifoldado em aço inox AISI 304, deformado hidraulicamente, sem soldas circunferenciais, para pressão de operação de 8 kgf/cm², com tubos terminais em aço ASTM-A-53 grau B, biselados para solda de topo, segundo norma ANSI-B-16.9.

Serão em número de 6 juntas em função das juntas de dilatação do prédio.

3.6.3.6 - Filtros Tipo “Y”:

* Diâmetros até 2”:

Deverão ter corpo em semi-aço, ASTM-A-278, classe 150, conexões com rosca BSP, elemento filtrante removível em chapa de aço inox AISI-304.

* Diâmetros acima de 2½” (inclusive):

Deverão ter corpo em semi-aço, ASTM-A-278, classe 150, conexões flangeadas padrão ANSI-B.16.5, face com ressalto, elemento filtrante removível em chapa de aço inox AISI-304.

3.6.3.7 - Purgadores de Ar:

Deverão ser do tipo automático, conforme indicação nos diagramas hidráulicos, com corpo em semi-aço ASTM-A-278, classe 30, internos em aço inoxidável, conexões com rosca BSP.

3.6.3.8 - Esperas para Manômetros:

Serão instaladas esperas para manômetro, conforme constante no diagrama hidráulico. Estas esperas possuirão válvulas tipo esfera 1/2” com furação interna, com a finalidade de eliminar a pressão quando o manômetro não estiver em leitura.

3.6.3.9 - Manômetros:

Para as bombas, serão do tipo mano-vacuômetro escala -1 a 6 kgf/cm² com diâmetro do mostrador de 100 mm. Para os resfriadores e condensadores serão manômetros com escala de 0 a 5 kgf /cm², com diâmetro do mostrador de 100 mm.

3.6.3.10 - Poços para Termômetros:

Serão instalados poços para termômetros, conforme constante no diagrama hidráulico.

3.6.3.11 - Termômetros:

Serão do tipo de coluna, com proteção metálica, sendo a escala de 0 a 30°C.

3.6.3.12 - Válvulas Esfera:

Serão instaladas válvulas esferas em todas as ligações de equipamentos e purgas de ar.

3.6.3.13 - Suportes:

Devem ser executados de acordo com os detalhes constantes em projeto. Atenção especial deve ser dada ao isolamento entre a tubulação de água gelada e os suportes para evitar condensação.

3.6.3.14 - Conexões:

Serão rosqueadas nas bitolas iguais a 2½” e inferiores a ela. Serão de ferro maleável, com rosca BSP, zincadas ou pretas, de acordo com a aplicação. Serão flangeadas nas bitolas superiores a 2½”, de aço carbono, com extremidades biseladas para solda.

3.6.3.15 - Vaso de Expansão:

Será fornecido vaso de expansão pressurizado, interligado ao circuito de água gelada, na capacidade unitária de 150 litros, isolados termicamente, com acessórios.

3.6.3.16 - Tubulação para Enchimento Rápido do Circuitos Hidráulicos:

Estão previstas tubulações para enchimento rápido do circuito hidráulico dos circuitos, ligadas à sucção das bombas respectivas, com acessórios.

3.7 - Sistema de Controle e Automação:

3.7.1 - Unidades Controladoras das Unidades Climatizadoras:

Os sistemas de controle de temperatura para os condicionadores tipo Fancoil deverão possuir, para cada unidade climatizadora, os seguintes componentes e pontos de acionamento e controle:

- Sensor de temperatura, tipo ambiente, com caixa de proteção sem regulagem no mesmo;
- Válvula de três vias tipo globo ou esfera;
- Atuador para válvula três vias de ação proporcional, conforme planilha a seguir;

- Unidade controladora microprocessada com, no mínimo, os seguintes pontos:

- Comando 1 ED
- Status Chave de Acionamento 1 ED
- Status Ligado / Desligado 1 ED
- Temperatura Ambiente 1 EA
- Atuação Válvula de 3 vias água gelada 1 SA
- Temperatura Saída água gelada 1 EA

ED: Entrada Digital

SD: Saída Digital

EA: Entrada Analógica

SA: Saída Analógica

As unidades controladoras dos condicionadores para os condicionadores do tipo fancoil serão “stand – alone”.

Estas unidades controladoras possuirão porta de comunicação RS 485 de tal forma que, sejam interligados ao sistema de automação e supervisão geral sem que hajam interrupções significativas de funcionamento do sistema de climatização.

O dimensionamento das válvulas de controle (diâmetro e coeficiente de vazão– CV) deve ser compatibilizado entre a marca e modelo da válvula com as perdas de carga das serpentinas das unidades climatizadoras.

Os atuadores deverão ter retorno por mola ou dispositivo elétrico para que, quando a respectiva válvula atuada não esteja acionada, a mesma permaneça completamente aberta.

A seguir apresentamos uma planilha básica de selecionamento das válvulas sendo todas de atuação proporcional:

UC	VÁLVULAS ÁGUA GELADA			VÁLVULAS ÁGUA QUENTE		
	TAG	VAG [m³/h]	CV (Estimado)	TAG	VAQ [m³/h]	CV (Estimado)
UC-1	VCAG-01	12,0	24,0	-	-	-
UC-2	VCAG-02	12,0	24,0	-	-	-

3.7.2 - Instrumentos de Medição e Proteção:

3.7.2.1 - Sensores de Temperatura para Líquidos (água gelada):

Todos os sensores e elementos de monitoração de temperatura de meios líquidos (água gelada) deverão ser aptos a serem instalados em pontos de imersão em tubulações hidráulicas, além de serem alimentados pelo controlador e possuírem sinal analógico de 0 a 10V ou 2 a 10V.

Os sensores de temperatura para líquidos serão do tipo resistivo, padrão NTC - 10 K, curva tipo III.

Deverão ser fornecidos e instalados com poço de imersão, evitando-se desta forma o contato direto entre o fluido do processo e o elemento sensor.

Na instalação, deverão ser imersos em pasta térmica para melhor transmissão da temperatura nestes poços.

Possuirão cabeçotes próprios para montagem em tubulações hidráulicas.

Na detecção de temperatura em tubulações hidráulicas deverá ser levado em conta o diâmetro da tubulação para definição do comprimento da haste.

Os sensores adotados deverão ser próprios para atuação nas faixas de temperatura em água gelada, com ou sem aditivos.

Faixa de temperatura 0°C a 20°C para água gelada.

Deverão ser próprios para instalação “ao tempo”, com as devidas proteções.

3.7.2.2 - Chaves de Fluxo:

Serão instaladas chaves de fluxo nas tubulações de saída de água gelada de cada um dos módulos das unidades resfriadoras (UR's), de modo a impedir o funcionamento destes equipamentos no caso de falta ou insuficiência de fluxo de água.

As chaves de fluxo deverão ser de fabricação seriada, de qualidade comprovada e serem próprias para o diâmetro da tubulação na qual serão inseridas.

3.8 - Quadros Elétricos das Bombas de Água Gelada:

Deverão ser fornecidos e instalados quadros elétricos de bombas contendo os seguintes elementos:

- Disjuntores de força e comando;
- Chave contatora auxiliar para comando;
- Disjuntor motor para cada um dos motores;
- Chave contatora de força para cada um dos motores;
- Lâmpadas de sinalização;
- Rele de falta de fase e inversão de fase;
- Chaves contadoras auxiliares para bloqueio de segurança das unidades resfriadoras;
- Interruptores manuais;
- Transformador para comando.

Os componentes elétricos deverão possuir previsão para interligação com o Sistema de Automação (atuação, monitoração e controle)

Os quadros elétricos possuirão armários em chapa metálica bitola nº 14, de construção robusta.

Deverão possuir barramentos, conectores, barras de bornes, terminais, etc., para propiciar um esmerado acabamento, assim como esperas para a ligação do sistema de automação. A distribuição das fiações e barras de bornes também deverá ter acabamento esmerado.

Estão previstas chaves Automático / Desligado / Manual na porta dos quadros elétricos.

Na posição **Automático**, os equipamentos terão seu funcionamento comandado através do sistema de automação ou intertravamento.

Na posição **Desligado**, os equipamentos serão bloqueados, com a finalidade, por exemplo de exercer manutenção.

Na posição **Manual**, os equipamentos terão sua operação controlada de forma manual, junto às salas de máquinas, com a finalidade, por exemplo de realizarem testes operacionais.

3.9 - Atenuadores Acústicos:

3.9.1 - Nível de Ruído:

O nível de ruído originado pelo sistema de climatização (ar condicionado e exaustão mecânica) deverá seguir as recomendações da Norma NB-95 e Legislação do Município de Porto Alegre – RS.

3.9.2 - Em Equipamentos:

Deverão ser previstos atenuadores acústicos para os equipamentos Unidades Resfriadoras e Bombas, conforme necessidade constatada em função do selecionamento das mesmas.

3.10 - Instalações Elétricas:

Com a finalidade de evitar duplicidade de fornecimentos e definir limites de fornecimentos, estão especificados na prancha de Diagrama de Interligações Elétricas e abaixo estes limites:

Os pontos de força constantes das pranchas de desenho serão executados pela empresa fornecedora da instalação elétrica.

As tubulações de interligações entre sensores de temperatura e unidades climatizadoras serão também executados pela empresa fornecedora da instalação elétrica.

As enfições de interligações entre sensores de temperatura e unidades climatizadoras serão executados pela empresa fornecedora da instalação de climatização.

As interligações elétricas entre componentes da instalação de climatização, sensores de temperatura, comandos, bloqueios e acionamentos entre equipamentos (por exemplo unidade climatizadora e quadro elétrico), serão fornecidas e executadas pela empresa responsável pela instalação de climatização.

As ligações elétricas finais serão executadas pela empresa contratada para realizar a instalação do ar condicionado.

Os tipos de eletrodutos a serem utilizados devem obedecer ao seguinte critério:

- Tubulações externas: eletrodutos metálicos galvanizados.
- Entre forros falso e lajes: eletrodutos metálicos.
- Embutidos em paredes: eletrodutos de PVC.

Para execução das interligações e ligações elétricas finais serão utilizados os seguintes materiais:

- eletrodutos rígidos de PVC, conforme ABNT NBR6150, classe B, extremidades com rosca, fornecido em varas de 3000mm de comprimento, diâmetro nominal 25mm e cor preta, rosca conforme NBR NM-IS07-1 (BSP).

- eletrodutos rígidos de aço, com costura, conforme ABNT NBR 5598, classe pesada, extremidades com rosca, com as rebarbas removidas, acabamento galvanizado a fogo interna e externamente para as redes externas, fornecido em varas de 3000mm de comprimento, com uma luva em uma das extremidades e proteção na outra, com diâmetro conforme projeto.

- buchas sextavadas para eletroduto, aço carbono galvanizado, diâmetro nominal 20,0 mm. rosca conforme NBR NM-IS07-1 (BSP).

- arruelas sextavadas para eletroduto em aço carbono, galvanizada, diâmetro nominal 20,0 mm. rosca conforme NBR NM-IS07-1 (BSP).

- uniões macho-fêmea para eletroduto em aço carbono galvanizado, diâmetro nominal 20,0 mm. rosca conforme NBR NM-IS07-1 (BSP).

- caixas de ligações de embutir em alvenaria, fabricada em chapa metálica nº 18, esmaltada, dimensões 4x2 pol, formato retangular, com entradas para eletroduto conforme ABNT NB 23, com orelhas para montagem de equipamento.

- condutores tipo "T", "LL", "C", "E", "LB", "LR", em liga de alumínio fundido, a prova de tempo, gases, vapores e pós, com tampa aparafusadas, com junta de vedação, entradas rosqueadas conforme NBR NM-IS07-1 (BSP) acabamento na cor cinza claro martelado.

- cabos singelos de condutores de cobre, encordoamento classe 2, classe de isolamento 450/750V, isolação em cloreto de polivinila (PVC) - cor preto, apto para regime contínuo de 70gr, conforme as normas ABNT NBR NM247-3, NBR 6245, NBR 6812 e NBR NM280.

- tubos flexíveis de alma metálica, box, terminais e acabamentos para as ligações finais.

4 - CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO:

4.1 - Obrigações do Instalador do Sistema de Climatização:

- 4.1.1 - Endossar o presente projeto no seu todo ou apresentar alterações que julgar conveniente. Não serão aceitas alternativas de equipamentos ou do sistema projetado.
- 4.1.2 - Fornecer os materiais e equipamentos, sem uso prévio, isentos de defeitos, dentro das condições estabelecidas no presente, bem como atendendo as necessidades de adequar-se a boa técnica recomendada, visando a execução das instalações nos melhores padrões de qualidade e desempenho.
- 4.1.3 - Fornecer toda a mão-de-obra necessária a execução dos serviços, composta de técnicos capacitados.
- 4.1.4 - Fornecer, para aprovação da fiscalização, antes de iniciar a execução da obra, todos os desenhos de detalhamento que sejam necessários, catálogos dos equipamentos com curvas de rendimento, assinalando os pontos de seleção dos mesmos.
- 4.1.5 - Designar engenheiro registrado no CREA para execução da obra, nela permanecendo sempre que solicitado ou que os serviços o exigirem.
- 4.1.6 - Fornecer todos os detalhes e assessoramento para a execução dos serviços complementares, que possam ser necessários.
- 4.1.7 - Fornecer cronograma detalhado de execução da obra.
- 4.1.8 - Fazer a verificação dos pontos de força indicados em projeto, adequando-os às marcas de equipamentos utilizadas.
- 4.1.9 - Revisar as previsões dos serviços complementares e endossá-los ou, solicitar alterações necessárias, adaptando-se as marcas e modelos a serem utilizadas.
- 4.1.10 - Manter na obra, sempre que necessário, um técnico capacitado para a coordenação dos serviços entre sua equipe e os demais setores da obra.
- 4.1.11 - Manter a equipe de trabalho adequada para a execução dos serviços, obedecendo horários estabelecidos e cumprindo as normas de segurança dos órgãos responsáveis e normas internas do cliente.
- 4.1.12 - Fornecer, no final da obra, Manual de Operação e Manutenção completo, compreendendo:
- Relatório com os testes de vazão e rendimentos dos equipamentos;
 - Identificação de todos os componentes;
 - Pranchas de desenho;
 - Pranchas de quadros elétricos;
 - Especificações técnicas de todos os componentes, com sua marca, modelo, dimensões e outras características necessárias à sua exata identificação;
 - Treinamento para Operação.
- 4.1.13 - Após a conclusão e testes da instalação e aceitação pelo engenheiro fiscal, este emitirá o “Termo de Aceitação Provisória” da instalação.

4.1.14 - Após 30 (trinta) dias da emissão do “Termo de Aceitação Provisória”, e desde que comprovadamente a instalação esteja em condições normais, o engenheiro fiscal emitirá o “Termo de Aceitação Definitiva” da instalação.

4.1.15 - Fornecer garantia total de todos os equipamentos e serviços, pelo prazo 01 (um) ano, a partir da data de emissão do “Termo de Aceitação Definitiva” da instalação.

4.2 - Obrigações do Contratante:

4.2.1 - Fornecimento de local adequado para a execução dos trabalhos.

4.2.2 - Fornecimento de local seguro para a guarda de materiais e ferramentas de trabalho.

4.2.3 - Fornecimento de andaimes, iluminação e força, necessários à montagem.

4.2.4 - Fornecimento de serviços de construção civil, marcenaria e carpintaria, tais como salas de máquinas, furos, pisos, forros falsos, fechamentos, etc.

4.2.5 - Fornecimento de ralos.

4.2.6 - Fornecimento dos pontos de alimentação de água.

4.2.7 - Fornecimento de isolamento térmico das coberturas.

4.2.8 - Fornecimento de isolamento térmico de paredes e portas.

4.2.9 - Fornecimento de portas cegas, portas venezianadas e venezianas de construção civil.

4.2.10 - Fornecimento dos pontos de alimentações de força trifásica.

4.2.11 - Fornecimento das interligações elétricas de comando.

4.2.12 - Fornecimento das interligações elétricas de força.

4.2.13 - Tomar as providências necessárias de modo a manter as instalações de climatização dentro do que prescreve a portaria nº 3.523, de 28 de agosto de 1998, do Ministério da Saúde.

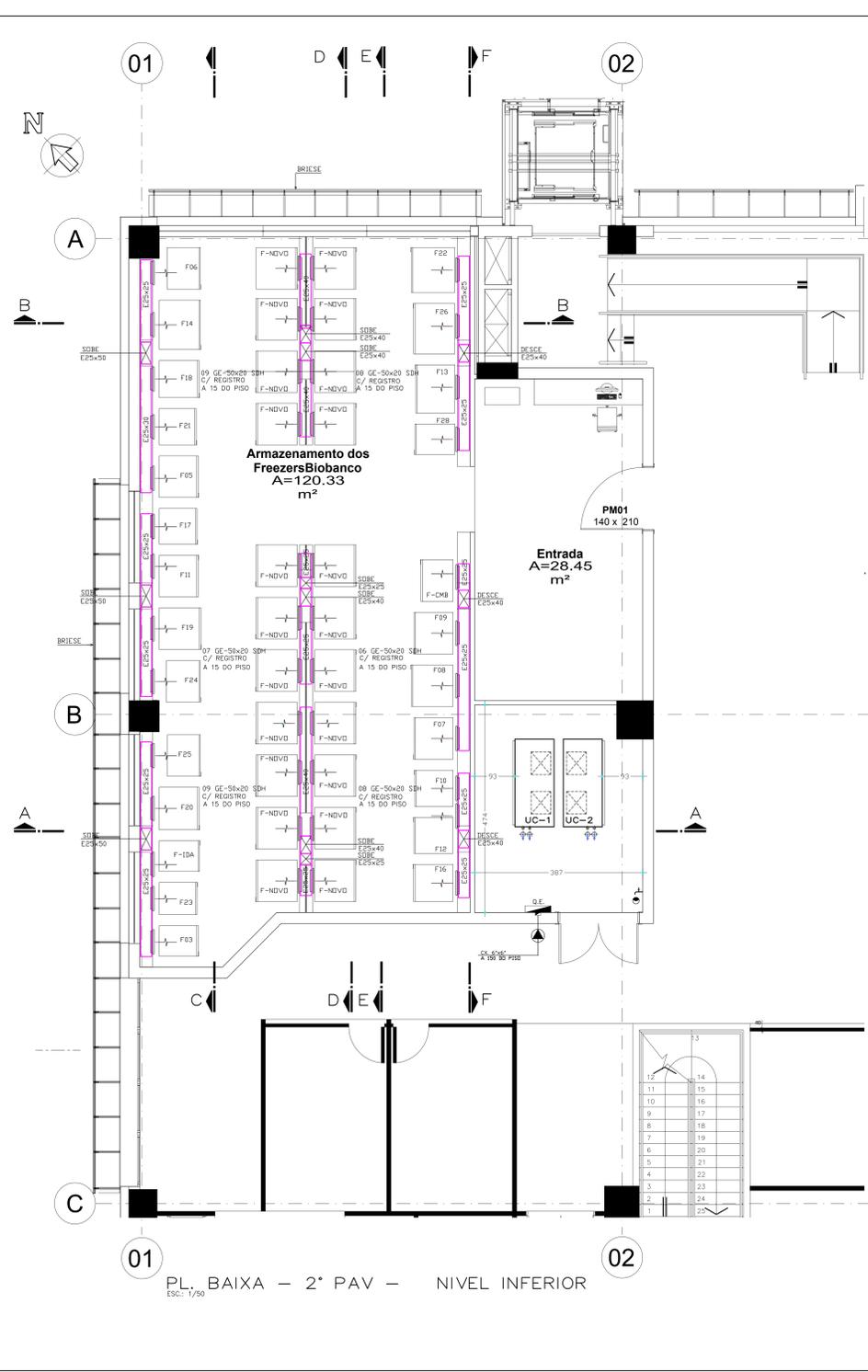
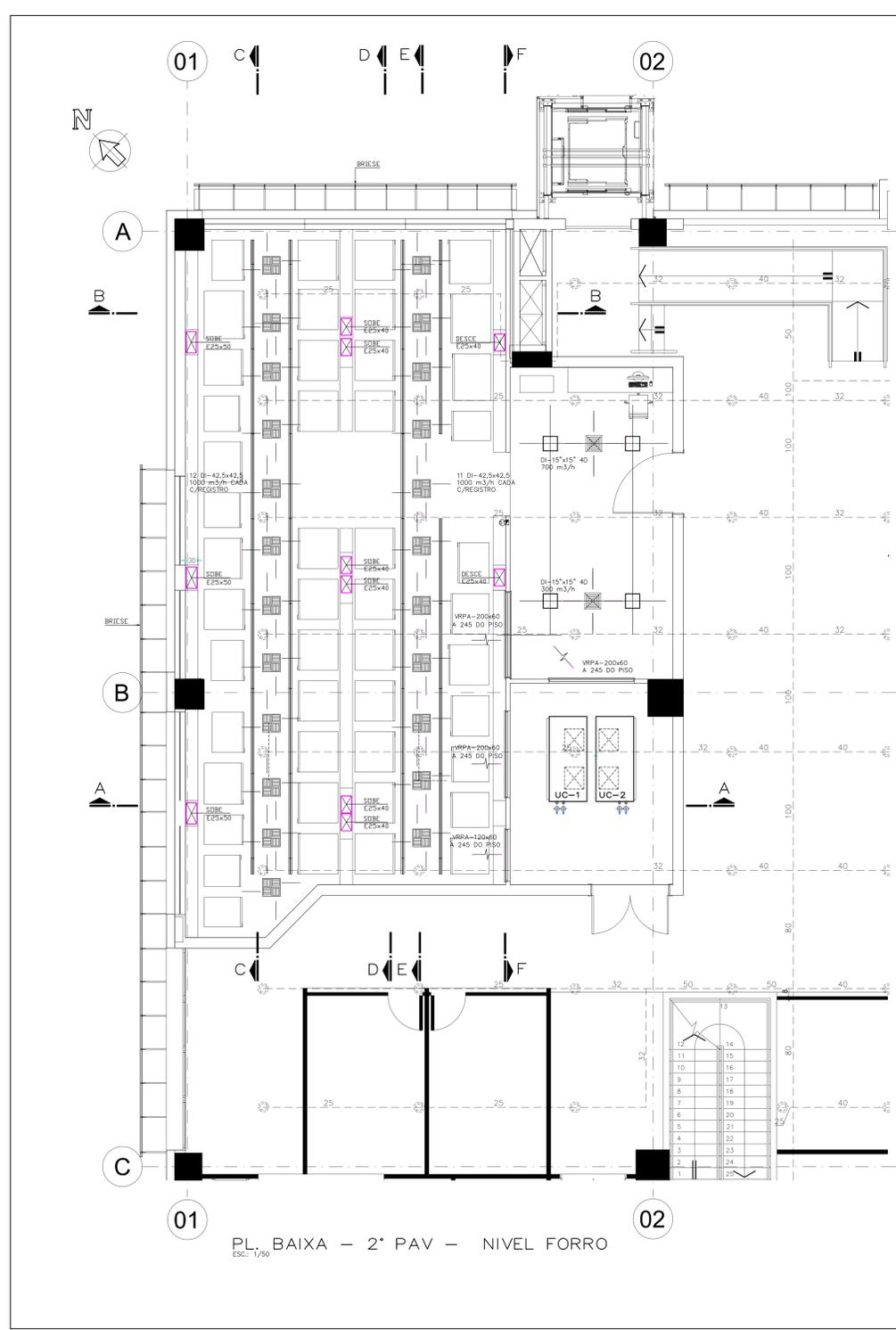
5 - PRANCHAS DE DESENHO:

Número de projeto: 05/2018

PRANCHA	SETOR	ESCALA
01 / 09	Planta Baixa – 2º pav. - Nível Inferior e Forro	1/50
02 / 09	Planta Baixa – 2º pav. - Nível Superior e Cobertura	1/50
03 / 09	Cortes A-A / B-B	1/50
04 / 09	Cortes C-C / D-D	1/50
05 / 09	Cortes E-E / F-F	1/50
06 / 09	Diagrama Hidráulico	S/Esc.
07 / 09	Diagrama de Interligações Elétricas	S/Esc.
08 / 09	Detalhes Hidráulicos	IND.
09 / 09	Detalhes de Dutos	IND.

Porto Alegre, 17 de setembro de 2018

Engº Mário Alexandre Möller Ferreira



LEGENDA

- UC UNIDADE CLIMATIZADORA
- UEX UNIDADE EXAUSTORA
- ⊕ COMANDO E TERMOSTATO - CAIXA 2"x4" A 150 DO PISO
- ⊙ COMANDO - CAIXA 2"x4" A 150 DO PISO
- DI DIFUSOR DE INSUFLAMENTO
- GE-SDH GRELHA DE EXAUSTÃO - SIMPLES DEFLEXÃO HORIZONTAL
- VTAE VENEZIANA DE TOMADA AR EXTERIOR
- VRPA VENEZIANA DE RETORNO NA PAREDE
- QE QUADRO ELÉTRICO
- ⊙ PONTO DE FORÇA TRIFÁSICO NA POT. INDICADA (380V/60Hz)/ATERRAMENTO
- RALO SIFONADO - ø150 mm
- ⊕ ALCAPÃO DE ACESSO AO QUADRANTE - ø150mm
- ⊕ PONTO ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA - ø3/4"
- AAG AVANÇO ÁGUA GELADA
- RAG RETORNO ÁGUA GELADA

- OBS. 1 - AS ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ENCONTRAM-SE NO MEMORIAL DESCRITIVO.
- OBS. 2 - OS PONTOS DE FORÇA E INTERLIGAÇÕES ELÉTRICAS ENTRE OS EQUIPAMENTOS DEVERÃO SER COMPATIBILIZADOS CONFORME A MARCA DO EQUIPAMENTO QUANDO DE SUA AQUISIÇÃO, DEVENDO POSSUIR SOBRES NO COMPRIMENTO DOS CABOS POSSIBILITANDO A LIGAÇÃO SEM EMENDAS NOS EQUIPAMENTOS E COMPONENTES.
- OBS. 3 - OS PESOS DOS EQUIPAMENTOS DEVERÃO SER REVISADOS QUANDO DA AQUISIÇÃO DOS MESMOS.
- OBS. 4 - ANTES DE INICIAR A EXECUÇÃO, AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS NA OBRA.
- OBS. 5 - SUJEITO A ALTERAÇÕES, QUANDO DA ABERTURA DE FORROS E INSPEÇÃO ESTRUTURAL.
- OBS. 6 - O ENCAMINHAMENTO EXATO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA SERÁ DEFINIDO EM CONJUNTO COM O FORRO A SER INSTALADO.

17/09/18

VERSÃO	DATA	ASSUNTO

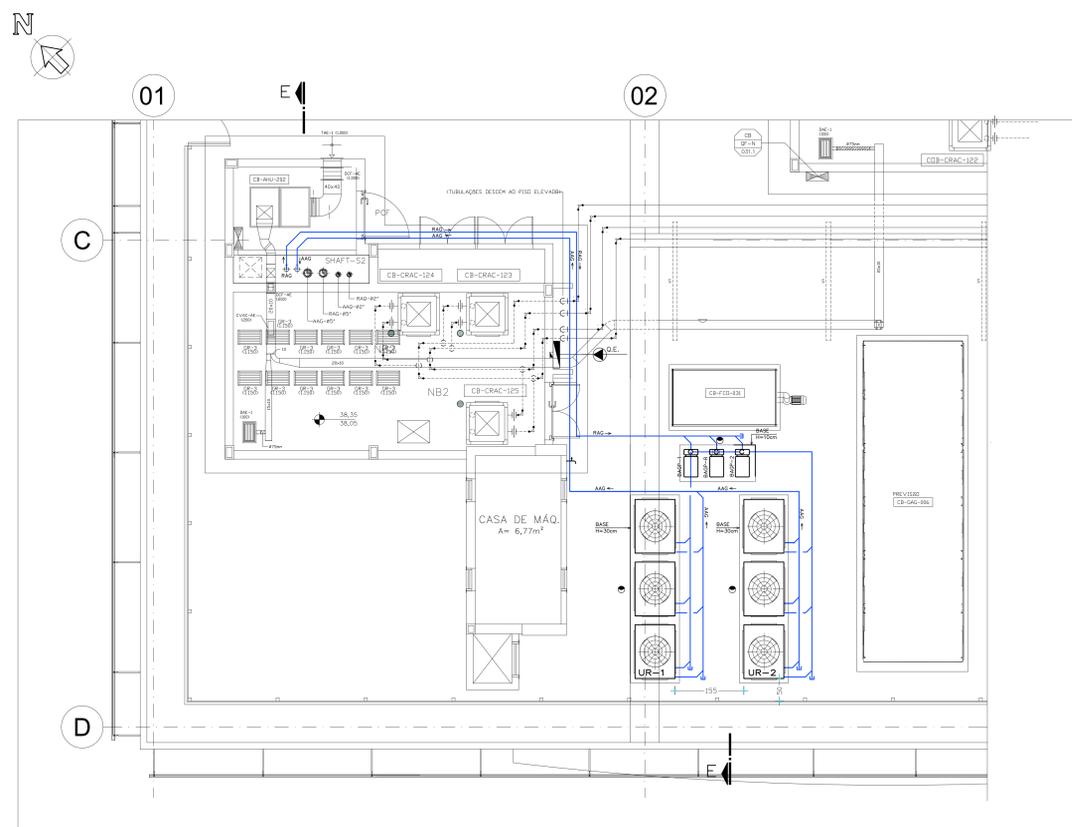
PROJETOS AVANÇADOS ENGENHARIA LTDA
RESP. TÉCNICO: MARIO ALEXANDRE MOLLER FERREIRA
 ENGENHEIRO MECÂNICO - CREA 31.055
 END. Av. Lúcio, 288/303 - FONE: (51) 3330-4400 - Porto Alegre
 email: proj@projetos-avancados.com.br | contato@projetos-avancados.com.br

CLIENTE: **HCPA - BIOBANCO**

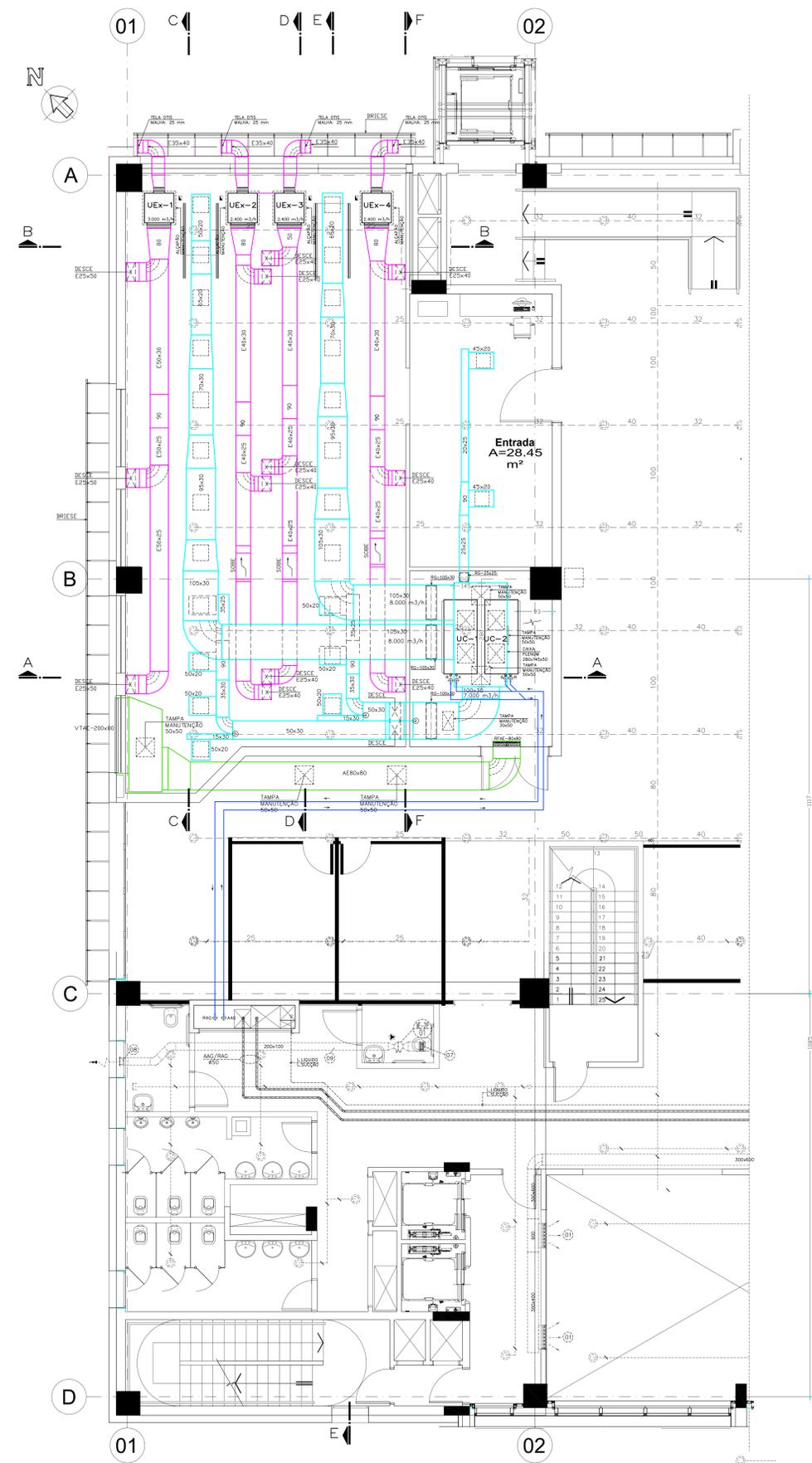
SISTEMA: **SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO**

ASSUNTO: **PL. BAIXAS PARCIAIS-2° ANDAR - NIVEL INFERIOR / FORRO**

ESCALA	DIMENSÕES	DATA	PROJETO	FRONTEIRA / T. PRINCIPAIS / VERSÃO
1/50	cm	23/07/18	05/18	01 / 09 / A-01



PL_BAIXA - COBERTURA - 7º PAV.
ESC. 1/50



PL_BAIXA - 2º PAV - NIVEL SUPERIOR
ESC. 1/50

LEGENDA

UC	UNIDADE CLIMATIZADORA
UEX	UNIDADE EXHAUSTORA
⊗	COMANDO E TERMOSTATO - CAIXA 2"x4" A 150 DO PISO
⊙	COMANDO - CAIXA 2"x4" A 150 DO PISO
DI	DIFFUSOR DE INSULAMENTO
GE-SDH	GRELHA DE EXAUSTÃO - SIMPLES DEFLEXÃO HORIZONTAL
VTAE	VENEZIANA DE TOMADA AR EXTERIOR
VRPA	VENEZIANA DE RETORNO NA PAREDE
QE	QUADRO ELÉTRICO
⬇	PONTO DE FORÇA TRIFÁSICO NA POT. INDICADA (380V/60Hz/3C/ATERRAMENTO)
⊕	RALO SIFONADO - Ø150 mm
⊕	ALÇAPÃO DE ACESSO AO QUADRANTE - Ø150mm
⬆	PONTO ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA - Ø3/4"
AAG	AVANÇO ÁGUA GELADA
RAG	RETORNO ÁGUA GELADA

- OBS. 1: -AS ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAS E EQUIPAMENTOS ENCONTRAM-SE NO MEMORIAL DESCRITIVO.
- OBS. 2: -OS PONTOS DE FORÇA E INTERLIGADES ELÉTRICAS ENTRE OS EQUIPAMENTOS DEVERÃO SER COMPARTIMENTADOS CONFORME A MARCA DO EQUIPAMENTO QUANDO DE SUA ADEQUAÇÃO, DEVENDO POSSUIR SOBRES NO COMPRIMENTO DOS CABOS POSSIBILITANDO A LIGAÇÃO SEM EMENDAS AOS EQUIPAMENTOS E COMPONENTES.
- OBS. 3: -OS PESOS DOS EQUIPAMENTOS DEVERÃO SER REVISADOS QUANDO DA AQUISIÇÃO DOS MESMOS.
- OBS. 4: -ANTES DE INICIAR A EXECUÇÃO, AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS NA OBRA.
- OBS. 5: -SUJEITO A ALTERAÇÕES, QUANDO DA ABERTURA DE FORTOS E INSPEÇÃO ESTRUTURAL.
- OBS. 6: -O ENCAMINHAMENTO EXATO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA SERÁ DEFINIDO EM CONJUNTO COM O FORRO A SER INSTALADO.

17/09/18

VERBAS	DATA	ASSINATO

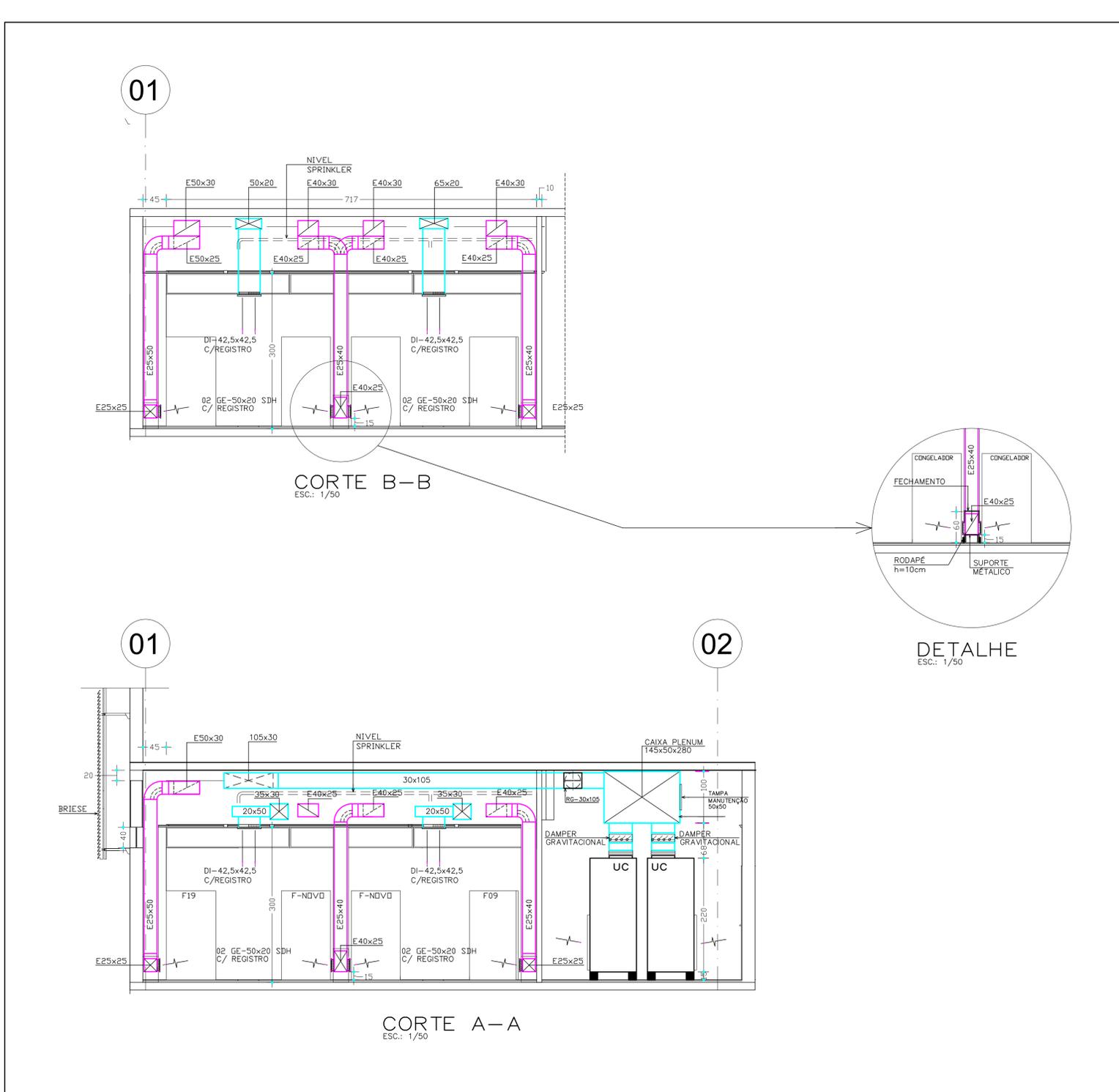
PROJETOS AVANÇADOS ENGENHARIA LTDA
 RESP. TÉCNICO: MARIO ALEXANDRE MULLER FERREIRA
 ENGENHEIRO MECÂNICO - CREA 31.655
 END. AV. LUIZ VILAS, 288/293 - FONE: (51) 3333-6400 - Porto Alegre
 E-MAIL: avan@projetosavancados.com.br

CLIENTE: HCPA - BIOBANCO

SISTEMA: SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

ASSINATO: PL_BAIXAS-PARCIAL 2º ANDAR-NIVEL SUPERIOR/COBERTURA

ESCALA:	DESENHO:	DATA:	PROJETO:	FORNADORA / REVISÃO:
1/50	cm	23/07/18	05/18	02 / 09 / A-01



LEGENDA

UC	UNIDADE CLIMATIZADORA
UEx	UNIDADE EXAUSTORA
ⓄⓉ	COMANDO E TERMOSTATO - CAIXA 2"x4" A 150 DO PISO
Ⓞ	COMANDO - CAIXA 2"x4" A 150 DO PISO
DI	DIFUSOR DE INSUFLAMENTO
GE-SDH	GRELHA DE EXAUSTAO - SIMPLES DEFLEXÃO HORIZONTAL
VTAE	VENEZIANA DE TOMADA AR EXTERIOR
VRPA	VENEZIANA DE RETORNO NA PAREDE
QE	QUADRO ELETRICO

- OBS. 1:
-AS ESPECIFICACOES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ENCONTRAM-SE NO MEMORIAL DESCRITIVO.
- OBS. 2:
-OS PONTOS DE FORÇA E INTERLIGACOES ELETRICAS ENTRE OS EQUIPAMENTOS DEVERAO SER COMPATIBILIZADOS CONFORME A MARCA DO EQUIPAMENTO QUANDO DE SUA AQUISICAO, DEVENDO POSSUIR SOBRES NO COMPRIMENTO DOS CABOS POSSIBILITANDO A LIGACAO SEM EMENDAS AOS EQUIPAMENTOS E COMPONENTES.
- OBS. 3:
-OS PESOS DOS EQUIPAMENTOS DEVERAO SER REVISADOS QUANDO DA AQUISICAO DOS MESMOS.
- OBS. 4:
-ANTES DE INICIAR A EXECUCAO, AS MEDIDAS DEVERAO SER VERIFICADAS NA OBRA.
- OBS. 5:
-SUJEITO A ALTERACOES, QUANDO DA ABERTURA DE FORROS E INSPECAO ESTRUTURAL.
- OBS. 6:
-O ENCAMINHAMENTO EXATO DAS TUBULACOES DE AGUA GELADA SERA DEFINIDO EM CONJUNTO COM O FORRO A SER INSTALADO.

17/09/18

VERSAD	DATA	ASSUNTO

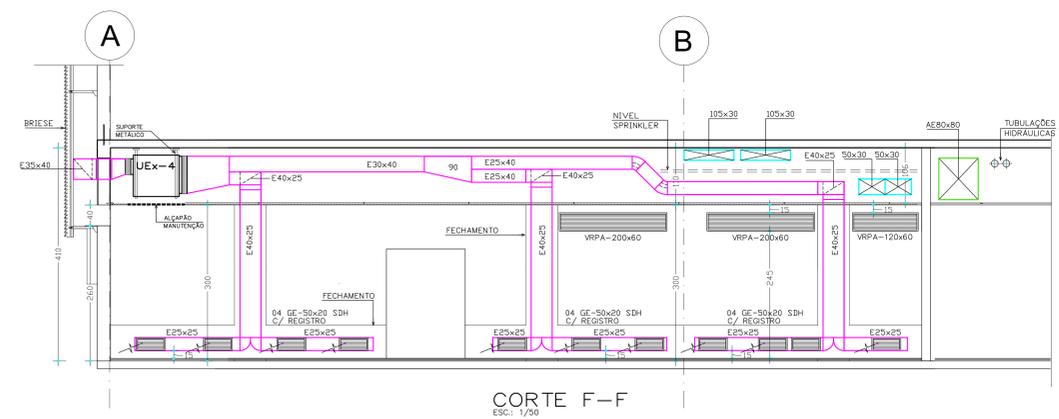
PROJETOS AVANÇADOS ENGENHARIA LTDA
 RESP. TECNICO : MARIO ALEXANDRE MOLLER FERREIRA
 ENGENHEIRO MECANICO - CREA 31.055
 END. Av. Lavouras, 288/303 - FONE: (51)3330-6400 - Porto Alegre
 email: projetosavancados@projetosavancados.com.br

CLIENTE: HCPA - BIOBANCO
 ENDEREÇO: RUA BANHO BARCELLOS, Nº2390, SANTA CECILIA - PORTO ALEGRE - RS

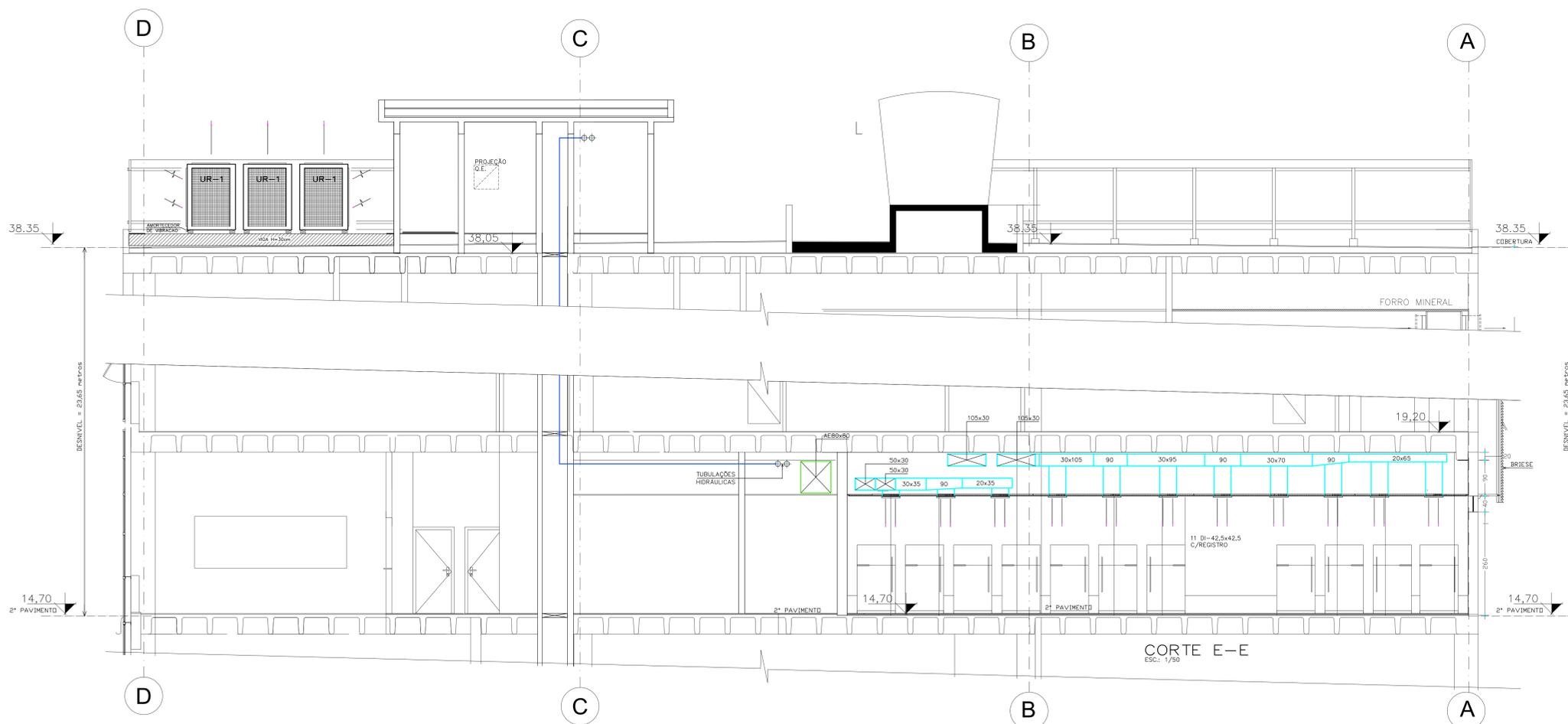
SISTEMA: SISTEMA DE CLIMATIZACAO

ASSUNTO: CORTES A-A / B-B

ESCALA	DIMENSÕES	DATA	PROJETO	Nº PRANCHA / T. PRANCHAS / VERSAD
1/50	cm	23/07/18	05/18	03 / 09 / A-01



CORTE F-F
ESC.: 1/50



CORTE E-E
ESC.: 1/50

LEGENDA

UC	UNIDADE CLIMATIZADORA
UEX	UNIDADE EXAUSTORA
CT	COMANDO E TERMOSTATO - CAIXA 2"x4" A 150 DO PISO
C	COMANDO - CAIXA 2"x4" A 150 DO PISO
DI	DIFUSOR DE INSUFLAMENTO
GE-SDH	GRELHA DE EXAUSTAO - SIMPLES DEFLEXAO HORIZONTAL
VTAE	VENEZIANA DE TOMADA AR EXTERIOR
VRPA	VENEZIANA DE RETORNO NA PAREDE
QE	QUADRO ELETRICO

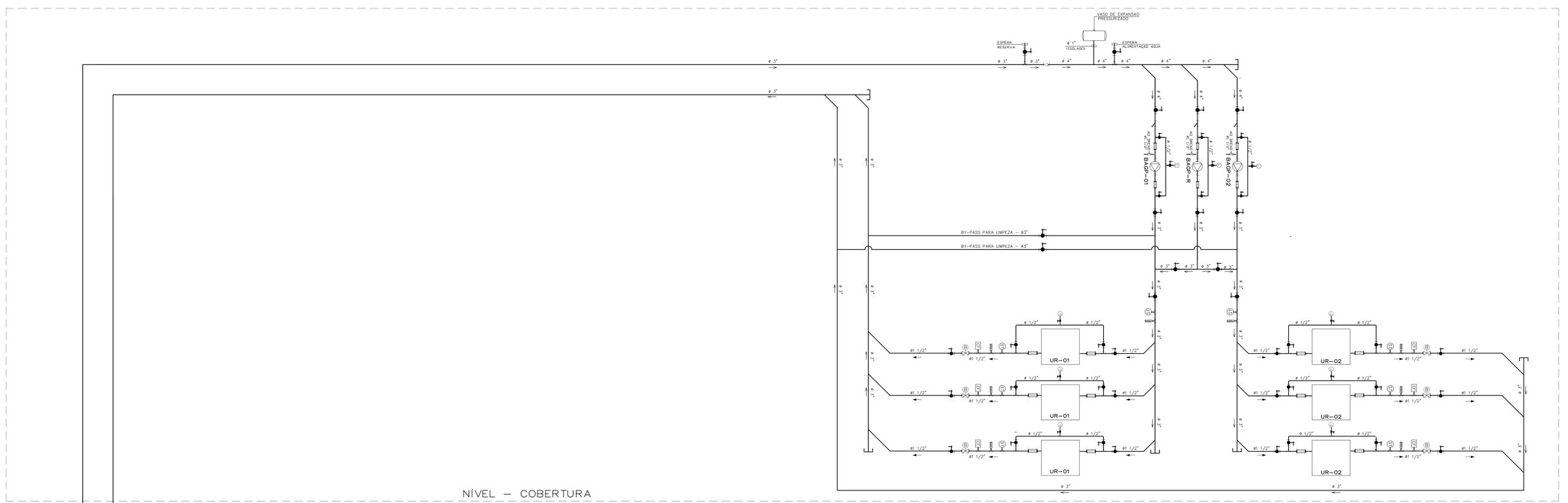
- OBS. 1: -AS ESPECIFICACOES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ENCONTRAM-SE NO MEMORIAL DESCRITIVO.
- OBS. 2: -OS PONTOS DE FORCA E INTERLIGACOES ELETRICAS ENTRE OS EQUIPAMENTOS DEVERAO SER COMPARTILHADOS CONFORME A MARCA DO EQUIPAMENTO QUANDO DE SUA AQUISICAO, DEVENDO POSSUIR SOBRES NO COMPRIMENTO DOS CABOS POSSIBILITANDO A LIGACAO SEM EMENDAS AOS EQUIPAMENTOS E COMPONENTES.
- OBS. 3: -OS PESOS DOS EQUIPAMENTOS DEVERAO SER REVISADOS QUANDO DA AQUISICAO DOS MESMOS.
- OBS. 4: -ANTES DE INICIAR A EXECUCAO, AS MEDIDAS DEVERAO SER VERIFICADAS NA OBRA.
- OBS. 5: -SUJEITO A ALTERACOES, QUANDO DA ABERTURA DE FORROS E INSPECCAO ESTRUTURAL.
- OBS. 6: -O ENCAMINHAMENTO EXATO DAS TUBULACOES DE AGUA GELADA SERA DEFINIDO EM CONJUNTO COM O FORRO A SER INSTALADO.

17/09/18

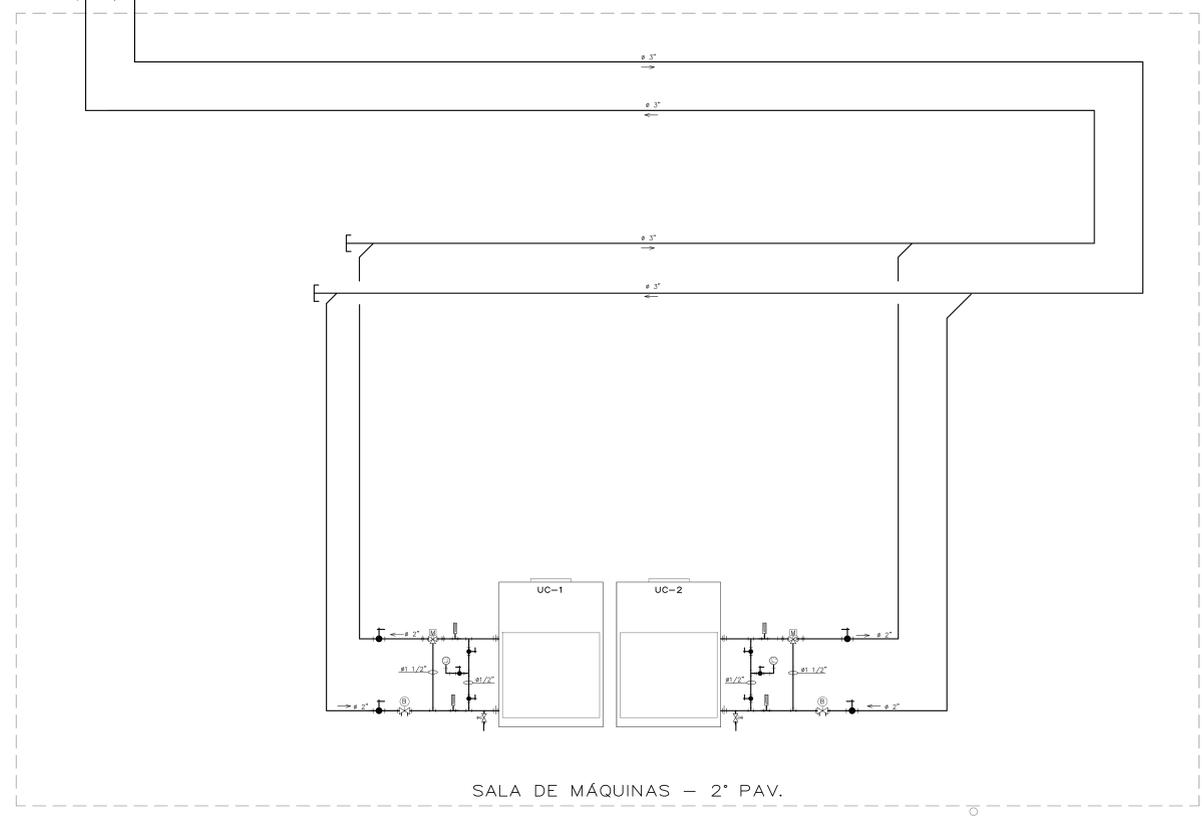
VERSÃO	DATA	ASSUNTO

PROJETOS AVANÇADOS ENGENHARIA LTDA
 RESP. TÉCNICO: MARIO ALEXANDRE MOLLER FERREIRA
 ENGENHEIRO MECANICO - CREA 31.055
 END. Av. Lorena, 288/303 - FONE: (51)3350-6400 - Porto Alegre
 e-mail: projetosavancados@projtosavancados.com.br

CLIENTE	HCPA - BIOBANCO	ENGENHEIRO	SUA MARCELO BARELLI, Nº2926 SANTA CECILIA - PORTO ALEGRE - RS
SISTEMA	SISTEMA DE CLIMATIZACAO	ASSUNTO	CORTES F-F / E-E
ESCALA	1/50	PROJETO	05/18
REVISOR	em	DATA	23/07/18
		Nº PRANCHAS / F. PRANCHAS / VERSAO	05 / 09 / A-01



NÍVEL - COBERTURA



SALA DE MÁQUINAS - 2º PAV.

DIAGRAMA DE INTERLIGAÇÕES HIDRÁULICAS

SIMBOLOGIA

TAQ	Trocador
UC	Unidade climatizadora
BAQ	Bomba de água quente
	Válvula de Balanceamento
	Válvula de esfera com haste estendida
	Válvula motorizada - 3 vias
	Manômetro - c/ válvula de dilação
	Termômetro - tipo coluna
	Registro tipo gaveta
	Válvula tipo globo
	União - assento contato de bronze
	Junta tipo flange
	Amortecedor de vibrações
	Tee
	Tee de redução
	Tee de expansão
	Joelho de 90 graus
	Joelho de 45 graus

- OBS.: AS ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ENCONTRAM-SE NO MEMORIAL DESCRITIVO.

17/09/18

VERSÃO	DATA	ASSUNTO

PROJETOS AVANÇADOS ENGENHARIA LTDA
 RESP. TÉCNICO : MARIO ALEXANDRE WOLFF FERNANDES
 ENGENHEIRO MECÂNICO - CREA 31.655
 END. Av. Leoni, 288/303 - FONE (51)3330-6400 - Porto Alegre
 e-mail: projetosavancados@projetosavancados.com.br

CLIENTE: HCPA - BIOBANCO

SISTEMA: SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

ASSUNTO: DIAGRAMA HIDRÁULICO

ESCALA: 5/ESQ. UNIDADE: cm DATA: 23/07/18 PROJETO: 05/18 Nº PRANCHAS / TOTAL PRANCHAS / VERSÃO: 06 / 09 / A-01

LEGENDA

UC	UNIDADE CLIMATIZADORA
UEX	UNIDADE EXAUSTORA
UR	UNIDADE RESFRIADORA
⊕	SENSOR DE TEMPERATURA - CAIXA 2"x4" A 150 DO PISO
⊖	QUADRO ELÉTRICO
⚡	PONTO DE FORÇA TRIFÁSICO (380V/60Hz) C/ATERRAMENTO

-OBS. 1:
-OS PONTOS DE FORÇA E INTERLIGAÇÕES ELÉTRICAS ENTRE OS EQUIPAMENTOS DEVERÃO SER COMPATIBILIZADOS CONFORME A MARCA DO EQUIPAMENTO QUANDO DE SUA AQUISIÇÃO, DEVENDO POSSUIR SOBRES NO COMPRIMENTO DOS CABOS POSSIBILITANDO A LIGAÇÃO SEM EMENDAS AOS EQUIPAMENTOS E COMPONENTES.

17/09/18

VERSÃO	DATA	ASSUNTO

PROJETOS AVANÇADOS ENGENHARIA LTDA
 RESP. TÉCNICO: MARIO ALEXANDRE MOLLER FERREIRA
 ENGENHEIRO MECÂNICO - CREA 31.055
 END. Av. Lovas, 288/303 - FONE: (51)3330-6400 - Porto Alegre
 email: projetosavancados@projetosavancados.com.br

CLIENTE: HCPA - BIOBANCO
 SISTEMA: SISTEMA DE CLIMATIZACAO

ASSUNTO: DIAGRAMA DE INTERLIGAÇÕES ELÉTRICAS

ESCALA	DIMENSÕES	DATA	PROJETO	Nº FRANCHA / T. FRANCHAS / VERSÃO
1/50	cm	23/07/18	05/18	07 / 09 / A-01

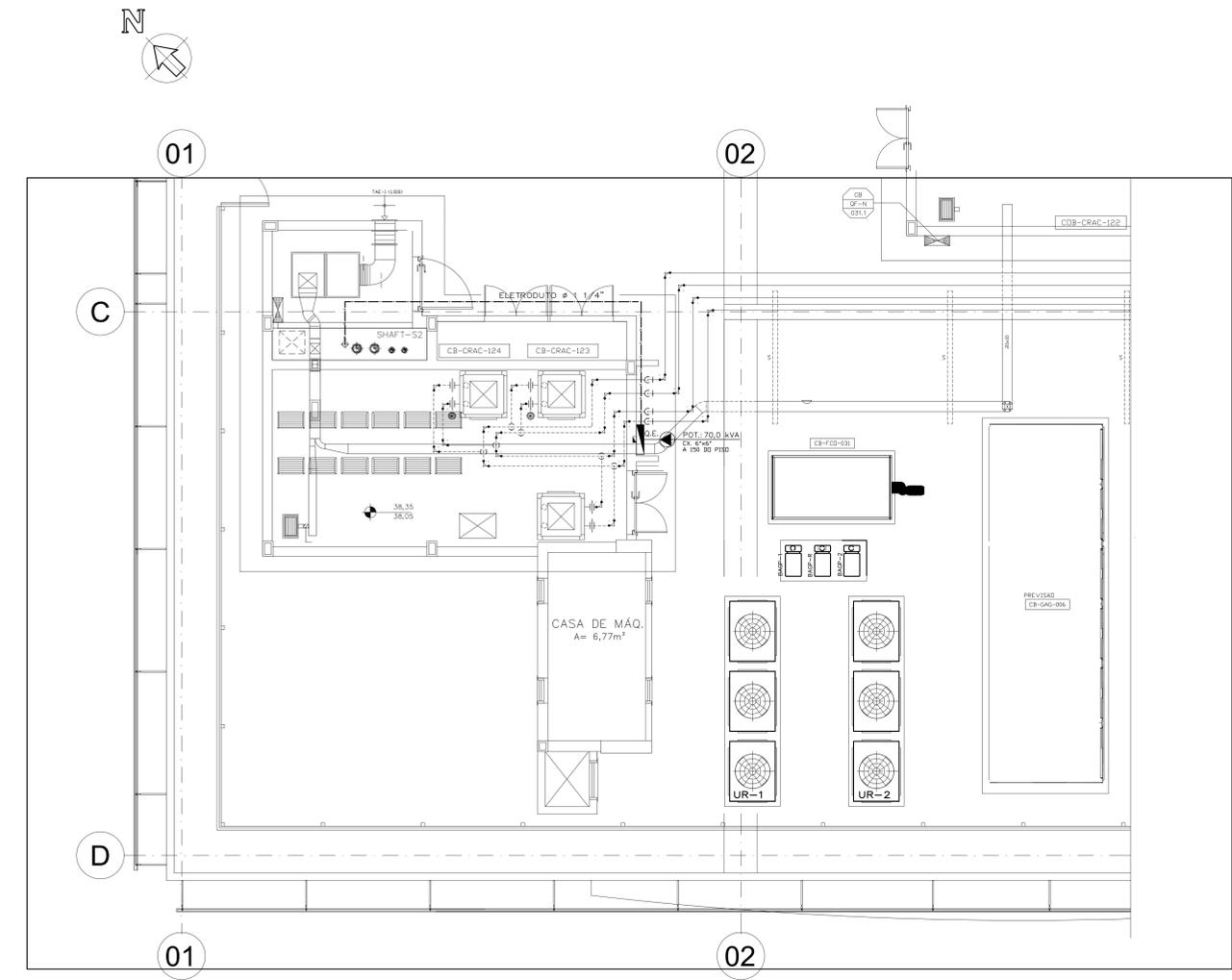


DIAGRAMA INTERLIGAÇÕES ELÉTRICA - COBERTURA - BIOBANCO

ESC.: 1/50

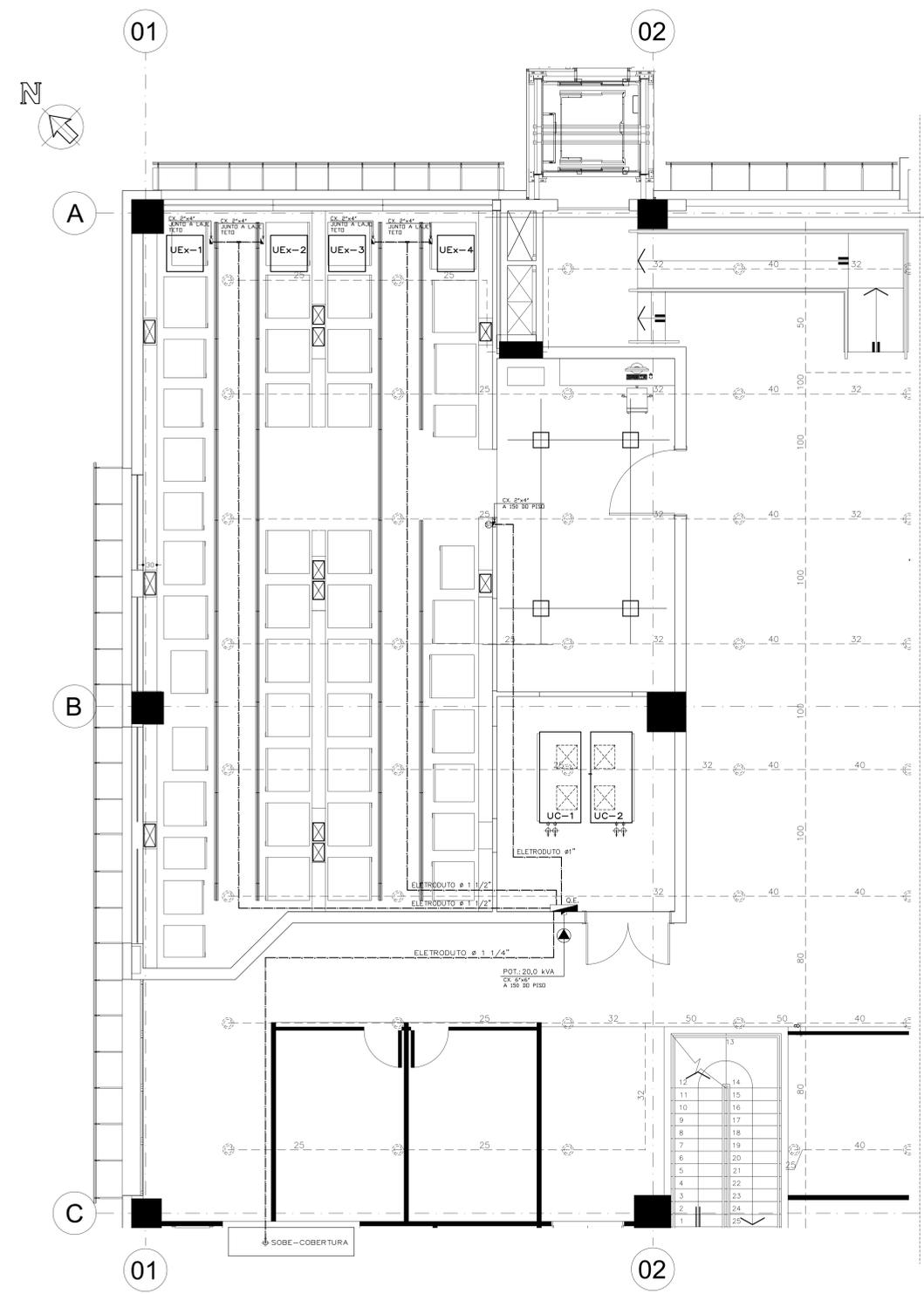
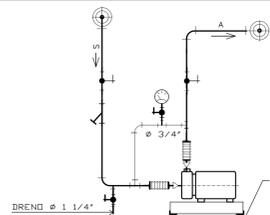
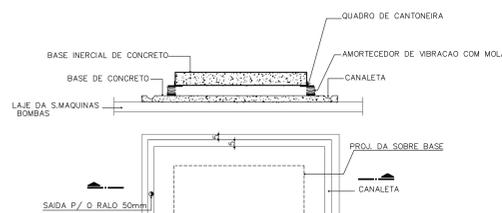


DIAGRAMA INTERLIGAÇÕES ELÉTRICA - 2º PAV. - BIOBANCO

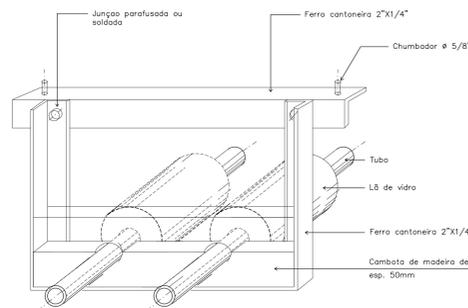
ESC.: 1/50



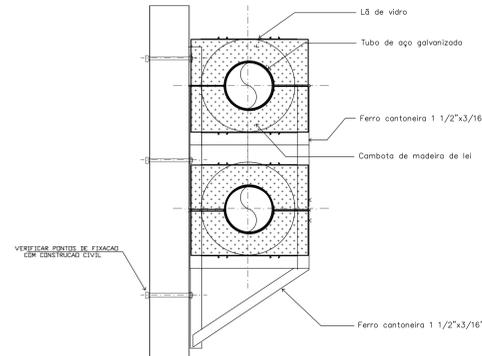
DETALHE TÍPICO DE LIGAÇÃO BOMBAS
SEM ESCALA



DETALHE DE EXECUÇÃO DAS BASES PARA AS BOMBAS
SEM ESCALA



DETALHE DE FIXAÇÃO DA TUBULACAÇÃO NOS TRECHOS HORIZONTAIS
SEM ESCALA



DETALHE DE APOIO DA TUBULACAÇÃO CIRCULANDO JUNTO A PAREDE
SEM ESCALA

TUBULACAÇÃO DE ÁGUA GELADA		
Diam. em pol. do tubo	Espessura do isolamento em mm	
	n.º de camadas	Espessura por camada
4"	2 camadas	19 mm
3"	1 camada	25 mm
2 1/2"	1 camada	25 mm
2"	1 camada	25 mm
1 1/2"	1 camada	25 mm
1 1/4"	1 camada	19 mm
1"	1 camada	19 mm
3/4"	1 camada	19 mm

CHAPA DE ALUMÍNIO CORRUGADO – ESP. 0,15 mm – P/ PROTEÇÃO MECÂNICA EM AMBIENTES INTERNOS
CHAPA DE ALUMÍNIO LISO – P/ PROTEÇÃO CONTRA INTemperIES

FITA DE ALUMÍNIO 15 mm – C/SELO DE FECHAMENTO

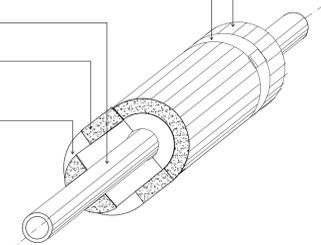
02 DEMAGOS DE ZARCO

2ª CAMADA

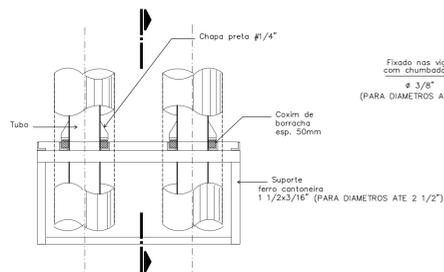
TUBO LÁ DE VIDRO

1ª CAMADA

TUBO LÁ DE VIDRO

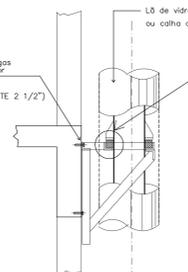


DETALHE DE ISOLAMENTO TUBULAÇÕES DE ÁGUA QUENTE
SEM ESCALA

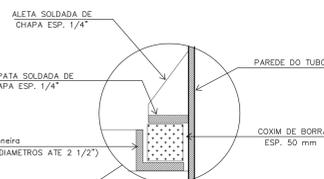


VISTA FRONTAL

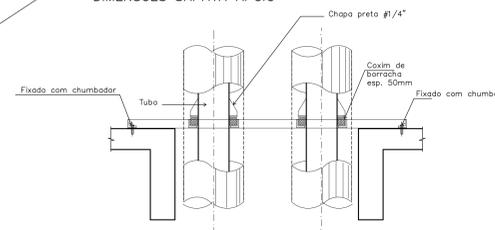
TRECHOS VERTICAIS FIXADOS NAS VIGAS
SEM ESCALA



CORTE – FIXADO NA VIGA



DIMENSÕES SAPATA APOIO



VISTA

TRECHOS VERTICAIS APOIADO NA LAJE
SEM ESCALA

SIMBOLOGIA

TAQ	Trocador
UC	Unidade climatizadora
BAQ	Bomba de água quente
⊕	Válvula de Balanceamento
⊕	Válvula de esfera com haste estendida
⊕	Válvula motorizada - c/ao proporcional - 3 vias
⊕	Manômetro - c/ válvula de alívio
⊕	Termômetro - tipo coluna
⊕	Registro tipo gaveta
⊕	Válvula tipo globo
⊕	União - assento cônico de bronze
⊕	Junta tipo flange
⊕	Amortecedor de vibrações
⊕	Tee
⊕	Tee de redução
⊕	Luva de redução
⊕	Joelho de 90 graus
⊕	Joelho de 45 graus

- OBS. 1: OS PONTOS DE FORÇA E INTERLIGAÇÕES ELÉTRICAS ENTRE OS EQUIPAMENTOS DEVERÃO SER COMPATIBILIZADOS CONFORME A MARCA DO EQUIPAMENTO QUANDO DE SUA AQUISIÇÃO, DEVENDO POSSUIR SOBRESA NO COMPRIMENTO DOS CABOS POSSIBILITANDO A LIGAÇÃO SEM EMENDAS AOS EQUIPAMENTOS E COMPONENTES.
- OBS. 2: OS PESOS DOS EQUIPAMENTOS DEVERÃO SER REVISADOS QUANDO DA AQUISIÇÃO DOS MESMOS.
- OBS. 3: AS ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ENCONTRAM-SE NO MEMORIAL DESCRITIVO.
- OBS. 4: ANTES DE INICIAR A EXECUÇÃO, AS MEDIDAS DEVERÃO SER VERIFICADAS NA OBRA.

17/09/18

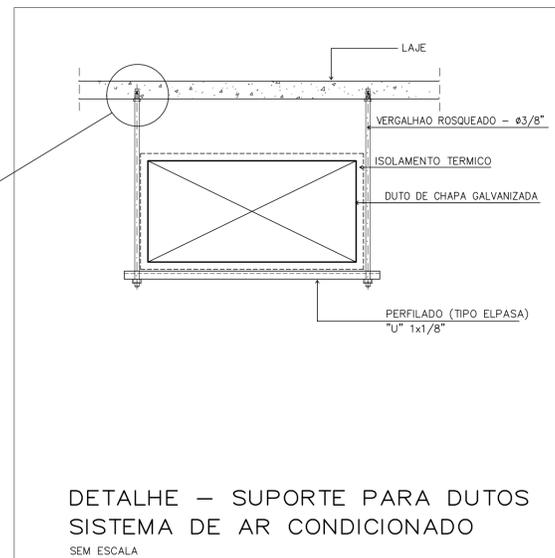
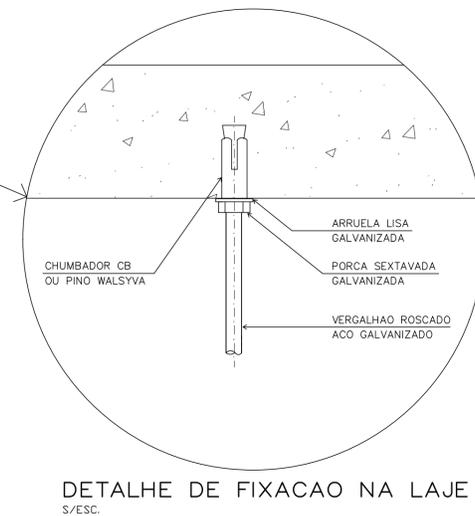
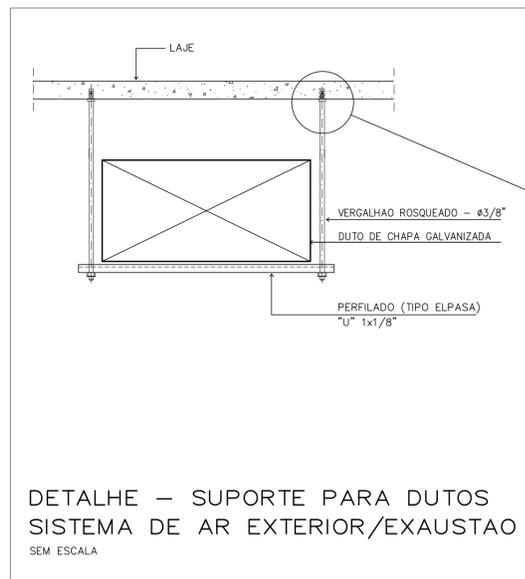
VERSÃO	DATA	ASSUNTO

PROJETOS AVANÇADOS ENGENHARIA LTDA
 RESP. TÉCNICO: MARIO ALEXANDRE MULLER FERREIRA
 ENGENHEIRO MECÂNICO - CREA 31.055
 END. Av. Leônidas, 288/293 - FONE: (51) 3330-4400 - Porto Alegre
 email: projetosavancados@projetosavancados.com.br

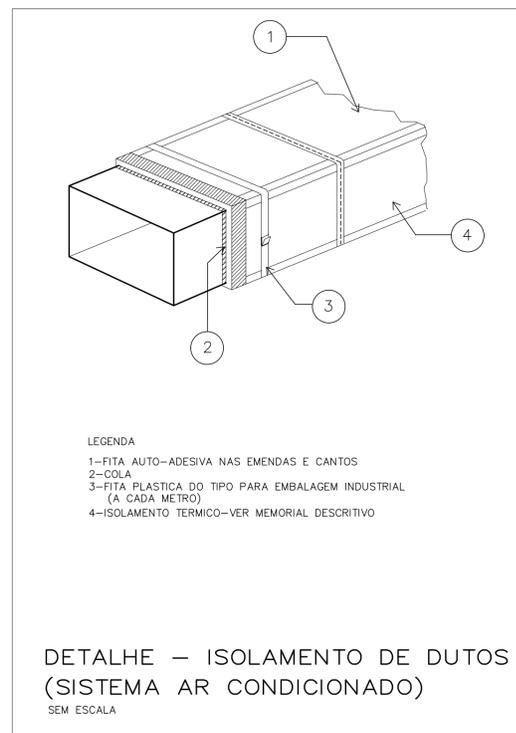
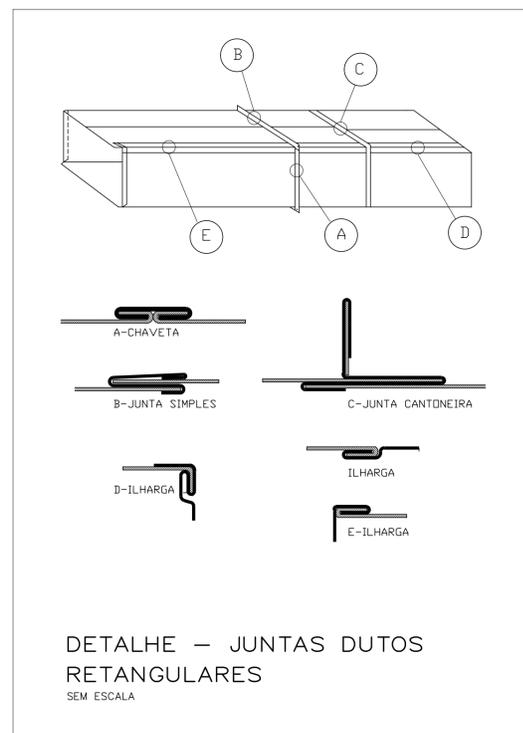
CLIENTE: HCPA - BIOBANCO
 SISTEMA: SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

ASSUNTO: DETALHES HIDRÁULICA

ESCALA	DIMENSÕES	DATA	PROJETO	Nº FRANCHA / F. FRANCHAS / VERSÃO
S/ESCALA	IND.	23/07/18	05/18	08 / 09 / A-01



—OBS. 1:
—AS ESPECIFICACOES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ENCONTRAM—SE NO MEMORIAL DESCRITIVO.



17/09/18

VERSÃO	DATA	ASSUNTO

PROJETOS AVANÇADOS ENGENHARIA LTDA

RESP. TECNICO : MARIO ALEXANDRE MOLLER FERREIRA
ENGENHEIRO MECANICO - CREA 31.055

END. Av. Lavras, 288/303 - FONE:(51)3330-6400 - Porto Alegre
email: projetosavancados@projetosavancados.com.br

CLIENTE:
HCPA – BIOBANCO

ENDEREÇO:
RUA RAMIRO BARCELOS, Nº2350
SANTA CECILIA - PORTO ALEGRE - RS

SISTEMA
SISTEMA DE CLIMATIZACAO

ASSUNTO
DETALHES DE DUTOS

ESCALA	DIMENSÕES	DATA	PROJETO	Nº PRANCHA / T. PRANCHAS / VERSAO
IND.	cm	23/07/18	05/18	09 / 09 / A-01