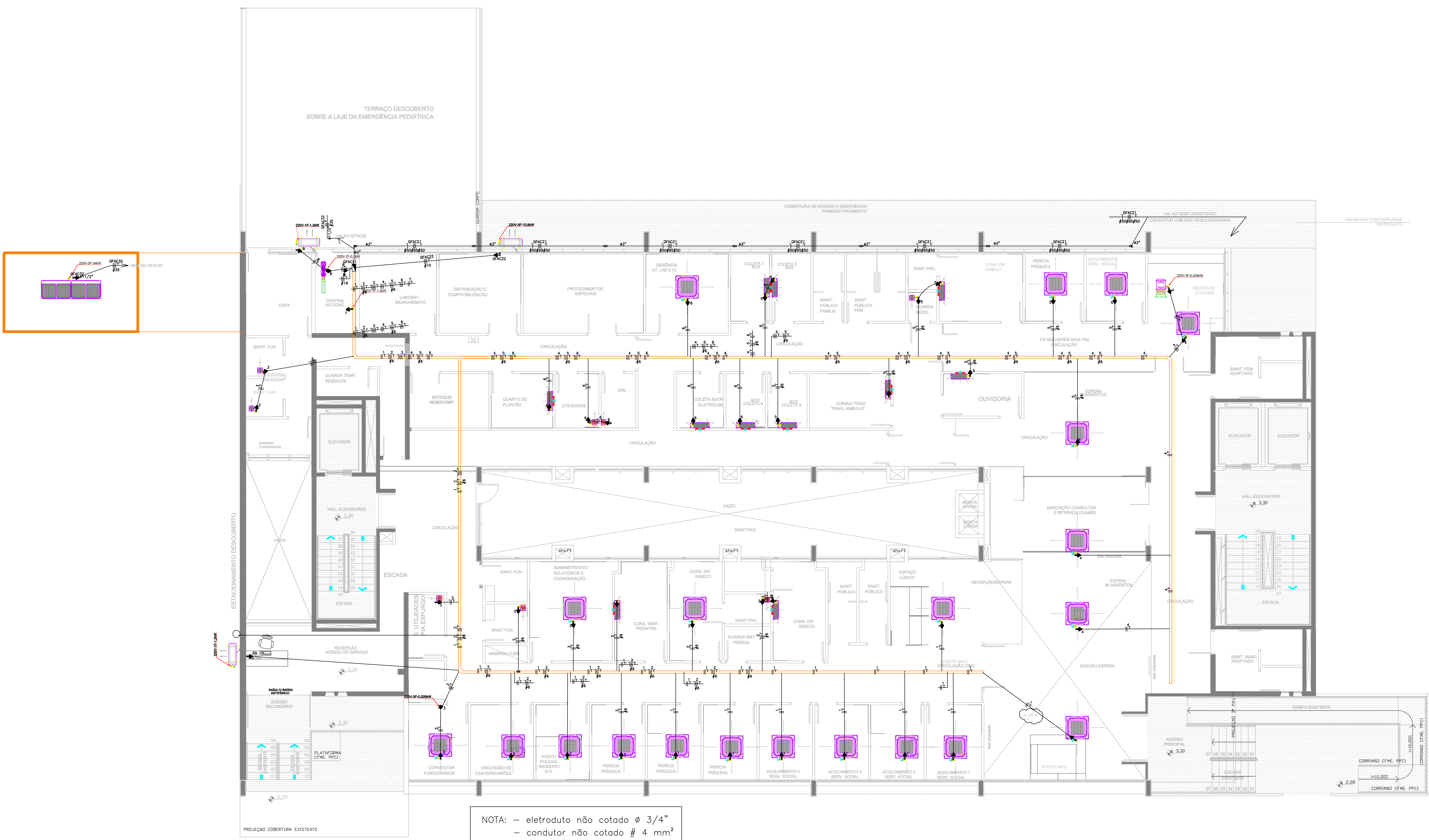
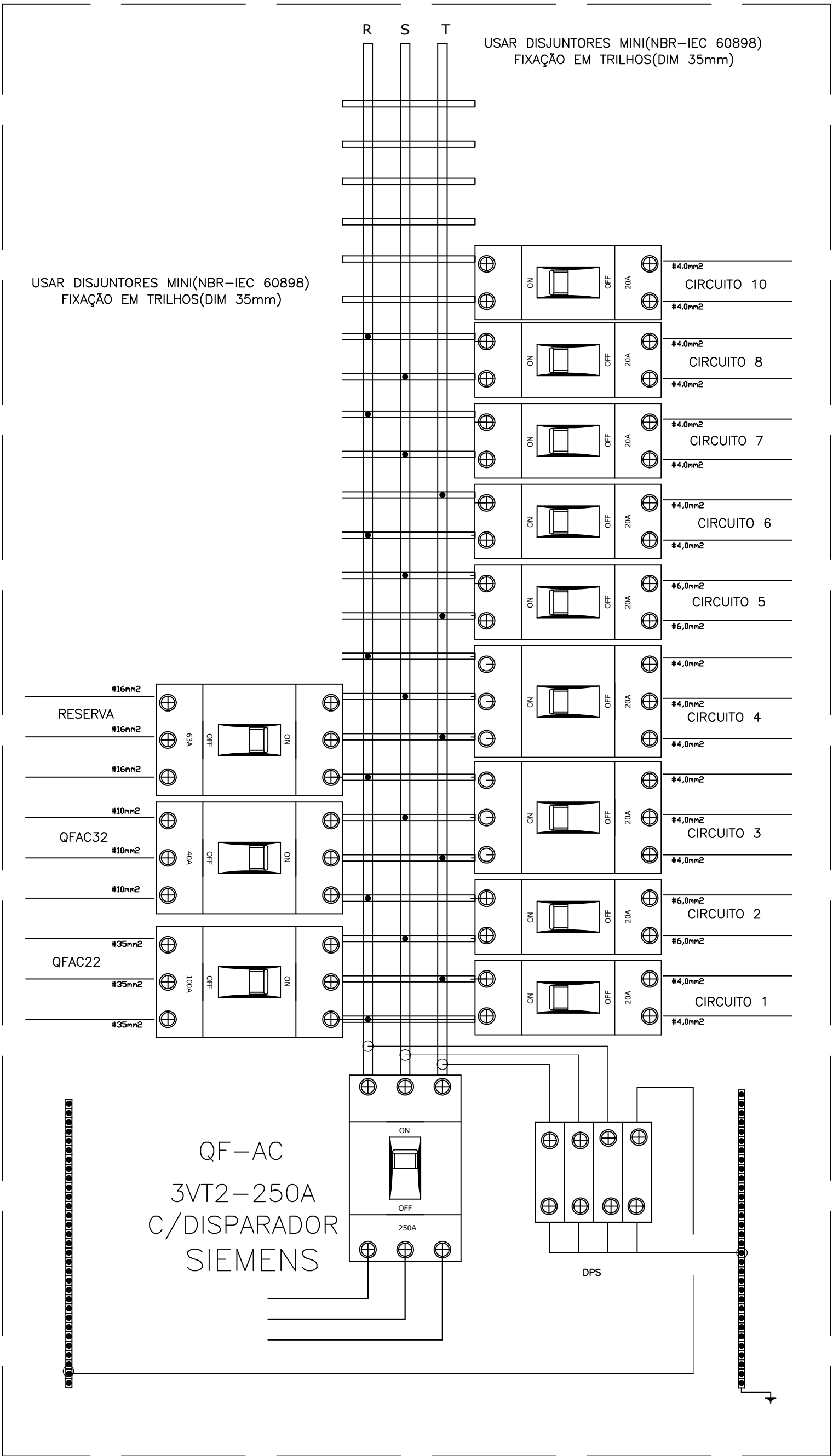




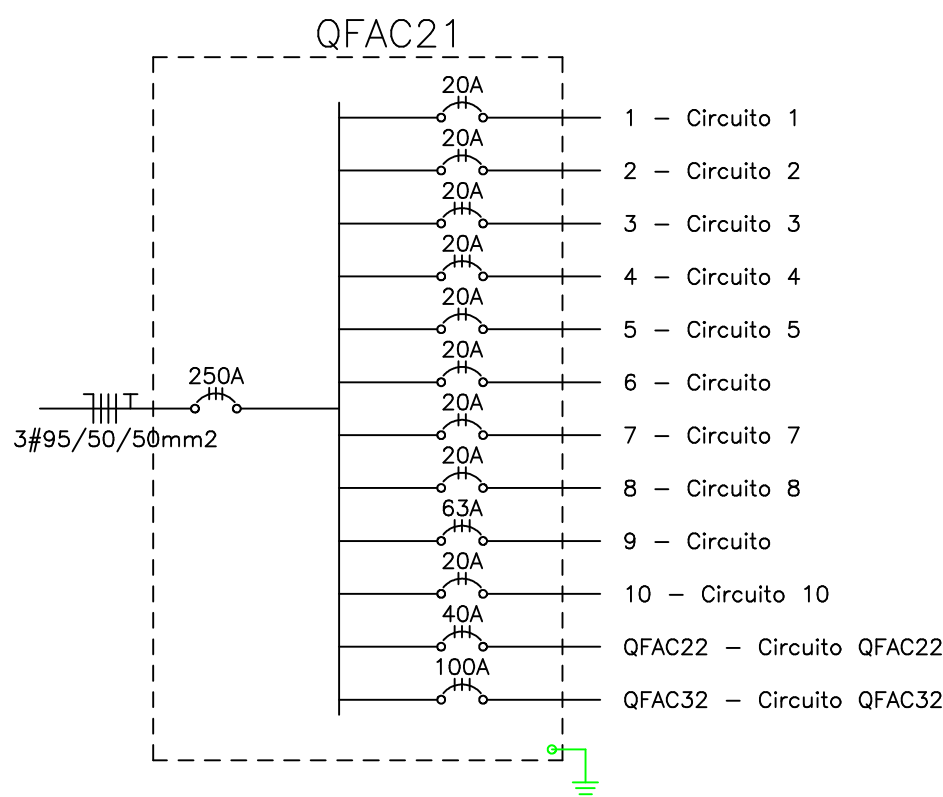
AR CONCONADO CRAI



QF-AC-21C (QUADRO DE FORÇA DOS AR CONDICIONADOS)
PADRÃO HMIPV - CONFECCIONADO SOB MEDIDA
ALIMENTADOR DERIVADO DO QGBT DO BLOCO C

Quadro de Cargas																									
QFAC21																									
Circ.	Descrição	Tomadas										Outros													
		50W	100W	150W	600W	1200W	1500W	10800W	20000W	34000W	50W	150W	Pat. W	Pat. V.A	Demanda	Fat. Pat.	Corr. A	Fases	Prot. A	Cond. mm²	Fases ABC	Obs.			
1	Circuito 1				8							7	2250.0	2305.3	100%	0.95*	10.48	2	20A	4	AB	Obs.			
2	Circuito 2			2										7	1150.0	1150.0	100%	1.00	5.23	2	20A	6	BC	Obs.	
3	Circuito 3			3	1	1								900.0	900.0	100%	1.00	2.37	3	20A	4	ABC	Obs.		
4	Circuito 4			3	1									1050.0	1050.0	100%	1.00	2.76	3	20A	4	ABC	Obs.		
5	Circuito 5			1	7									1100.0	1100.0	100%	1.00	5.00	2	20A	6	BC	Obs.		
6	Circuito 6			2	6							2	3	1550.0	1578.9	100%	0.95*	7.18	2	20A	4	CA	Obs.		
7	Circuito 7						1							1500.0	1500.0	100%	1.00	6.82	2	20A	4	CA	Obs.		
8	Circuito 8			1				1						1300.0	1300.0	100%	1.00	5.91	2	20A	4	BC	Obs.		
9	Circuito 9								1		1			2000.0	2000.0	100%	1.00	52.63	3	63A	16	ABC	Obs.		
10	Circuito 10									1				1200.0	1200.0	100%	1.00	5.46	2	20A	4	AB	Obs.		
QFAC21	Circuito QFAC22								1					1880.0	1980.0	100%	1.00	28.42	3	40A	10	ABC	Obs.		
QFAC21	Circuito QFAC32									1				3400.0	3400.0	100%	1.00	89.47	3	100A	35	ABC	Obs.		
QFAC32	Total			8	1	32	2	2	1	1	1	1	1	2	10	7880.0	7884.2	100%	1.00	208.30	3	250A	95	ABC	-
Alimnt.	C=35.14m Q1=2%															7893.0	7946.1	100%	1.00	208.30	3	250A	95	ABC	-
Potência Demandada: 100% (79059.0 W) (79145.7 V.A)																									

Formato não Enunciado: An=90% RA Bn=90% TA Cn=90% RA



LEGENDA:

- Tomada
- Caixa C
- Caixa E
- Caixa LL
- Caixa LR
- Caixa T
- QCAF
- Eletroduto fg
- Neutro, Fase, Terra

EDIFÍCIO HOSPITALAR

JCJauro Comunale PROJETOS

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ PROJETO: ENGENH.º Jauro C. Comunale-CREA JCC 8448D

OBRA: HMIPV

ENDEREÇO: Av. Independência, 661

MUNICÍPIO: PORTO ALEGRE

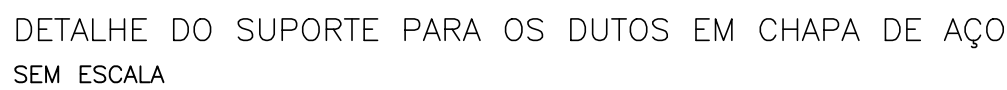
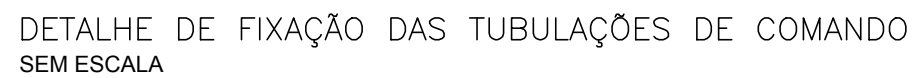
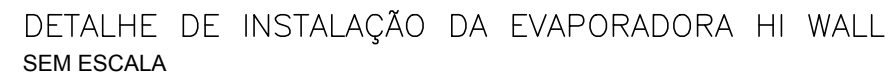
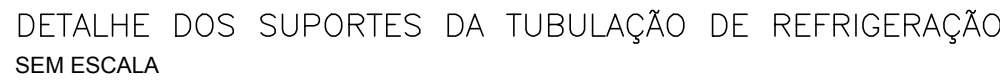
PROJETO: ELÉTRICO

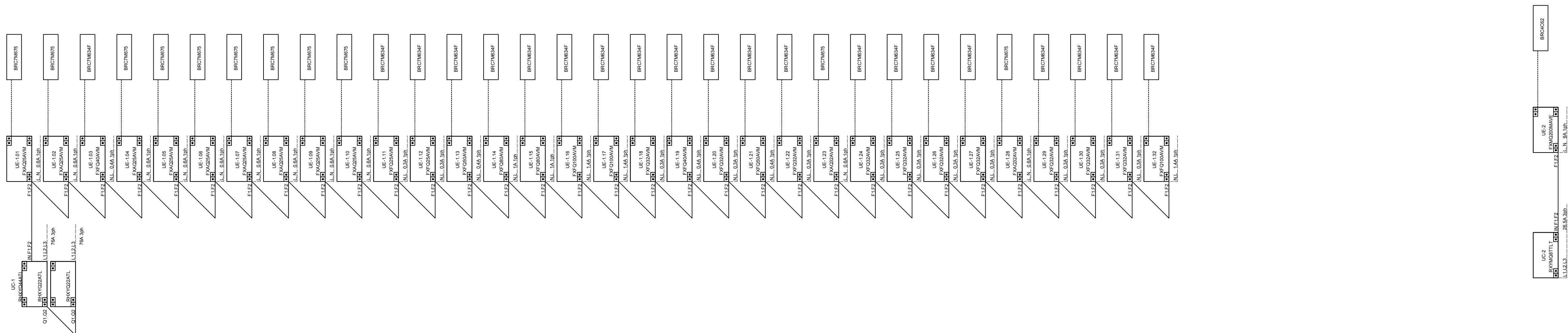
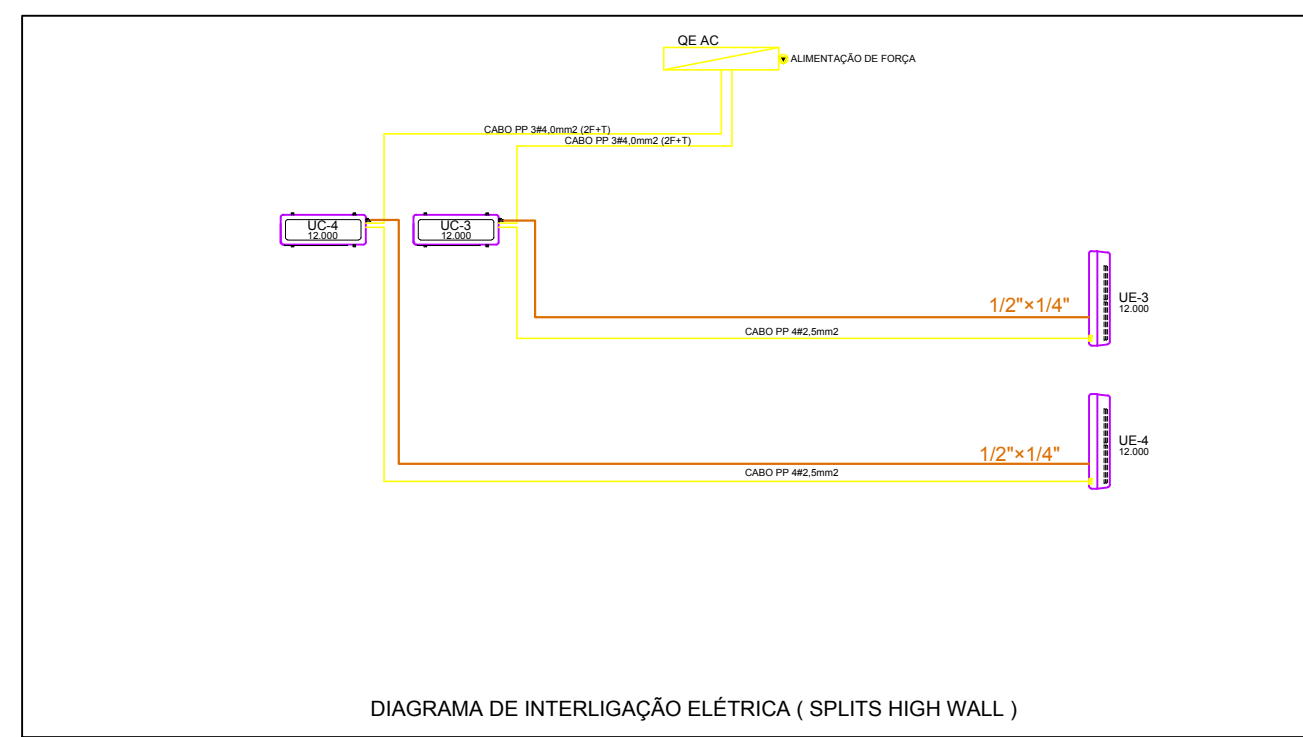
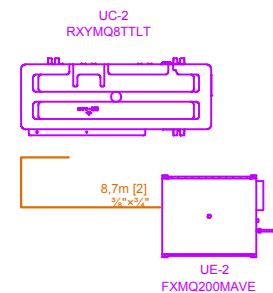
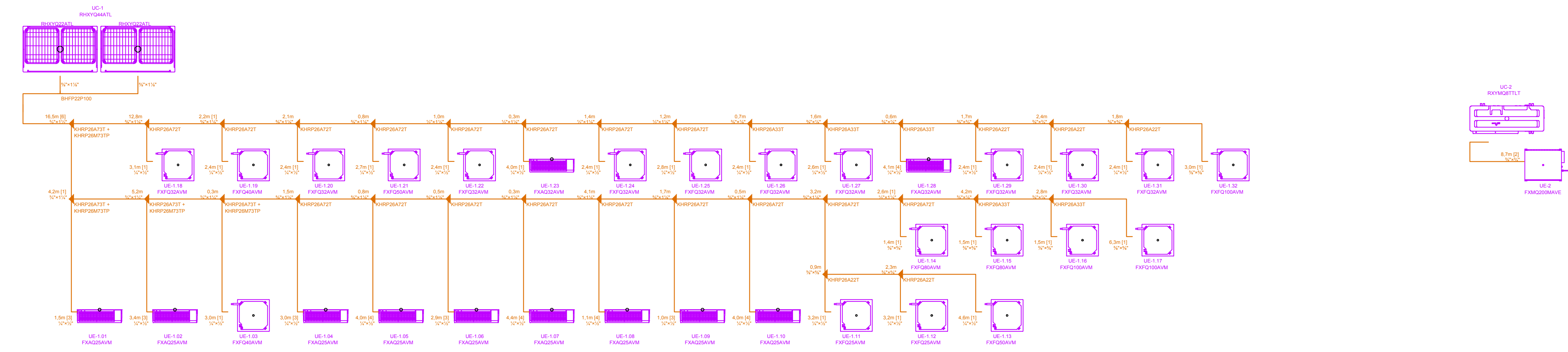
ASSUNTO: ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA AR CONDICIONADO 2º PAVIMENTO BLOCO C

ESCALAS: 1/75

DATA: AGO/2020

E-021A





HOSPITAL MATERNO INFANTIL PRESIDENTE VARGAS			
JC Jauro Comunal PROJETO			
RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ PROJETO Eng. Mec. Patrick Azevedo Spanhe - CREA/RS 226608		DESENHADO Patrick	
HOSPITAL MATERNO INFANTIL PRESIDENTE VARGAS			
DBRA HMPV - REFORMA 2º PAVIMENTO		MUNICÍPIO PORTO ALEGRE	
ENDEREÇO Av. Independência, 661		N.º PRANCHA 03/03	
PROJETO Ar Condicionado		ASSUNTO DIAGRAMAS FIAÇÃO/TUBULAÇÃO	
ESCALAS S/E	DATA SET/2020		

**PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO
MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**HOSPITAL MATERNO INFANTIL PRESIDENTE VARGAS
2º PAVIMENTO**

PORTO ALEGRE – RS

Porto Alegre, setembro de 2020.

		PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO
		HMIPV - 2º PAVIMENTO
		MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
Data: Setembro/2020		Revisão: 01
		Página 2 de 18
ÍNDICE		
1	OBJETIVO	4
2	NORMAS APLICÁVEIS.....	4
3	DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS.....	4
3.1	<i>Ar Condicionado</i>	<i>4</i>
3.1.1	Multi Split VRF.....	4
3.2	<i>Ventilação Mecânica</i>	<i>5</i>
3.2.1	Renovação de Ar	5
3.2.2	Exaustões	6
4	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	6
4.1	<i>Unidades Condicionadoras Multi Split VRF</i>	<i>6</i>
4.1.1	Características Técnicas	6
4.1.2	Acionamento	7
4.1.3	Evaporadoras.....	8
4.1.4	Condensadoras	8
4.2	<i>Rede Frigorígena.....</i>	<i>10</i>
4.2.1	Solda das Tubulações	10
4.2.2	Teste de Pressão	11
4.2.3	Isolamento	11
4.2.4	Evacuação do Sistema	11
4.2.5	Carga Adicional de Refrigerante	11
4.2.6	Partida do Sistema	12
4.3	<i>Sistema de Distribuição e Controle de Ar</i>	<i>12</i>
4.3.1	Dutos Metálicos Retangulares.....	12
4.3.2	Grelhas de Insuflamento Rotacore	13
4.3.3	Grelhas/Bocas de Insuflamento	13
4.3.4	Tomada de Ar Externo	13
4.3.5	Venezianas Indeassáveis	13
4.3.6	Grelhas de Dupla Deflexão Vertical.....	13
4.3.7	Junta Flexível	13
4.3.8	Portas de Inspeção	13
4.3.9	Dutos Circulares Flexíveis Isolados	14
4.3.10	Dutos Circulares Flexíveis Não Isolados	14
4.4	<i>Ventiladores Helicocentrífugos</i>	<i>14</i>
4.4.1	Características Construtivas	14
4.4.2	Acionamento	14
4.4.3	Caixa de Filtragem	15
4.5	<i>Mini Ventiladores de Exaustão</i>	<i>15</i>
4.5.1	Características Gerais	15
4.5.2	Características Construtivas	15
4.5.3	Acionamento	15
5	MONTAGEM DOS SISTEMAS.....	15
5.1.1	Testes, Balanceamento e Regulagens dos Sistemas	15
5.1.2	Verificações Elétricas	15
5.1.3	Testes das Condições Operacionais	16
5.1.4	Relatórios de Teste e Balanceamento	16
5.1.5	Aceitação	16

	PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO	
	HMIPV - 2º PAVIMENTO	
	MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	
Data: Setembro/2020	Revisão: 01	Página 3 de 18
5.2	Qualidade do Ar Interior	16
5.3	Considerações Gerais.....	16
6	CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO.....	16
6.1	Obrigações do Contratado	16
6.2	Obrigações do Contratante	17
6.3	Disposições Finais.....	17
7	RELAÇÃO DOS DESENHOS	18

	PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO HMIPV - 2º PAVIMENTO
	MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
Data: Setembro/2020	Revisão: 01
	Página 4 de 18
1	OBJETIVO O sistema de climatização, compreendendo ar condicionado e ventilação mecânica, visa propiciar as condições de conforto térmico e operacional aos ocupantes do segundo pavimento do Hospital Materno Infantil Presidente Vargas, localizado nesta capital. Para a manutenção das condições requeridas nos ambientes condicionados serão controlados os seguintes parâmetros ambientais: • Temperatura do ar; • Umidade relativa do ar; • Filtragem de ar; • Movimentação do ar. <i>Nota: Nos ambientes onde a necessidade de climatização for somente para conforto térmico dos ocupantes, a umidade relativa não será controlada diretamente. Entretanto, será mantida em valores adequados para o conforto devido ao resfriamento do ar, em função do controle de temperatura.</i>
2	NORMAS APLICÁVEIS Foram seguidas as recomendações das seguintes normas e entidades na elaboração do projeto: • ABNT NBR 16401 – Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários; - o Parte 1: Projeto das Instalações; - o Parte 2: Parâmetros de Conforto Técnico; - o Parte 3: Qualidade do Ar Interior; • ABNT NBR 7256: Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) – Requisitos para projeto e execução das instalações; • ASHRAE – American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers; • Portaria nº 3.523, de 28 de agosto de 1998 do Ministério da Saúde (incluindo resolução 176 de outubro de 2000 e a resolução 09 de 16 de janeiro de 2003); • Normas da ANVISA; • Catálogos técnicos de fabricantes.
3	DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS Adotou-se o sistema de ar condicionado do tipo expansão direta com condensação a ar. Foram especificados equipamentos do tipo multi split VRF. Para a renovação de ar foram projetados sistemas com ventiladores, dutos e elementos de distribuição e captação de ar.
3.1	Ar Condicionado 3.1.1 Multi Split VRF O sistema utilizado para o condicionamento de ar dos ambientes será do tipo multi-split com vazão de fluxo de refrigerante variável (VRF).

**PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO
HMIPV - 2º PAVIMENTO**

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Data: Setembro/2020

Revisão: 01

Página 5 de 18

Conforme descrito na NBR 16401, o sistema central multi-split VRF é composto por um conjunto de unidades de tratamento de ar de expansão direta, geralmente instaladas dentro do ambiente a que servem (designadas unidades internas), cada uma operada e controlada independentemente das demais, é suprido em fluido refrigerante líquido em vazão variável por uma unidade condensadora central instalada externamente (designada unidade externa).

Este sistema apresenta as seguintes características principais:

- Baixo nível de ruído nos ambientes internos;
- Controle individual de temperatura;
- Modulação proporcional da capacidade em função da carga térmica;
- Baixo nível de ruído das condensadoras;
- Menor consumo de energia em cargas parciais;
- Maior flexibilidade no projeto das linhas frigorígenas;
- Opera em baixas temperaturas externas;
- Utiliza gás refrigerante isento de cloro (não prejudicial à camada de ozônio).

As unidades evaporadoras serão do tipo hi wall, cassete e dutadas com pressão estática externa regulável. Deverão ser instaladas de forma a propiciar uma boa distribuição de ar condicionado para os ocupantes.

O acionamento das unidades internas deverá ser efetuado por controle remoto sem fio.

3.1.2 Drenagem das Unidades Internas

A rede de drenagem tem como objetivo o esgotamento do vapor d'água condensado na serpentina das unidades evaporadoras.

A tubulação de dreno das evaporadoras tipo cassete, por circular próximo ao teto, deverá ser executado em tubo de PVC marrom, com diâmetro mínimo de 25 mm, isolado com espuma elastomérica flexível de espessura nominal mínima de 09 mm, a fim de impedir a condensação de vapor de água sobre a mesma.

A espuma elastomérica não deve propagar chama, deve ser isenta de asbestos e não conter gás CFC no processo de fabricação, nocivo à camada de ozônio.

A tubulação deverá ter inclinação de no mínimo 1% em direção ao ponto de dreno.

O trajeto da rede de drenagem poderá ser alterado pelo instalador de modo a propiciar uma melhor alternativa de solução conforme execução da obra.

3.2 Ventilação Mecânica

3.2.1 Renovação de Ar

Foram projetados sistemas independentes para renovação do ar dos diversos conjuntos de ambientes.

Os sistemas de renovação de ar são providos de:

- Tomada de ar exterior (TAE) com captação de ar fresco instalada nas paredes externas, longe de qualquer fonte poluidora (ver projeto). As tomadas de ar deverão ser compostas por veneziana de alumínio, tela de proteção e registro de regulagem de vazão;
- Caixa de filtrante metálica composta por dupla filtragem classes G4+M5;
- Ventilador de renovação de ar helicocentrífugo, com elemento acústico e baixo nível de ruído;

	PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO HMIPV - 2º PAVIMENTO	
	MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	
Data: Setembro/2020	Revisão: 01	Página 6 de 18
	• Dutos de distribuição de ar; • Difusores/grelhas de insuflamento. O acionamento dos sistemas de renovação de ar será através de timers de programação horária/semanal.	
3.2.2	Exaustões Alguns ambientes possuem exaustão mecânica. O sistema de exaustão desses ambientes será formado por um duto e conexões em PVC com $\varnothing 150$ mm, mini exaustor axial e grelha plástica de descarga do tipo autofechante. Cada ambiente terá o seu sistema próprio. <i>Nota: O acionamento do sistema de exaustão dos sanitários deverá ser realizado em paralelo com a iluminação.</i>	
4	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	
	Na sequência são apresentadas as principais características técnicas e construtivas dos equipamentos especificados no projeto.	
4.1	Unidades Condicionadoras Multi Split VRF O sistema multi split VRF, com fluxo de fluido refrigerante variável, é constituído de unidades condensadoras modulares colocadas no ambiente externo, que alimentam várias unidades evaporadoras nos diversos ambientes, efetuando a refrigeração dos mesmos no verão e seu aquecimento no inverno. O sistema de aquecimento no inverno é proporcionado pela operação do sistema de refrigeração no “ciclo reverso” (bomba de calor). Adotou-se a solução normal do VRF, onde a instalação é composta por duas tubulações de cobre e os equipamentos operam para aquecimento ou para refrigeração.	
4.1.1	Características Técnicas <u>Funcionamento:</u> As máquinas devem ser de alto rendimento, com alto COP e devem operar silenciosamente. <u>Controle:</u> A regulação de temperatura pelo usuário deve ser através de controle remoto com fio. O controle de temperatura pelo aparelho deve ser através de termostato posicionado no ambiente a ser climatizado. <u>Garantia:</u> Devem ter garantia mínima de 03 (três) anos contra corrosão dos gabinetes e 01 (um) ano contra defeitos mecânicos e elétricos de qualquer componente. <u>Ventiladores:</u> A unidade interna deve ter ventiladores centrífugos, duplos com pás curvas para frente, de alto rendimento. Na unidade externa serão utilizados ventiladores axiais de baixo nível de ruído. <u>Trocadores de Calor:</u> Construídos de tubos de cobre e aletas de alumínio presas aos tubos por expansão mecânica.	

**PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO
HMIPV - 2º PAVIMENTO**

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Data: Setembro/2020

Revisão: 01

Página 7 de 18

Compressores: Devem ser herméticos, do tipo rotativo ou scroll. No caso dos splits, com múltiplas unidades evaporadoras (sistema VRF), devem estar equipados com tecnologia de inversor de frequência. Devem ser localizados na unidade externa e apoiados em calços flexíveis.

Dispositivos de segurança: Deve haver um dispositivo de proteção automática para uma voltagem maior ou menor que 10 % da voltagem nominal. Além deste, devem existir os seguintes itens:

- Dispositivo interno de proteção do compressor colocado no estator do motor;
- Filtro secador na unidade condensadora;
- Fusível de comando;
- Relé de sobrecarga para o motor do evaporador e para o motor do condensador.

Gabinetes: O gabinete da unidade interna deve ser de material polimérico de boa rigidez. O gabinete da unidade externa deve ser de chapa zincada, fosfatizada e pintada por processo eletrostático ou pode ser construído também sobre estrutura de chapas de aço galvanizado e fosfatizadas, revestidos por processo eletrostático com tinta esmalte, com posterior secagem em estufa. Devem possuir pés niveladores.

Bandejas de condensação: Devem ser de poliestireno alto-impacto moldado a vácuo, imunes à corrosão. Devem possuir eficiente drenagem, isto é, não podem possibilitar o acúmulo de água condensada.

Acoplamento para tubulações de refrigerante: Devem possuir conexões roscadas e lacradas do tipo macho em todas as unidades ou solda tipo bolsa.

Válvulas de serviço: As unidades externas devem ter válvulas de serviço com conexão tipo porca-flange nas linhas de sucção e líquido.

Proteção contra contaminantes: No caso do circuito do refrigerante das unidades vir de fábrica sem pré-carga de refrigerante ele deve vir de fábrica pré-evacuado e com pressão positiva de nitrogênio (mínimo de 200 psi). A tubulação de alta deve vir de fábrica com um filtro contra eventuais partículas sólidas resultantes do fechamento do sistema.

Dispositivos para manutenção: As unidades devem possuir painéis de fácil acesso, se possível, totalmente removíveis, evitando-se painéis com abertura por dobradiças.

Conexões: A unidade interna deve permitir conexão com os tubos de refrigerante e dreno por ambos os lados. A unidade externa deve permitir conexões para refrigerante e dreno por pelo menos um dos lados.

Fluido refrigerante: Os equipamentos VRF/VRV deverão operar com refrigerante R-410A (baixo ODP).

Referência: Linha VRV Inova da Daikin, ou equivalente.

4.1.2 Acionamento

As unidades evaporadoras deverão ser acionadas por controle remoto sem fio.

**PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO
HMIPV - 2º PAVIMENTO**

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Data: Setembro/2020

Revisão: 01

Página 8 de 18

4.1.3 Evaporadoras

Os evaporadores serão instalados nos ambientes condicionados e deverão apresentar as seguintes características técnicas gerais:

- a)** Controle de capacidade por válvula de expansão eletrônica proporcional, instalada no interior do evaporador;
- b)** Sensor de temperatura de retorno do ar, entrada e saída de refrigerante;
- c)** Ventilador de baixo nível de ruído – não pode exceder 48,5 dB(A) na velocidade alta.
- d)** Placa de controle microprocessado, com endereçamento para comunicação em rede com a unidade condensadora e o dispositivo de controle centralizado;
- e)** Compatível com gás refrigerante R410A.
- f)** Controle da temperatura ambiente por sensor interno (instalado no retorno de ar) ou no controle remoto.
- g)** Filtro classe G4 para os evaporadores do tipo cassete de fluxo circular e duto de média/alta pressão. Filtro de nylon para os demais modelos de evaporadores. Não se admitirá filtragem inferior a estas classes especificadas.
- h)** Gabinete construído em chapa de aço galvanizado, devidamente tratada contra corrosão, ou plástico injetado, provida de isolamento térmico.
- i)** O ventilador deverá ser rigorosamente balanceado estática e dinamicamente, acionado diretamente por motor elétrico, de funcionamento silencioso.
- j)** A serpentina deverá ser fabricada em tubos de cobre sem costura, com aletas de alumínio, sendo o número de filas em profundidade especificado pelo FABRICANTE, de maneira que a capacidade do equipamento seja adequada à especificada.

4.1.4 Condensadoras

A unidade externa (condensador) deverá possuir as seguintes características mínimas, visando garantir a eficiência, facilitar o processo de manutenção e elevar a vida útil:

- a)** A unidade externa deverá ser de construção modular, permitindo sua fácil locomoção no interior da obra. Um conjunto de até 03 (três) módulos formam 01 (um) condensador/unidade externa. Cada módulo deverá ter capacidade de resfriamento conforme dados do fabricante e peso não superior a 317 Kg. Os módulos unitários de 14, 16, 18, 20 e 22 HP deverão ter no mínimo dois compressores.
- b)** O condensador deverá ser composto por compressores com controle por inversor de frequência, trocador de calor, ventilador com descarga vertical, quadro elétrico, acumulador de sucção, separador de óleo, tanque de líquido, sensores e válvulas de controle. Não será admitido o uso de compressores auxiliares sem controle por inversor de frequência, pois estes não são adequados à concepção do projeto.
- c)** A construção modular deverá ser configurada em um formato que cada módulo seja autônomo, composto por compressores 100% inverter, trocador de calor, ventilador,

**PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO
HMIPV - 2º PAVIMENTO**

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Data: Setembro/2020

Revisão: 01

Página 9 de 18

quadro elétrico, acumulador de sucção, separador de óleo, tanque de líquido, sensores e válvulas de controle. Estes módulos deverão ser interligados via tubulação de cobre.

- d)** Os módulos, em cada unidade externa, deverão ter sistema de revezamento da operação, permitindo que o tempo de uso de cada compressor seja balanceado, estendendo sua vida útil.
- e)** Cada módulo deve conter alimentação e proteção elétrica individual, permitindo a realização de manutenção sem a necessidade parada de toda a unidade externa em cada sistema.
- f)** O sistema deverá ter o recurso de acionamento automático de emergência (backup automático). No caso de falha em um módulo ou compressor, o próprio usuário deverá ter capacidade de reiniciar o sistema pelo controle remoto, acionando o modo de emergência. Nesta condição o módulo defeituoso será desabilitado e o sistema operará com os módulos restantes por um período de tempo suficiente para intervenção da equipe de manutenção, reduzindo o impacto sobre as atividades normais do usuário.
- g)** Durante a partida inicial (start-up), o reconhecimento dos endereços dos evaporadores deve ser realizado automaticamente pelo condensador.
- h)** A unidade externa deverá possuir quadro elétrico com circuito eletrônico microprocessado, com os principais componentes agrupados em placas de circuito impresso de fácil substituição nos moldes “*plug& play*”.
- i)** A placa controladora principal deverá possuir sistema de visualização das condições operacionais, controlado por chaves seletoras e informações visualizadas por displays de 7 segmentos., que permitam verificar os alarmes presentes no sistema:
- j)** O sistema microprocessado de controle e proteção deverá possuir:
 - Sensores de temperatura de descarga, sucção, temperatura ambiente e subresfriamento, no mínimo;
 - Sensores de pressão de alta e baixa pressão e pressostato de alta;
 - Sensores de corrente na alimentação do compressor e na alimentação do inversor;
 - Detecção de variação de tensão, falta de fase ou inversão de fase.
- k)** Gabinete metálico de construção robusta, em chapa de aço, com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento a base de époxi, com painéis frontais e laterais removíveis para manutenção.
- l)** Compressores frigoríficos do tipo inverter (100%), com casco de baixa pressão, desenhado para gás refrigerante ecológico R410A. Os motores de acionamento dos compressores devem ter tecnologia DC inverter altamente eficientes com ímãs de neodímio de 6 polos.
- m)** O elemento compressor deve ser do tipo Scroll sem contato, sendo que a fenda entre as paredes circunferenciais do scroll fixo e do scroll móvel deve ser selada por óleo. Não poderá ser utilizado compressores do tipo Duplo Rotativo.
- n)** O nível de ruído dos módulos condensadores, individualmente, não poderá ultrapassar a 63 dB(A) e em conjunto não pode ultrapassar 68 dB(A). O condensador deverá possuir recurso de redução de ruído durante o período de operação noturna.

**PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO
HMIPV - 2º PAVIMENTO**

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Data: Setembro/2020

Revisão: 01

Página 10 de 18

- o)** O circuito frigorífico deverá ser constituído de tubos de cobre, sem costura, em bitolas adequadas, conforme norma ABNT NBR 7541:2004, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto mais adequado.
- p)** Deverá ter máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo, e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante.
- q)** A serpentina deverá possuir película anticorrosiva, para proteção contra ação da poluição e de atmosferas corrosivas, e construída em tubos de cobre com aletas em chapa de alumínio corrugado, montada sobre cabeceiras em chapa de aço galvanizado. A perfeita aderência entre os tubos e as aletas deverá ser obtida por expansão mecânica dos tubos, conferindo ao conjunto elevada eficiência na troca de calor. A serpentina deverá ter três fileiras de tubos para aumentar o desempenho da unidade externa.
- r)** O ventilador deverá ser do tipo axial de 4 pás em plástico de engenharia, moldado com desenho aerodinâmico de alto desempenho e baixo nível de ruído, balanceado estática e dinamicamente e com controle de velocidade com variação de 0% a 100%, através de inversor de frequência.
- s)** A unidade externa condensadora deve ter a opção de alta pressão estática externa, superior a 81Pa, que pode ser ajustada em campo para atender a requisitos de instalação que venham a ocorrer.
- t)** O procedimento de retorno de óleo deverá ser realizado de forma automática pela unidade externa conforme a necessidade. Não será aceito a utilização de tubo de equalização entre os módulos que formam a unidade externa.
- u)** O resfriamento da placa eletrônica deverá ser realizado isotermicamente por refrigerante líquido de forma a manter e garantir a estabilidade de funcionamento. Não será aceito sistemas com resfriamento da placa eletrônica principal através de trocador aletado.

4.2 Rede Frigorígena

Interligando as unidades internas a cada unidade externa haverá duas tubulações de canos de cobre, sendo uma de gás e outra de líquido. As tubulações serão presas à laje por meio de pino roscado, conforme detalhado em projeto (ver prancha de detalhes). As canalizações de cobre deverão ser de tubos de cobre rígidos, com as espessuras de paredes conforme descrito abaixo:

- de $\varnothing 1/4"$ até $\varnothing 5/8"$ serão de parede 0,79mm;
- de $\varnothing 3/4"$ em diante serão de parede 1,59mm.

As canalizações foram calculadas tendo como referência os equipamentos VRV fabricados pela Daikin.

Nota: A bitola e a espessura das tubulações de cobre deverão ser conferidas junto ao instalador e/ou fornecedor dos equipamentos de ar condicionado.

4.2.1 Solda das Tubulações

As tubulações deverão ser soldadas com solda foscooper com baixo teor de prata. A solda deverá ser feita com pequeno fluxo de nitrogênio para evitar a formação de produtos de queima devido à oxidação, protegendo assim o compressor e as válvulas de expansão.

**PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO
HMIPV - 2º PAVIMENTO**

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Data: Setembro/2020

Revisão: 01

Página 11 de 18

Durante o processo de soldagem, deverá ser utilizada uma válvula redutora quando o gás nitrogênio é soprado a fim de manter a pressão do gás entre 0,03 e 0,05 MPa, evitando uma sobrepressão na tubulação.

4.2.2 Teste de Pressão

Depois de soldadas as linhas de cobre e conectadas todas as válvulas esfera será procedido o teste de pressão com o gás nitrogênio na pressão de 600 psi, colocando-se um manômetro de alta confiabilidade. Neste momento será medida e anotada a temperatura ambiente. Após 24 horas deverá ser novamente lida a pressão. Se não houver alteração da pressão será deixado mais 24 horas e conferido novamente. No caso de alteração da pressão e sinal de que existe algum vazamento nas linhas, deverá então ser localizado o vazamento e sanado o problema. Proceder-se-á novamente ao teste de pressão até que a pressão de teste não mais se altere.

4.2.3 Isolamento

Não havendo queda de pressão no teste, deverá ser completado o isolamento da tubulação.

Este isolamento deverá obedecer às seguintes especificações:

Material – Borracha elastomérica

A espessura de isolamento deverá ser a seguinte:

- de $\varnothing 1/4"$ até $\varnothing 5/8"$: 13 mm;
- acima de $\varnothing 5/8"$: 19 mm

A fixação será por cima do isolamento para evitar condensação de umidade do ar.

As emendas serão coladas com cola especial fornecida pelo próprio fabricante.

Nos locais externos (cobertura) as canalizações deverão ser protegidas por uma calha metálica que pode ser uma eletrocalha.

As canalizações serão apoiadas em perfilados de 38x38 mm galvanizados. A fixação dos canos nos perfilados será por braçadeiras tipo "U".

Os perfilados serão fixados na laje por barras roscadas galvanizadas.

4.2.4 Evacuação do Sistema

Depois de concluídas, testadas e isoladas, deverá se proceder a evacuação do sistema, empregando-se bombas de vácuo de no mínimo 10 cfm, de duplo estágio. A evacuação deverá ser medida com vacuômetro eletrônico que tenha precisão de leitura mínima de 100 microns.

A evacuação será realizada em três etapas, entre cada etapa o vácuo será quebrado com nitrogênio.

A evacuação deverá ser realizada conectando-se a bomba de vácuo junto à unidade condensadora a qual já vem com carga de gás refrigerante. Para monitorar o vácuo coloca-se um vacuômetro eletrônico na canalização mais afastada do sistema. A evacuação deve ser procedida até o vacuômetro atingir no mínimo a pressão de 500 μ Hg. Deve-se calcular a quantidade de refrigerante pelo comprimento de cada bitola da linha de cobre, de acordo com a tabela fornecida pela fábrica.

4.2.5 Carga Adicional de Refrigerante

Deverá ser procedido junto com o fabricante do sistema um cálculo completo de carga adicional de gás refrigerante, levando-se em conta todas as canalizações de gás e de líquido.

**PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO
HMIPV - 2º PAVIMENTO**

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Data: Setembro/2020

Revisão: 01

Página 12 de 18

4.2.6 Partida do Sistema

A partida do sistema deverá ser acompanhada pelos técnicos da empresa montadora das instalações e um técnico da empresa fabricante dos equipamentos. Devem estar munidos de todas as ferramentas e instrumentos para acessar os equipamentos e efetuar as medições de suas condições operacionais.

4.3 Sistema de Distribuição e Controle de Ar

4.3.1 Dutos Metálicos Retangulares

Responsável pela condução do ar de renovação.

Deverá ser um sistema com o mínimo possível de vazamentos, ruídos e vibrações.

A rede de dutos será executada em conformidade com a NBR-16401 da ABNT.

Os dutos retangulares deverão ser executados com juntas padrão TDC. A classe de pressão adotada é de +- 250 Pa.

Os dutos deverão ser construídos em chapas de aço galvanizadas, nas bitolas recomendadas, de acordo com os traçados e seguindo rigorosamente as dimensões constantes em projeto.

Os dutos deverão possuir estanqueidade adequada. Para tanto, todas as juntas (longitudinais e transversais) deverão ser calafetadas.

A rede de dutos deverá ser instalada utilizando-se suportes adequados.

As bitolas de chapas dos dutos com juntas TDC são as seguintes:

Dutos Retangulares – Junta TDC Duto Classe + - 250 Pa		
Juntas a 1,20 m; Chapas ou bobinas 1,20 m		
Maior dimensão do duto (mm)	Espessura da chapa (mm)	Reforço da Junta
Até 900	0,55 – GSG 26	Não requer
901 a 1200	0,70 – GSG 24	Não requer
1201 a 1500	0,85 – GSG 22	Não requer

Todas as juntas deverão ser vedadas com massa plástica, isentas de silicone.

A rede de dutos do sistema de renovação de ar não requer isolamento térmico.

Os dispositivos de fixação e sustentação (suportes, ferragens, etc.), deverão ser fabricados em aço galvanizado.

A rede de dutos de insuflamento de ar deverá possuir portas de inspeção, de fabricação seriada, instaladas antes e depois de curvas, dampers e demais obstruções

Estas portas deverão propiciar estanqueidade no funcionamento normal da instalação.

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.

Na execução das curvas, devem ser colocados veios internos, conforme tabela abaixo:

LADO MAIOR (cm)	NÚMERO DE VEIAS
Até 29	Sem veias
De 30 a 69	01 veia
De 70 a 149	02 veias
De 150 a 210	03 veias

	PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO HMIPV - 2º PAVIMENTO	
	MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	
Data: Setembro/2020	Revisão: 01	Página 13 de 18
4.3.2	Grelhas de Insuflamento Rotacore São construídas em perfis de alumínio extrudado, com miolo removível. Possui aletas horizontais fixas pouco espaçadas. Fornecimento na cor branca. <u>Referência:</u> Modelo RT da Tropical ou equivalente com qualidade e desempenho superiores.	
4.3.3	Grelhas/Bocas de Insuflamento Grelha de insuflamento com colarinho redondo, construída em plástico abs ou aço galvanizado, com disco regulável para controle de vazão. Fornecimento na cor branca. <u>Referência:</u> Modelo DVK-R da MultiVac, ou equivalente com qualidade e desempenho superiores.	
4.3.4	Tomada de Ar Externo Venezianas metálicas utilizadas na captação da renovação de ar. Devem ser construídas em perfis de alumínio extrudado, sendo equipadas com tela de proteção e registro de regulagem de vazão. <u>Referência:</u> Modelo TAE da Tropical ou equivalente.	
4.3.5	Venezianas Indevassáveis São utilizadas pra retorno de ar em porta/parede, fabricadas em alumínio, com aletas fixas em forma de “V” e contra-moldura. Fornecimento na cor branca. <u>Referência:</u> Modelo VSH-2M da Tropical ou equivalente com qualidade e desempenho superiores.	
4.3.6	Grelhas de Dupla Deflexão Vertical Quando indicado, equipada com registro de regulagem. Construída em perfis de alumínio extrudado, com aletas verticais. A fixação deverá ser interna (invisível) pela moldura através de parafusos autoatarrachentes. Dimensões: ver projeto. <u>Referência:</u> Modelo DV da Tropical ou equivalente.	
4.3.7	Junta Flexível Utilizadas na conexão da rede de dutos com os ventiladores. Constituída de chapa galvanizada de 45 mm de largura e fita de lona de vinil reforçada com 100 mm de largura. <u>Referências:</u> Multivac; Powermatic; ou equivalente.	
4.3.8	Portas de Inspeção Deverão ser utilizadas portas de acesso ao interior dos dutos, permitindo o serviço de inspeção e limpeza.	

	PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO HMIPV - 2º PAVIMENTO MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	
Data: Setembro/2020	Revisão: 01	Página 14 de 18
4.3.9		
Dutos Circulares Flexíveis Isolados		
• Utilizados para renovação de ar.		
Fabricados em laminado de alumínio e poliéster, com estrutura espiralada de arame de aço bronzeado, possuindo isolamento térmico e acústico. A espessura do isolamento deverá ser de no mínimo 25 mm de lã-de-vidro, com resistência térmica mínima de 0,6 (m².K)/W.		
A conexão entre os dutos de chapa e os dutos flexíveis será feita com colarinho rosqueável fabricado em chapa de aço galvanizado.		
A fixação dos colarinhos com o duto flexível será feita através de abraçadeira de nylon e fita de poliestireno com adesivo de borracha.		
<u>Marca de referência:</u> Modelo Sonodec da MultiVac, ou equivalente com qualidade e desempenho superiores.		
4.3.10		
Dutos Circulares Flexíveis Não Isolados		
• Utilizados para exaustão e renovação de ar.		
Fabricados em laminado de alumínio e poliéster, com estrutura espiralada de arame de aço bronzeado, sem isolamento.		
A conexão entre os dutos de chapa e os dutos flexíveis será feita com colarinho rosqueável fabricado em chapa de aço galvanizado.		
A fixação dos colarinhos com o duto flexível será feita através de abraçadeira de nylon e fita de poliestireno com adesivo de borracha.		
<u>Marca de referência:</u> Modelo Aludec 60 da MultiVac, ou equivalente com qualidade e desempenho superiores.		
4.4		
Ventiladores Helicocentrífugos		
Deverão possuir as seguintes características:		
4.4.1		
Características Construtivas		
<u>Caixa:</u> Construída em material plástico.		
<u>Hélice:</u> Construída em liga de alumínio ou material plástico, dependendo o tamanho. Deverá ser balanceada estática e dinamicamente.		
<u>Mancais e Rolamentos:</u> Os rolamentos serão de esferas, proporcionando baixo nível de ruído.		
<u>Motor:</u> de 02 velocidades; protetor térmico tipo PTC, classe I.		
<u>Referência:</u> Gama Habitat da Soler & Palau ou equivalente.		
4.4.2		
Acionamento		
Através de timer programável ou em paralelo com o ar condicionado (conforme indicado na tabela de equipamentos de ventilação).		

	PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO HMIPV - 2º PAVIMENTO	
	MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	
Data: Setembro/2020	Revisão: 01	Página 15 de 18
4.4.3	Caixa de Filtragem Caixa filtrante em chapa de aço galvanizada. equipada com dupla filtragem, elementos filtrantes classes G4+M5. <u>Referência:</u> Modelo MFL-R da Soler & Palau ou equivalente.	
4.5	Mini Ventiladores de Exaustão Os mini ventiladores de exaustão especificado para o sistema de exaustão deverão possuir as seguintes características:	
4.5.1	Características Gerais • Vazão nominal de ar:.....125 m³/h; • Pressão estática disponível:.....75 Pa; • Diâmetro do duto:.....Ø150 mm; • Consumo nominal:.....30 W; • Ponto de força:.....1F – 220 V - 60 Hz;	
4.5.2	Características Construtivas Exaustor axial construído em plástico, com rolamento de esferas e motor com protetor térmico. Equipado com comporta anti retorno e luz piloto de funcionamento. <u>Referências:</u> Silent-300 Plus da Soler & Palau; modelo Muro 150B-T da Multivac.	
4.5.3	Acionamento Em paralelo com a iluminação.	
5	MONTAGEM DOS SISTEMAS	
5.1.1	Testes, Balanceamento e Regulagens dos Sistemas Além dos testes de rendimento dos equipamentos, todos os sistemas que compõem a instalação de climatização (unidades condicionadoras e ventiladores) deverão ser testados e ter suas vazões de ar reguladas e balanceadas. Tal procedimento é fundamental para que os sistemas operem dentro das condições previstas em projeto.	
5.1.2	Verificações Elétricas Com todos os equipamentos funcionando e depois dos balanceamentos de ar deve-se proceder à verificação das correntes em cada motor, para ajuste dos relés. Observação: As verificações elétricas deverão ser feitas com a tensão em condições normais.	

	PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO HMIPV - 2º PAVIMENTO
	MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
Data: Setembro/2020	Revisão: 01
	Página 16 de 18
5.1.3	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. As unidades climatizadoras deverão ser reguladas de forma que se tenha em cada ambiente ou grupo de ambientes as condições de temperatura requeridas. A regulação das condições deverá ser feita pelo ajuste do sensor de temperatura do ambiente. 5.1.4 Relatórios de Teste e Balanceamento Deverão ser enviados relatórios com todos os dados medidos, comparando-os aos parâmetros de projeto. 5.1.5 Aceitação A aceitação dos sistemas será efetuada pelo contratante ou por quem ele designar, a partir dos relatórios fornecidos pelo instalador (contratado).
5.2	Qualidade do Ar Interior Em casos de eventuais depósitos de sujeira em qualquer rede de dutos, é necessária a utilização de um dos métodos de limpeza existentes (aspiração por contato, ar comprimido associado à sucção, ar comprimido associados à escovação e a sucção). Anteriormente é recomendada a realização de uma inspeção visual seguida de análises laboratoriais (exames microbiológicos) que vão determinar ainda a real necessidade desta limpeza. A análise microbiológica pode determinar ainda a necessidade de se completar a desinfecção do sistema através da nebulização de agentes microbicidas (fungicidas, bactericidas, etc).
5.3	Considerações Gerais Deverá ser colocada uma placa de identificação da instalação, em local visível nos equipamentos, contendo o nome e endereço da empresa responsável pela instalação e a data de conclusão da obra. Cada equipamento fornecido deverá ter sua placa de identificação corretamente preenchida com todos os dados operacionais. Todo equipamento fornecido deverá ser identificado de acordo com a designação apresentada no projeto.
6	CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO
6.1	Obrigações do Contratado • Endossar o presente projeto no seu todo ou apresentar alterações que julgar conveniente. Não serão aceitas alternativas de equipamentos ou do sistema projetado. • Fazer a verificação dos pontos de força indicados em projeto, adequando-os às características e necessidades dos equipamentos utilizados. • Fornecer os materiais e equipamentos, sem uso prévio, isentos de defeitos, dentro das condições estabelecidas no projeto, atendendo à boa técnica recomendada,

**PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO
HMIPV - 2º PAVIMENTO**

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Data: Setembro/2020

Revisão: 01

Página 17 de 18

visando a execução das instalações nos melhores padrões de qualidade e desempenho.

- Fornecer toda a mão-de-obra necessária à execução dos serviços, composta de técnicos capacitados.
- Fornecer, para aprovação pelo CONTRATANTE, 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.
- Designar engenheiro registrado no CREA para execução da obra, nela permanecendo sempre que solicitado ou que os serviços o exigirem.
- Manter na obra, sempre que necessário, um técnico capacitado para a coordenação dos serviços entre sua equipe e os demais setores da obra.
- Fazer ART de execução da obra.
- Fornecer todos os detalhes e assessoramento para a execução dos serviços complementares que possam ser necessários.
- Fornecer cronograma detalhado de execução da obra.
- Revisar as previsões dos serviços complementares e endossá-los, ou solicitar as alterações necessárias, adaptando-se às marcas a serem utilizadas.
- Manter a equipe de trabalho adequada para a execução dos serviços, obedecendo a horários estabelecidos e cumprindo as normas de segurança do cliente e dos órgãos responsáveis.
- Após a conclusão e testes da instalação e aceitação pelo engenheiro designado pelo CONTRATANTE, este emitirá o "Termo de Aceitação Provisória" da instalação.
- 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.
- 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. Para que esta garantia seja válida, a instalação deve ser mantida por uma empresa com a estrutura necessária de técnicos mecânicos, elétricos e de automação, sendo também credenciada pelo fabricante dos equipamentos.

6.2 Obrigações do Contratante

- 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.
- Fazer contrato de manutenção com empresa autorizada dos equipamentos instalados e que preencha os seguintes requisitos:
 - o Administrar a garantia junto aos fabricantes fornecendo a mão de obra para estas garantias;
 - o Fornecer o plano de manutenção e operação – PMOC mensalmente assinado por engenheiro mecânico registrado no CREA.

6.3 Disposições Finais

- São de responsabilidade do Construtor (Contratado) todos os serviços que se façam necessários, bem como conferir todas as medidas no local da obra, para a perfeita execução dos serviços contratados.
- Qualquer dúvida a respeito dos materiais ou procedimentos deverá ser esclarecida junto à fiscalização.

**PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO
HMIPV - 2º PAVIMENTO**

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Data: Setembro/2020

Revisão: 01

Página 18 de 18

- Todos os materiais utilizados na obra deverão ser mantidos em local apropriado visando à conservação dos mesmos.
- O canteiro de obras deverá ser mantido permanentemente isolado e devidamente sinalizado, a fim de evitar o acesso de pessoas estranhas ao local, com o intuito de evitar acidentes e/ou danos a pessoas ou à obra.
- Será de inteira responsabilidade do Construtor o uso de equipamento de segurança por parte de seus funcionários (EPI E EPA).
- Os materiais e serviços ficarão sujeitos à fiscalização da Contratante, que poderá a qualquer tempo rejeitá-los, se os julgar de qualidade inferior, bem como exigir atestado de qualidade dos mesmos, ficando os custos por conta do Construtor.
- Todos os serviços e estruturas complementares que se façam necessários para a perfeita execução da obra, ficarão a cargo do Construtor.
- Qualquer alteração que se julgar necessária deverá ser consultada previamente a fiscalização, necessitando para tanto a autorização da mesma por escrito.

7 RELAÇÃO DOS DESENHOS

- CLI-01: Planta Baixa – 2º Pav.;
- CLI-02: Detalhes Diversos;
- CLI-03: Diagramas Fiação/Tubulação;

Porto Alegre, setembro de 2020.

Eng. Mecânico Patrick Azevedo Spanhe
CREA: RS226608