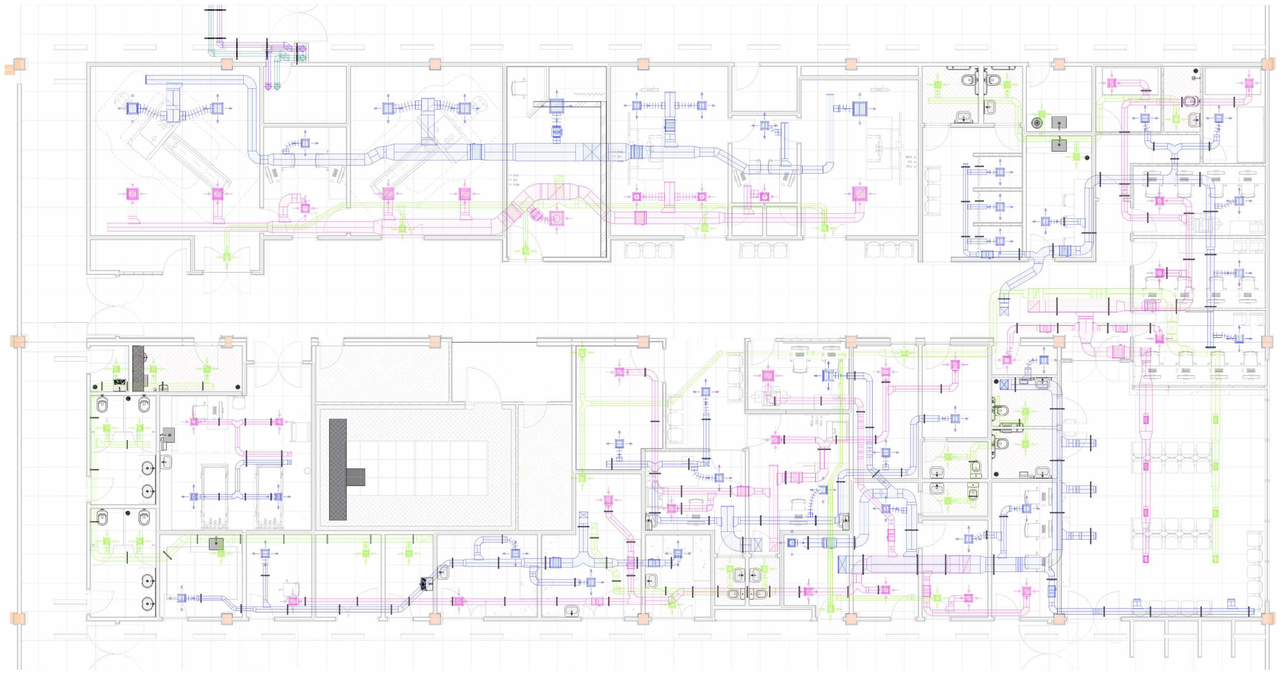
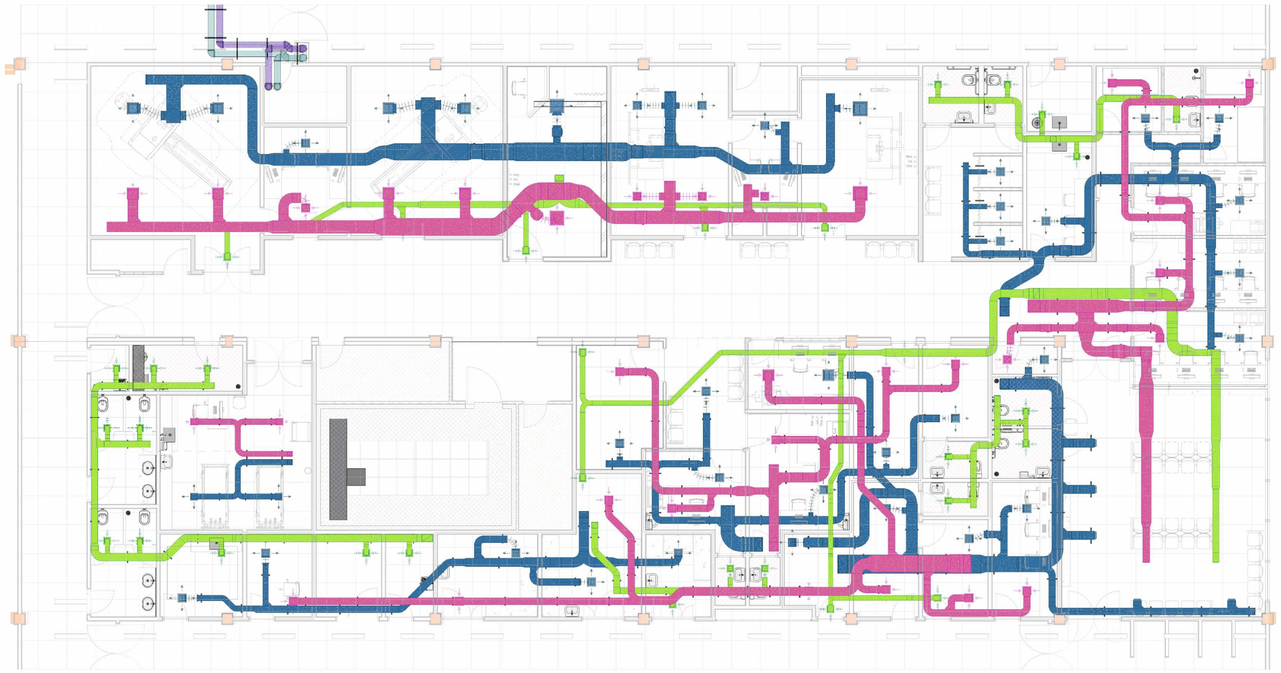


1.2 TÉRREO - LAYOUT DO SISTEMA DE DUTOS

1 : 75



1.3 TÉRREO - LAYOUT DO SISTEMA DE DUTOS

1 : 75

NOTAS DA INSTALAÇÃO DA REDE DE DUTOS

1. Balanceamento da Rede de Dutos
1.1. O balanceamento do sistema de ventilação deve garantir que todos os difusores e grelhas recebam a vazão de ar especificada no projeto, respeitando as perdas de carga e níveis sonoros adequados.
1.2. Devem ser previstos damper de regulagem em ramais estratégicos assim como para ajuste de vazão. Para dutos com variação de pressão significativa, recomenda-se dampers do tipo oposto ou de volume variável (VAV).
1.3. Todos os dampers devem ter acesso facilitado para ajustes e manutenções.
1.4. A medição e ajuste do balanceamento devem ser realizados conforme a ASHRAE 111 e recomendações de test & balance (T&B), utilizando anemômetros ou balômetros calibrados.
1.5. Cada difusor deve ser verificado individualmente, garantindo que a vazão esteja dentro de ±10% da especificação do projeto.

2. Fixação dos Dutos
2.1. Suportes e Suspensões
2.1.1. Os dutos retangulares e circulares devem ser fixados com suportes dimensionados para suportar o peso da estrutura e evitar vibrações excessivas.
2.1.2. A distância máxima entre suportes deve seguir a tabela abaixo:

Diâmetro/Lado do Duto (mm)	Distância Máxima Entre Suportes (m)
Até 400	2,5
400 a 700	3,0
700 a 1000	3,5
Acima de 1000	4,0

2.1.3. Os suportes devem ser viga U, cantoneira metálica ou varão roscado, com pontos de ancoragem bem distribuídos para evitar empenamento.
2.1.4. Os dutos devem ser isolados termicamente antes da fixação, evitando compressão da isolação pelos suportes.
2.1.5. Os suportes não devem obstruir a passagem do fluxo de ar dentro do duto.
2.2. Montagem dos Dutos com Canto TDC:
2.2.1. Os dutos retangulares devem ser fabricados em aço galvanizado e montados com flanges do tipo TDC (Transverse Duct Connector), garantindo uma união firme e estanque.
2.2.2. Todos os cantos devem ser conectados utilizando grampos de canto (cleats) apropriados para o tipo de flange.
2.2.3. Para garantir vedação adequada, todas as juntas TDC devem ser seladas com massa de vedação elastomérica ou fitas butílicas de alta aderência.
2.2.4. Os dutos devem ser reforçados estruturalmente em trechos com comprimentos superiores a 1,20m, evitando vibrações e deformações.

3. Vedação e Estanqueidade dos Dutos
3.1. Todas as juntas e conexões dos dutos devem atender, no mínimo, ao nível de estanqueidade Classe B conforme a SMACNA.
3.2. A vedação de dutos deve ser feita utilizando selantes à base de silicone, poliuretano ou fitas metálicas autoadesivas, garantindo zero vazamento perceptível.
3.3. As inspeções devem incluir testes de estanqueidade para sistemas de ventilação que operam com pressões superiores a 250 Pa.

NOTAS DA INSTALAÇÃO DA REDE DE DUTOS

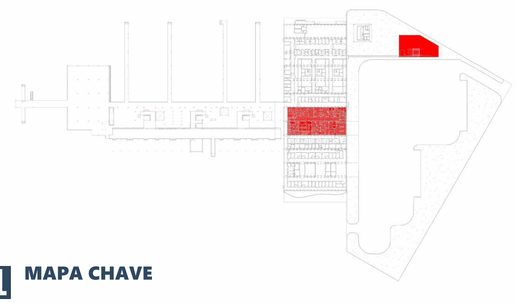
4. Dilatação e Vibração
4.1. A instalação dos dutos deve prever juntas flexíveis entre os equipamentos e a rede de dutos para minimizar a transmissão de vibração.
4.2. Para sistemas sujeitos a dilatação térmica significativa, devem ser incluídas juntas de expansão nos dutos principais.

5. Isolamento Térmico e Acústico
5.1. O isolamento térmico dos dutos de ar condicionado deve ser feito com lã de vidro revestida com foil de alumínio ou espuma elastomérica, com espessura mínima conforme a tabela abaixo:
5.2. Em locais sujeitos a ruídos excessivos, o isolamento acústico deve ser feito com painéis internos perfurados revestidos com lã mineral.

6. Entrada e Saída de Ar – Captação e Exaustão
6.1. As tomadas de ar externo devem ser posicionadas em locais livres de contaminação, respeitando as distâncias mínimas conforme a NBR 16401:
• 3 metros de descargas de exaustão sanitária.
• 10 metros de chaminés industriais ou fontes poluentes.
• 5 metros de exaustores de cozinha.
6.2. As saídas de exaustão devem ser direcionadas para locais onde não haja retorno de contaminantes para áreas de ocupação.

7. Fixação de Equipamentos e Acessórios
7.1. Ventiladores, dampers e acessórios devem ser fixados em bases niveladas e com isolamento contra vibração.
7.2. Para evitar propagação de ruído, todos os equipamentos devem ser instalados sobre bases inertes com amortecedores de vibração.
7.3. Acessórios como caixas de mistura, registros de volume e grelhas devem ser instalados com suportes adequados e alinhados ao fluxo do ar.

8. Identificação e Acessibilidade para Manutenção
8.1. Todos os dutos devem ser identificados com setas indicativas de fluxo e etiquetas de serviço, seguindo a NBR 6493.
8.2. Devem ser previstas portinholas de inspeção a cada 10 metros e sempre que houver componentes como dampers, serpentinas e ventiladores.
8.3. O acesso a registros, filtros e equipamentos deve ser garantido através de passagens com largura mínima de 60 cm.



1.1 MAPA CHAVE

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H, EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFEREM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS, DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SEGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO À PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM CONTÍNUA DE NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS DENTRO DA TUBULAÇÃO. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL. DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE-SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR À CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FURAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO, E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICROORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS. BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS, APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO	AR - RETORNO	AR- EXAUSTÃO	
	AR - INSUFLAMENTO	AR - EXTERIOR	
TUBULAÇÃO DE RETORNO	ZZZ x YYY — TAMANHO DO DIFUSOR [mm]		
DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO	00 L/s — VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]		
DUTO DE RETORNO	ZZ — TAG DE IDENTIFICAÇÃO		
DUTO DE EXAUSTÃO	ISOLANTE DE TUBO	ISOLANTE DE DUTO	
DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO	AB - XXX x WWW — IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO 00 L/s — VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s]		

AF	AR DE FORNECIMENTO	FT	FILTRO
AR	AR DE RETORNO	MEX	MÁQUINA DE EXAUSTÃO
EX	AR DE EXAUSTÃO	MAE	MÁQUINA DE AR EXTERNO
AE	AR EXTERIOR	UTA	UND. TRATAMENTO DE AR

ABCDEF — MODELO DO EQUIPAMENTO
00000 — CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO
XX - 00 — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO
ABCDEF — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF

ENDEREÇO:	QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N°	SANTA MARIA / DF
PROPRIETÁRIO:	SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)
AUTOR DO PROJETO:	GEORGE HARRISON SANTOS — 32046/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	

PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO GEORGE HARRISON SANTOS CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

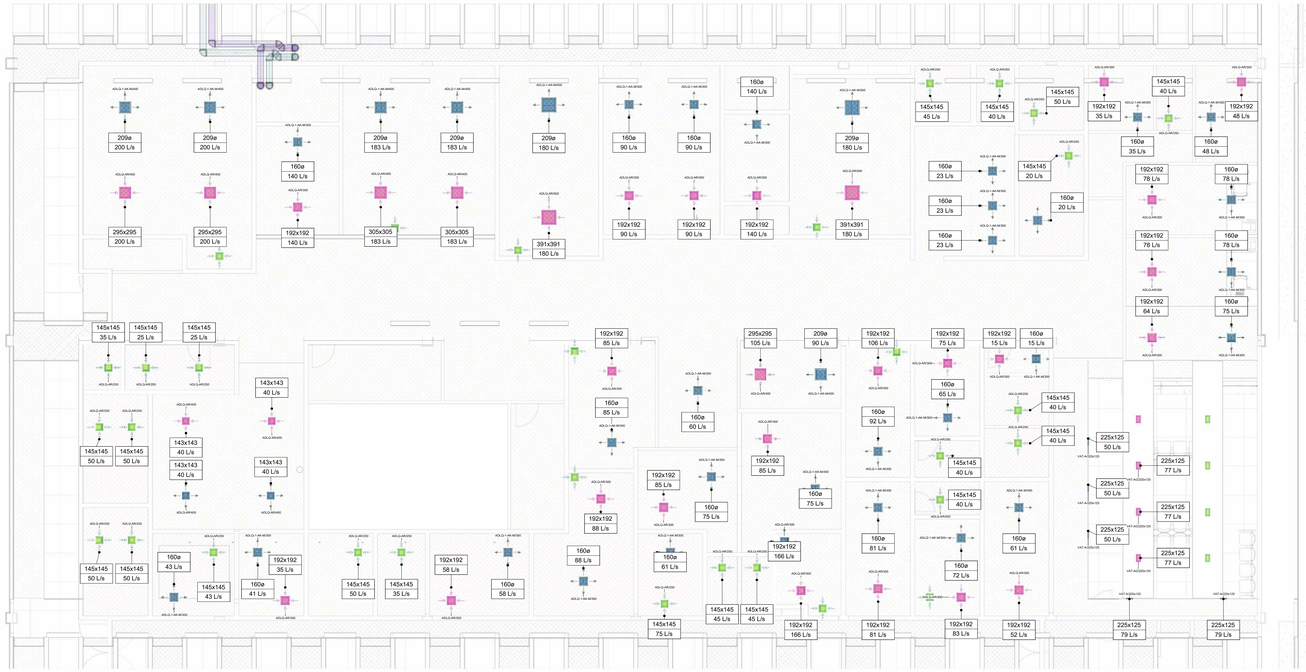
ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

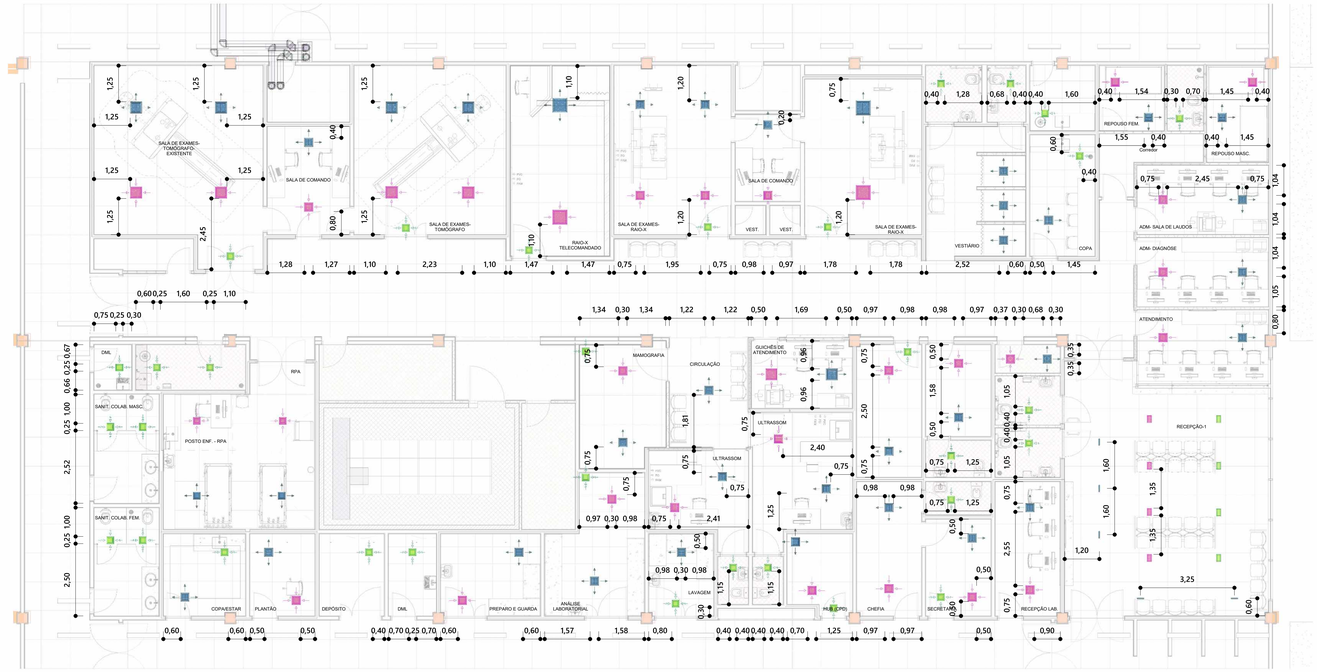
HRSM HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

ÁREA DE PROJETO: 1.668,27m²	DATA DO PROJETO: 12/05/2026		FOLHA / TOTAL
CONTEÚDO: LAYOUT DOS DUTOS - IMAGINOLOGIA	ESCALA: INDICADA		101
	PROJETISTA AUXILIAR: TIAGO RIBEIRO		
NOME DO ARQUIVO: 2025-029-HRSM-MAC-PB-101-LAY-GDT-R00	REVISÃO: R00	DATA REV: 12/05/2026	FORMATO:



1.4 TÉRREO - TERMINAIS DE AR

1 : 75



1.5 TÉRREO - LAYOUT DOS TERMINAIS DE AR

1 : 75

NOTAS DA INSTALAÇÃO/SELEÇÃO DOS DIFUSORES DE AR

1. CRITéRIOS DE EQUIVALêNCIA TéCNICA E CONSTRUTIVA

1.1. O projeto tem como referência de desempenho aerodinâmico e padrão construtivo os difusores de teto direcionais quadrados/retangulares.

1.2. Para fins de aprovação, qualquer equipamento equivalente proposto deverá comprovar, mediante apresentação de catálogo técnico e curvas de seleção do fabricante, a estrita igualdade nos seguintes parâmetros:

- Vazão de ar (m^3/h) para a mesma perda de carga estática (Pa).
- Alcance do jato (throw) e padrão de difusão (1, 2, 3 ou 4 vias) idênticos ao projeto.
- Nível de ruído (NC - Noise Criteria) igual ou inferior ao especificado, testado conforme normas ASHRAE 70 ou ISO 5135.

1.3. O material de fabricação dos difusores, independentemente do fabricante, deverá ser obrigatoriamente em perfis de alumínio extrudado, com acabamento em pintura eletrostática a pó na cor branca, sendo vetado o uso de difusores plásticos ou de chapa de aço pintada para esta aplicação.

2. CONFIGURAçÃO ESPECíFICA DOS TERMINAIS POR SISTEMA

2.1. Terminais de Insuflamento:

2.1.1. Deverão ser fornecidos com caixa plenum (caixa de mistura) em chapa de aço galvanizado.

2.1.2. O colarinho da caixa plenum deve possuir dimensões compatíveis com o duto flexível ou rígido de derivação.

2.1.3. É obrigatória a inclusão de registro de controle de volume (damper) de aletas opostas, com acesso frontal pelo próprio difusor para ajuste durante o comissionamento.

2.2. Terminais de Retorno:

2.2.1. Deverão seguir a mesma estética e dimensionamento frontal dos difusores de insuflamento para manter a harmonia arquitetônica do forro.

2.2.2. O retorno não utilizará caixa plenum. O acoplamento será feito diretamente no pescoço do difusor ou através de peça de transição reta (bota).

2.2.3. É obrigatória a instalação de registro de regulagem de vazão (damper de aletas opostas) acoplado diretamente ao pescoço do difusor, permitindo o balanceamento e a pressurização correta da sala.

2.3. Terminais de Exaustão:

2.3.1. Seguirão o mesmo padrão de face direcional dos demais.

2.3.2. Deverão ser equipados com registro de regulagem de vazão reforçado (Referência tipo AR), capaz de suportar as pressões negativas da rede de exaustão sem gerar ruído de assobio (whistling) ou vibração das lâminas.

3. DIRETRIZES DE MONTAGEM E FIXAçÃO

3.1. Os difusores não devem ser sustentados pelo forro de gesso acartonado ou mineral.

3.2. Para difusores com caixa plenum (insuflamento), a sustentação da caixa deve ser feita de forma independente, fixada na laje superior através de tirantes rígidos (varão roscado) ou cabos de aço homologados, aliviando o peso sobre o forro.

3.3. Para difusores sem plenum (retorno e exaustão), os mesmos devem ser fixados rigidamente à infraestrutura do forro falso (guias/montantes) ou possuir sustentação própria, garantindo que não cedam ou desalinhem com as vibrações do sistema.

3.4. O nivelamento da face do difusor com a cota acabada do forro deve ser rigoroso, não sendo aceitas frestas ou deformações na moldura perimetral.

4. CONEXõES E ACOPLAMENTOS FLEXíVEIS

4.1. Nos trechos finais de acoplamento (entre o duto rígido e o colarinho do plenum/difusor), será permitido o uso de dutos flexíveis isolados, visando atenuar a transmissão de ruído estrutural e facilitar o ajuste fino de posicionamento no forro.

4.2. O comprimento máximo do duto flexível não deverá ultrapassar 0,50 m.

4.3. O duto flexível deve ser instalado totalmente esticado, sem dobras bruscas. O raio de curvatura interno de qualquer mudança de direção não poderá ser inferior a 1 vez o diâmetro do duto flexível, prevenindo perdas de carga excessivas e turbulência antes do difusor.

4.4. A fixação do duto flexível ao colarinho deve ser feita com abraçadeira plástica de nylon de alta resistência metálica ou abraçadeira de fita de aço inox, acompanhada de fita vedante, assegurando a estanqueidade do nível de pressão do sistema.

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H, EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFEREM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS, LEGAIS, DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SEGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO A PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA. CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM CONTÍNUA DE NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS DENTRO DA TUBULAÇÃO. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL. DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE-SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR À CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FURAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICROORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS. BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS, APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO	AR - RETORNO	AR- EXAUSTÃO
	AR - INSUFLAMENTO	AR - EXTERIOR
TUBULAÇÃO DE RETORNO	ZZZ x YYY — TAMANHO DO DIFUSOR [mm]	
DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO	00 L/s — VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]	
DUTO DE RETORNO	ZZ — TAG DE IDENTIFICAÇÃO	
DUTO DE EXAUSTÃO	ISOLANTE DE TUBO	ISOLANTE DE DUTO
DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO	AB - XXX x WWW — IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO 00 L/s — VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s]	

AF	AR DE FORNECIMENTO	FT	FILTRO
AR	AR DE RETORNO	MEX	MÁQUINA DE EXAUSTÃO
EX	AR DE EXAUSTÃO	MAE	MÁQUINA DE AR EXTERNO
AE	AR EXTERIOR	UTA	UND. TRATAMENTO DE AR

ABCDEF — MODELO DO EQUIPAMENTO
00000 — CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO
XX - 00 — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO
ABCDEF — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

ENDEREÇO:	QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N°	SANTA MARIA / DF
PROPRIETÁRIO:	SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)
AUTOR DO PROJETO:	GEORGE HARRISON SANTOS — 32046/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	

PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO GEORGE HARRISON SANTOS CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

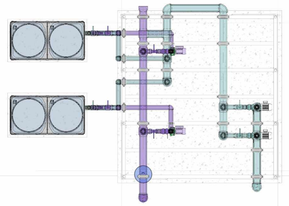
ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

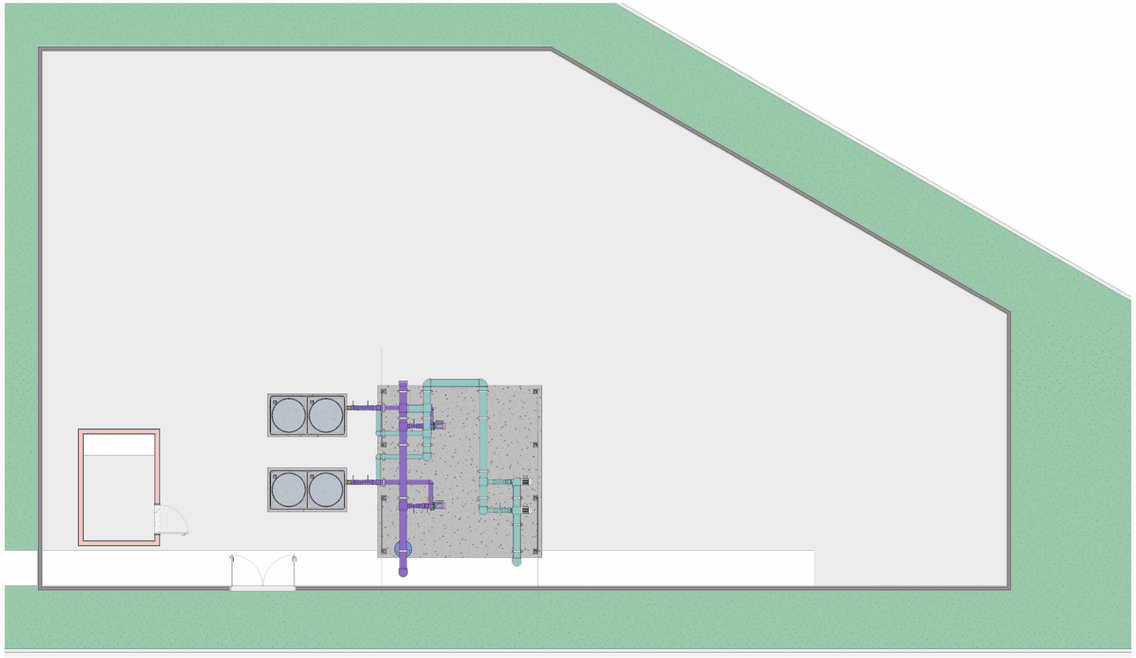
HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

ÁREA DE PROJETO: 1.668,27m²	DATA DO PROJETO: 12/05/2026	FOLHA / TOTAL
CONTEÚDO: LAYOUT DAS INSTALAÇÕES MECÂNICAS - TERMINAIS DE AR	ESCALA: INDICADA	102
	PROJETISTA AUXILIAR: TIAGO RIBEIRO	
NOME DO ARQUIVO: 2025-026-HRSM-MAC-PB-102-LAY-GTM-R00	REVISÃO: R00 — DATA REV: 12/05/2026	FORMATO:



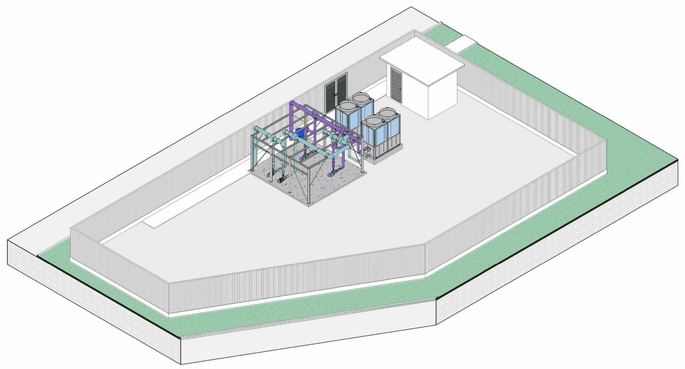
1.6 LAYOUT DA CENTRAL DE ÁGUA GELADA

1 : 50

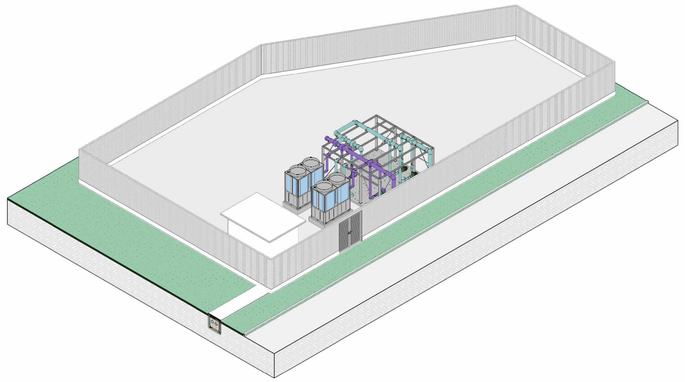


1.7 LAYOUT DA CENTRAL DE ÁGUA GELADA

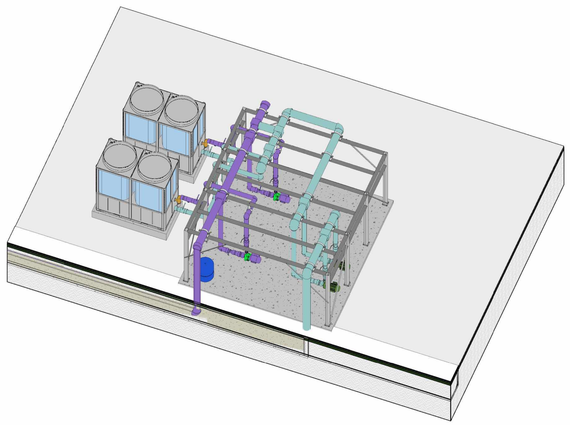
1 : 50



1.8 CENTRAL DE ÁGUA GELADA - ISOMÉTRICO



1.9 CENTRAL DE ÁGUA GELADA - ISOMÉTRICO



1.10 CENTRAL DE ÁGUA GELADA - ISOMÉTRICO

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H. EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFERIM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SIGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO À PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM DE GÁS NITROGÊNIO NO INTERIOR DA TUBULAÇÃO, EVITANDO A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS. 8.7. DEVERÁ SER PREVISTO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOÇÃO DE GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO.
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL. DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE-SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR A CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FIJRAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO, E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICRORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS, BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS. APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO	AR - RETORNO	AR- EXAUSTÃO
TUBULAÇÃO DE RETORNO	AR - INSUFLAMENTO	AR - EXTERIOR
DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO	ZZZ x YYY → TAMANHO DO DIFUSOR (mm) 00 L/s → VAZÃO DE AR NO DIFUSOR (L/s)	
DUTO DE RETORNO	ZZ → TAG DE IDENTIFICAÇÃO	
DUTO DE EXAUSTÃO	ISOLANTE DE TUBO	ISOLANTE DE DUTO
DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO	AB - XXX x WWW → IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO 00 L/s → VAZÃO DE AR NO DUTO (L/s)	

AF | AR DE FORNECIMENTO
AR | AR DE RETORNO
EX | AR DE EXAUSTÃO
AE | AR EXTERIOR

FT | FILTRO
MC | MÁQUINA DE EXAUSTÃO
MAE | MÁQUINA DE AR EXTERNO
UTA | UNID. TRATAMENTO DE AR

ABCDEF → MODELO DO EQUIPAMENTO
00000 → CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO
XX - 00 → IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO
ABCDEF → IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF

ENDEREÇO: QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N° | SANTA MARIA / DF

PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO: GEORGE HARRISON SANTOS 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO: GEORGE HARRISON SANTOS CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ORGÃOS FISCALIZADORES:

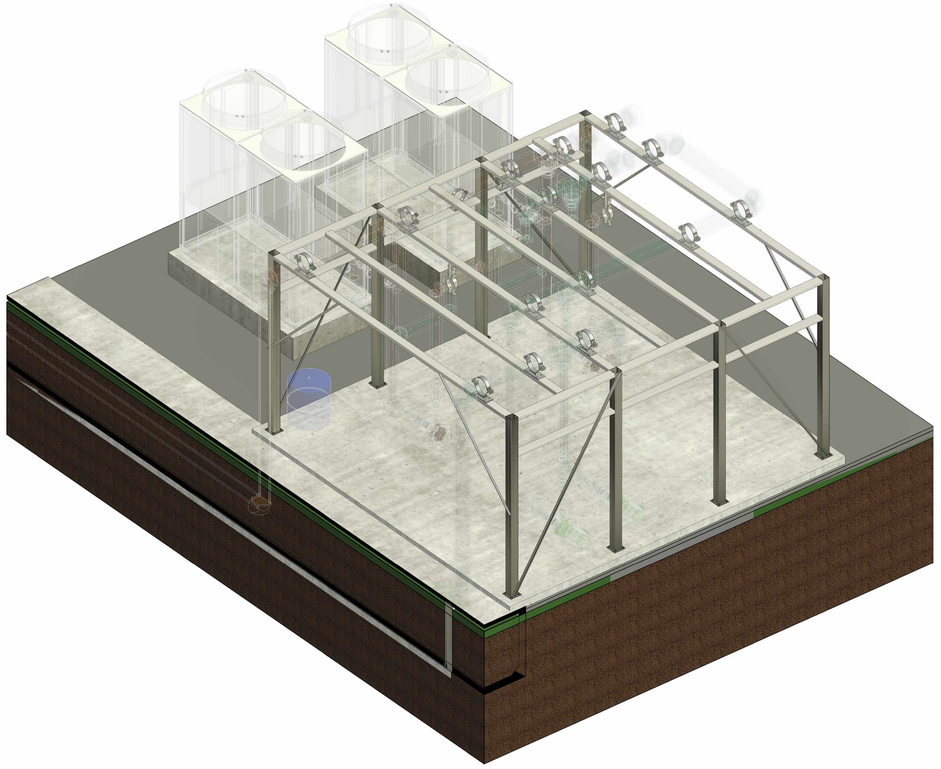
ORGÃOS FISCALIZADORES:

ORGÃOS FISCALIZADORES:

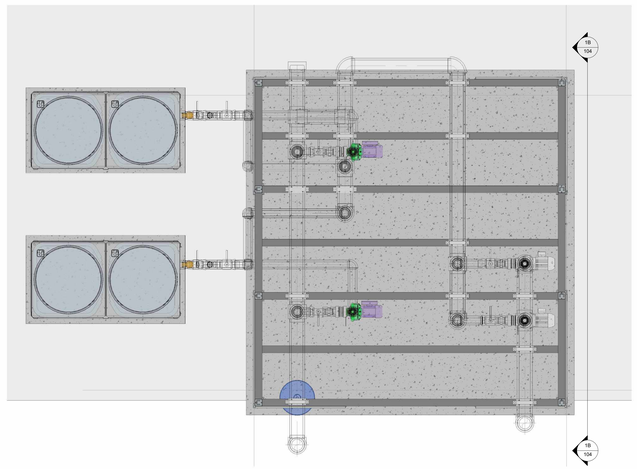
PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HRSM HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

ÁREA DE PROJETO: 1.068,27m²		DATA DO PROJETO: 12/05/2026	FOLHA / TOTAL: 103
CONTEÚDO: LAYOUT DAS INSTALAÇÕES MECÂNICAS - CAG		ESCALA: INDICADA	
		PROJETISTA AUXILIAR: TIAGO RIBEIRO	
NOME DO ARQUIVO: 2025-026-HRSM-MAC-PB-103-CAG-ISO-R00	REVISÃO: R00	DATA REV: 12/05/2026	FORMATO:

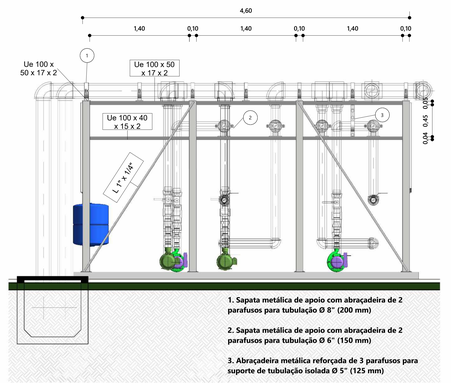


1.11 ISOMÉTRICO ESTRUTURA METÁLICA DO PIPE RACK



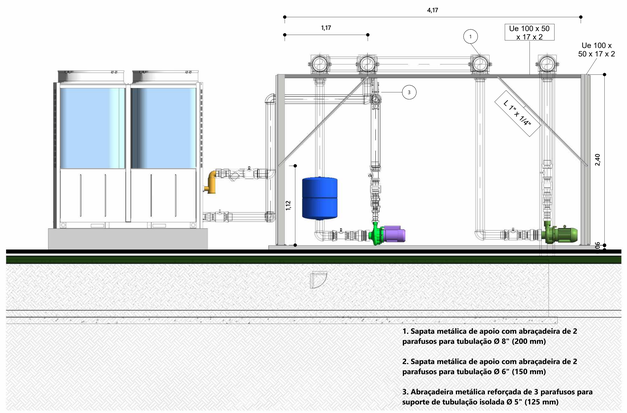
1.12 TÉRREO - C.A.G. - LAYOUT ESTRUTURA METÁLICA

1 : 25



1B CORTE FRONTAL - PIPE RACK

1 : 25



1A CORTE LATERAL - PIPE RACK

1 : 25

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H. EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFERIM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SIGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO À PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM DE GÁS NITROGÊNIO SECO, A FIM DE EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS DE COBRE. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO.
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL. DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE-SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR A CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FUNDAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO, E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICROORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS, BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LUMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS. APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO	AR - RETORNO	AR- EXAUSTÃO	
	AR - INSUFLAMENTO	AR - EXTERIOR	
TUBULAÇÃO DE RETORNO	ZZZ x YYY — TAMANHO DO DIFUSOR [mm]		
	00 L/s — VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]		
DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO	ZZ — TAG DE IDENTIFICAÇÃO		
DUTO DE RETORNO	ISOLANTE DE TUBO	ISOLANTE DE DUTO	
DUTO DE EXAUSTÃO	AB - XXX x WWW — IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO		
	00 L/s — VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s]		
DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO	ABCDEF — MODELO DO EQUIPAMENTO		
	00000 — CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO		
AF AR DE FORNECIMENTO FT FILTRO	XX - 00 — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO		
AR AR DE RETORNO MEX MÁQUINA DE EXAUSTÃO	ABCDEF — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO		
EX AR DE EXAUSTÃO MAE MÁQUINA DE AR EXTERIOR			
AE AR EXTERIOR UTA UNID. TRATAMENTO DE AR			

NOTAS PARA O PROJETO EXECUTIVO E MONTAGEM DA ESTRUTURA

1. DIRETRIZES DE DIMENSIONAMENTO E ACEITE ESTRUTURAL
1.1. O projeto executivo de detalhamento metálico da suportação da CAG deverá ser elaborado e assinado por profissional legalmente habilitado, com a devida emissão de ART, baseando-se nas diretrizes mínimas da ABNT NBR 14762 (Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio) e ABNT NBR 8800.
1.2. A aprovação e o aceite final da estrutura estão condicionados à apresentação da memória de cálculo estrutural, comprovando a resistência aos esforços solicitantes (peso próprio, peso da tubulação cheia d'água, válvulas, vibrações das motobombas e dilatação térmica).
1.3. O dimensionamento final deve limitar as flechas (deflexões) nas travessas horizontais aos limites máximos estipulados em norma, garantindo o caimento zero e o nivelamento adequado das tubulações de água gelada.

2. ESPECIFICAçÃO E FABRICAçÃO DOS ELEMENTOS METALICOS
2.1. COLUNAS VERTICAIS (MONTANTES):
2.1.1. As colunas principais do pipe rack deverão ser fabricadas utilizando, obrigatoriamente, perfis U Enrijecidos (UE 100 x 50 x 17 x 2 mm).
2.1.2. Para garantir o momento de inércia e resistência à flambagem, as colunas devem ser compostas pela união de dois perfis unidos "costas com costas" (almas encostadas), formando uma seção tubular tipo "I".
2.2. TRAVESSAS HORIZONTAIS (VIGAS DE APOIO):
2.2.1. O apoio dos tubos de água gelada deve ser feito utilizando o perfil UE 100 x 50 x 17 x 2 mm em configuração simples.
2.2.2. A orientação de montagem da travessa deve posicionar a alma do perfil (face plana de 100 mm) de forma a otimizar a inércia geométrica contra a flexão.
2.3. SISTEMA DE CONTRAVENTAMENTO:
2.3.1. Para o travamento da estrutura contra esforços horizontais, longitudinais e transversais, devem ser utilizadas cantoneiras laminadas Gerdau L 1" x 1/4".
2.3.2. As conexões de contraventamento devem coincidir obrigatoriamente com os nós estruturais (encontros entre vigas e colunas ou bases), evitando a aplicação de cargas concentradas no meio dos vãos das colunas.

3. PROJETO DE SOLDAGEM E FIXAÇÃO
3.1. SOLDAGEM:
3.1.1.Todos os procedimentos de soldagem deverão seguir a norma AWS D1.1 / D1.3 (Structural Welding Code - Sheet Steel).
3.1.2. O executante deverá apresentar a Especificação de Procedimento de Soldagem (EPS) e o Registro de Qualificação de Soldador (RQS) antes do início da fabricação.
3.1.3. A união longitudinal das colunas compostas ("costas com costas") deve ser feita através de cordões de solda de filete intermitentes, dimensionados para evitar o empenamento ou distorção térmica da chapa de 2 mm de espessura.
3.1.4. Os topos e bases das colunas devem ser selados com solda de filete contínuo em todo o perímetro, impedindo a infiltração de umidade entre as almas dos perfis.
3.2. FIXAçÕES MECÂNICAS E ANCORAGEM:
3.2.1. Para uniões aparafusadas (se aplicável no detalhamento de ligações de nós), devem ser utilizados parafusos estruturais com especificações de torque controladas conforme ABNT NBR 8800.
3.2.2. Porcas e arruelas submetidas a esforços dinâmicos ou vibrações das bombas devem possuir sistema de travamento (porcas autravantes tipo Parlock ou aplicação de trava química de médio torque).
3.2.3. As placas de base das colunas deverão ser ancoradas na laje de concreto utilizando chumbadores mecânicos de expansão ou chumbadores químicos, com verificação do torque de aperto e teste de arrancamento por amostragem.

4. INTERFACE DE APOIO E PROTEçÃO DAS TUBULAçõES
4.1. ISOLAMENTO MECÂNICO:
4.1.1. É estritamente proibido o contato direto da tubulação de PPR isolada com espuma elastomérica com a estrutura metálica do pipe rack.
4.1.2. Em cada ponto de apoio sobre as travessas horizontais, deverá ser fornecido e instalado um berço rígido (pillow block) fabricado em poliuretano de alta densidade (PU) ou madeira tratada, usinado no diâmetro externo do tubo de PPR.
4.1.3. O berço rígido deve possuir a mesma espessura do isolamento térmico especificado para a linha (ex: Armaflex), garantindo a continuidade da barreira de vapor e prevenindo o esmagamento do isolamento pelo peso da água.
4.1.4. Uma sela de chapa metálica galvanizada (berço de proteção) deve ser intercalada entre a base do berço rígido de PU e o perfil UE da travessa, distribuindo a carga mecânica.

4. TRATAMENTO DE SUPERFICIE E PROTEçÃO ANTICORROSIVA
5.1. Toda a estrutura metálica fabricada deve receber tratamento de superficie grau SA 2.5 (jateamento abrasivo) ou, no mínimo, limpeza mecânica ST3, removendo oxidações, respingos de solda e carepas de laminação.
5.2. O esquema de pintura industrial deverá ser composto por primer rico em epóxi (espessura película seca mínima conforme norma especifica) e acabamento em poliuretano (PU) alifático de alta espessura.
5.3. Quaisquer furos ou cortes executados em obra deverão receber tratamento corretivo imediato utilizando composto galvanizante a frio (tinta rica em zinco) com duas demãos mínimas.

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

ENDEREÇO: QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N° | SANTA MARIA / DF
PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)
AUTOR DO PROJETO: GEORGE HARRISON SANTOS 32046/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO:

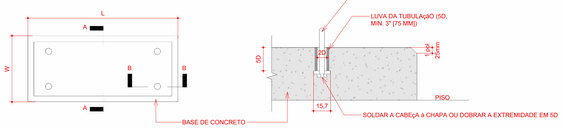
PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)
AUTOR DO PROJETO: GEORGE HARRISON SANTOS CAU/CREA: 32046/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO

ORGÃOS FISCALIZADORES:
ORGÃOS FISCALIZADORES:
ORGÃOS FISCALIZADORES:

PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

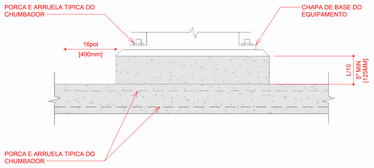
HRSM HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

ÁREA DE PROJETO: 1.668,27m²		DATA DO PROJETO: 12/05/2026	FOLHA / TOTAL: 104
CONTEÚDO: LAYOUT DAS INSTALAÇÕES MECÂNICAS - C.A.G. PIPE RACK		ESCALA: INDICADA	
		PROJETISTA AUXILIAR: TIAGO RIBEIRO	
NOME DO ARQUIVO: 2025-029-HRSM-MAC-PB-104-LAY-CAG-R00		REVISÃO: R00	DATA REV: 12/05/2026
		FORMATO:	

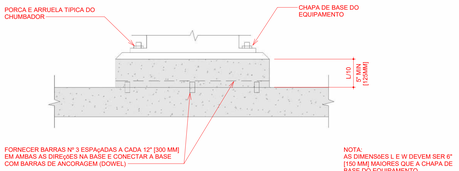


PLANTA

CORTE BB



CORTE A–A (BASE CONCRETADA JUNTO COM A LAJE)



NOTA:
AS DIMENSÕES L E W DEVEM SER 6" [150 MM] MAIORES QUE A CHAPA DE BASE DO EQUIPAMENTO.

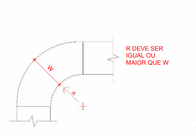
CORTE A–A (BASE NÃO CONCRETADA JUNTO COM A LAJE)

NOTA DO PROJETISTA

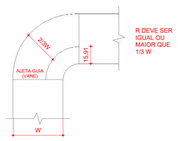
ESTE DETALHE é DESTINADO PRINCIPALMENTE PARA BOMBAS SEM ISOLADORES. COORDENAR O DETALHE COM OS PROJETOS ARQUITETôNICO E ESTRUTURAL.

D1 DET. BASES DE EQUIPAMENTOS DE CONCRETO

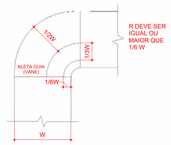
1 : 20



COTOVELO DE RAIO PADRãO OU RAIO LONGO



COTOVELO DE RAIO CURTO COM ALETA GUIA



COTOVELO DE RAIO CURTO COM DUAS ALETAS GUIA

NOTAS:

1. A SUPERFICIE INTERNA DE TODOS OS COTOVELOS DE RAIO DEVE SER ARREDONDADA.

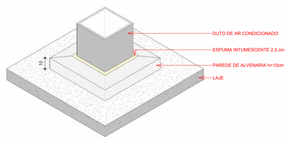
2. TODOS OS COTOVELOS DE RAIO PADRãO PODEM SER SUBSTITUIDOS POR COTOVELOS DE RAIO CURTO. TODOS OS COTOVELOS DE RAIO CURTO DEVEM POSSUIR ALETAS GUIA. AS ALETAS DEVEM SER CONSTRUIDAS, APOIADAS E FIXADAS CONFORME RECOMENDADO PELA SMACNA.

NOTA DO PROJETISTA

NãO MOSTRAR COTOVELOS SEGMENTADOS E DESVIOS SEGMENTADOS (TRANSIçõES) MAIORES QUE 15 GRAUS NOS DESENHOS.

D2 DET. CONSTRUÇÃO DE CURVAS

1 : 20



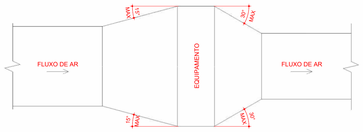
ISOMéTRICA - DUTO DE AR CONDICIONADO



CORTE - DUTO DE AR CONDICIONADO

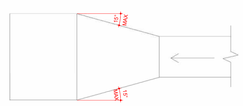
D3 DET. PASSAGEM DE DUTO EM LAJE/PAREDE

1 : 20



TRANSIçãO TIPICA DA REDE DE DUTOS — PLANTA OU ELEVAçãO LATERAL

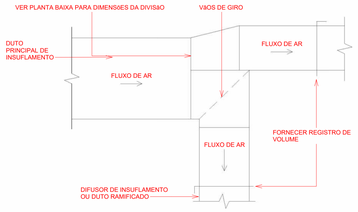
NOTA: EXCETO QUANDO INDICADO DE OUTRA FORMA NAS PLANTAS, DEVEM SER UTILIZADOS OS ÂNGULOS MÁXIMOS INDICADOS



TRANSIçãO TIPICA DE DUTO COM EQUIPAMENTO INSTALADO NO DUTO — PLANTA OU ELEVAçãO LATERAL

D4 DET. TRANSIÇÕES DE DUTO1

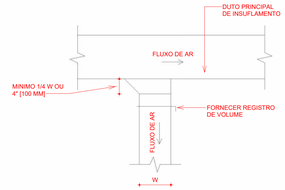
1 : 20



VISTA EM PLANTA DA DERIVAçãO COM DIVISãO DE FLUXO DE AR



VISTA EM PLANTA DA DERIVAçãO PARA DIFUSOR DE INSUFLAMENTO



VISTA EM PLANTA DA DERIVAçãO DE DUTO RAMAL

O projetista do executivo e o fabricante deverão avaliar a vazão do ramal em relação à vazão total do duto principal (tronco) no ponto de derivação, bem como a velocidade do ar, para selecionar a geometria exata da conexão:
- Derivação com Extrator de Volume (Supply Register Take-Off): Pode ser utilizada para ramais cuja vazão represente até 25% da vazão do duto principal. É obrigatória a instalação de um extrator de volume metálico e ajustável (adjustable metal rod/linkage) no interior do duto principal para captar e direcionar o fluxo.
- Derivação em Sapata a 45° (Branch Duct Take-Off): Pode ser utilizada livremente para ramais que representem até 15% da vazão do duto principal. Também é permitida para extrair até 40% da vazão principal, exclusivamente se a velocidade do ar no duto principal naquele trecho for igual ou inferior a 5,1 m/s (1000 FPM). A chanfradura a 45° deve ter, no mínimo, 1/4 da largura (W) do ramal ou 100 mm.
- Derivação com Guias Internas (Air Split Duct Take-Off): Este modelo deve ser utilizado obrigatoriamente em todos os outros casos onde os limites percentuais ou de velocidade acima forem excedidos. Seu uso também é permitido em qualquer outra situação do projeto, sem restrições, devendo obrigatoriamente conter guias de fluxo curvas (turning vanes).

D5 DET. FORNECIMENTO E SAÍDAS LATERAIS

1 : 20

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H, EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFEREM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS, DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SEGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO À PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM CONTÍNUA DE NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS DENTRO DA TUBULAÇÃO. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL. DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR À CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FURAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO, E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICROORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS. BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS, APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

	TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO	AR - RETORNO	AR- EXAUSTÃO
	TUBULAÇÃO DE RETORNO	AR - INSUFLAMENTO	AR- EXTERIOR
	DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO	ZZZ x YYY 00 L/s	TAMANHO DO DIFUSOR [mm] VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]
	DUTO DE RETORNO	ZZ	TAG DE IDENTIFICAÇÃO
	DUTO DE EXAUSTÃO		ISOLANTE DE TUBO / ISOLANTE DE DUTO
	DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO	AB - XXX x WWW 00 L/s	IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s]

AF	AR DE FORNECIMENTO	FT	FILTRO
AR	AR DE RETORNO	MEX	MÁQUINA DE EXAUSTÃO
EX	AR DE EXAUSTÃO	MAE	MÁQUINA DE AR EXTERNO
AE	AR EXTERIOR	UTA	UND. TRATAMENTO DE AR

ABCDEF → MODELO DO EQUIPAMENTO
00000 → CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO
XX - 00 → IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO
ABCDEF → IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

ENDEREÇO:	QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N°	SANTA MARIA / DF
PROPRIETÁRIO:	SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)
AUTOR DO PROJETO:	GEORGE HARRISON SANTOS — 32046/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	

PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO GEORGE HARRISON SANTOS CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

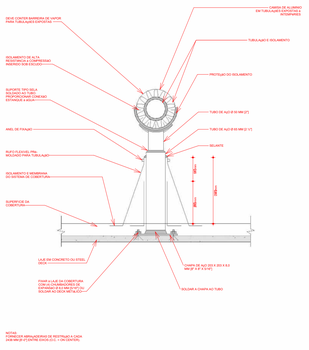
ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

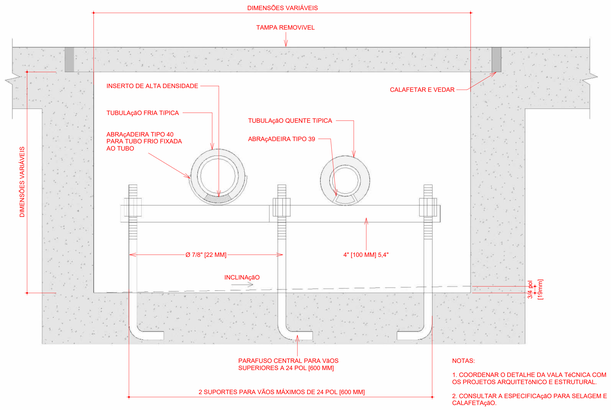
ÁREA DE PROJETO: 1.668,27m²		DATA DO PROJETO: 12/05/2026	FOLHA / TOTAL
CONTEÚDO: DETALHES GERAIS DAS INSTALAÇÕES - DUTOS		ESCALA: INDICADA	105
		PROJETISTA AUXILIAR: TIAGO RIBEIRO	
NOME DO ARQUIVO: 2025-026-HRSM-MAC-PB-105-DDT-GER-R00	REVISÃO: R00	DATA REV: 12/05/2026	FORMATO:

NOTAS GERAIS DE PROJETO	
ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H, EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFEREM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS, DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SEGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO À PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM CONTÍNUA DE NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS DENTRO DA TUBULAÇÃO. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO.
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.



NOTAS:
FORNECER ABRAÇADEIRAS DE RESTRIÇÃO A CADA 3 M [Ø 4"] OU ENTRE EIXOS DE 2 + 1/2 DA DIMENSÃO

DETALHE DE SUPORTE DE TUBULAÇÃO NA COBERTURA



NOTAS:

1. COORDENAR O DETALHE DA VALA TéCNICA COM OS PROJETOS ARQUITETÂNICO E ESTRUTURAL.

2. CONSULTAR A ESPECIFICAçãO PARA SELAGEM E CALAFETAçãO.

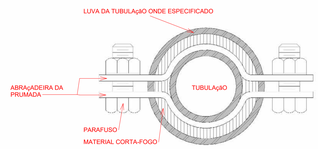
NOTA DO PROJETISTA:

COORDENAR O DETALHE DA VALA TéCNICA COM OS PROJETOS ARQUITETÂNICO E ESTRUTURAL.

VALA TÉCNICA PARA TUBULAÇÃO NO EDIFÍCIO

D6 DET. SUPORTES DE TUBOS EM PISO

1 : 10

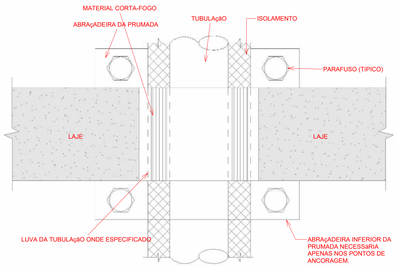


CORTE

NOTAS:

1. Fornecer ancoragens apenas onde indicado nos desenhos.
2. Estender a luva da tubulação acima do piso onde especificado.

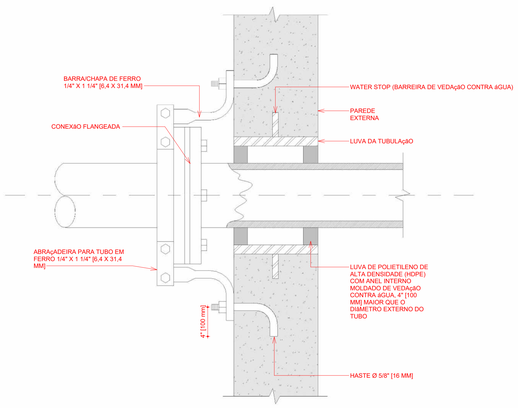
NOTA DO PROJETISTA:
Mostrar as ancoragens necessárias em planta, cortes ou diagramas.



PLANTA

D7 DET. SUPORTE/ÂNCORA PARA TUBOS VERTICAIS

1 : 20

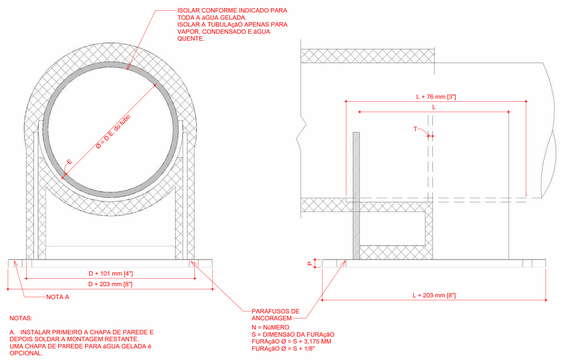


ANCORAGEM DE SUPORTE (ÁGUA DE CONDENSAÇÃO OU ÁGUA GELADA)

D8 DET. SUPORTE/ ÂNCORA ÁGUA GELADA

1 : 20

TABELA DE ANCORAGEM DE TUBOS															
D		L		P		T		E		N		S		PADRãO DE FURAçãO	
MM	IN	MM	IN	MM	IN	MM	IN	MM	IN	MM	IN	MM	IN		
152	6	216	8 1/2	19	3/4	10	3/8	6	1/4	102	4	22	7/8		
203	8	254	10	19	3/4	13	1/2	6	1/4	102	4	22	7/8		
254	10	305	12	19	3/4	13	1/2	6	1/4	102	4	22	7/8		
305	12	356	14	19	3/4	13	1/2	6	1/4	102	4	22	7/8		
356	14	406	16	19	3/4	13	1/2	13	1/2	102	4	22	7/8	Tendency pressure	
406	16	457	18	19	3/4	13	1/2	13	1/2	102	4	22	7/8		
457	18	508	20	25	1	13	5/8	13	1/2	152	6	25	1		



NOTAS:

A. INSTALAR PRIMEIRO A CHAPA DE PAREDE E DEPOIS SOLDAR A MONTAGEM RESTANTE. UMA CHAPA DE PAREDE PARA áGUA GELADA é OPCIONAL.

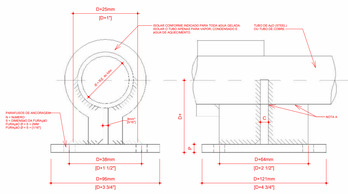
N = NúMERO
S = DIMENSãO DA FURAçãO
FURAçãO Ø = S + 3,175 MM
FURAçãO Ø = S + 1/8"

ANCORAGEM PARA TUBULAÇÃO DE GRANDE DIÂMETRO 152–457 MM [6"–18"]

D10 DET. ÂNCORA PARA TUBO GRANDE1

1 : 20

TABELA DE ANCORAGEM DE TUBOS									
D		P		C		N		S		PADRãO DE FURAçãO
MM	IN	MM	IN	MM	IN	MM	IN	MM	IN	
102	4	16	5/8	19	3/4	102	4	19	3/4	
76	3	13	1/2	13	1/2	102	4	16	5/8	
64	2 1/2	10	3/8	10	3/8	102	4	16	5/8	
51	2	10	3/8	10	3/8	102	4	16	5/8	
38	1 1/2	10	3/8	6	1/4	102	4	13	1/2"	



NOTA:

QUANDO USADO PARA TUBOS DE COBRE, BRASAR (SOLDAGEM FORTE) a ANCORAGEM DE AçO P ABRIGADA.

ANCORAGEM PARA TUBOS PEQUENOS 38-102MM [1 ½"-4"]

D11 DET. ÂNCORA PARA TUBO PEQUENO1

1 : 20

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

ENDEREÇO: QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N° | SANTA MARIA / DF

PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO: GEORGE HARRISON SANTOS 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO GEORGE HARRISON SANTOS CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

ÁREA DE PROJETO: 1.668,27m²

DATA DO PROJETO: 12/05/2026

CONTEÚDO: DETALHES GERAIS DAS INSTALAÇÕES - TUBOS

ESCALA: INDICADA

PROJETISTA AUXILIAR: TIAGO RIBEIRO

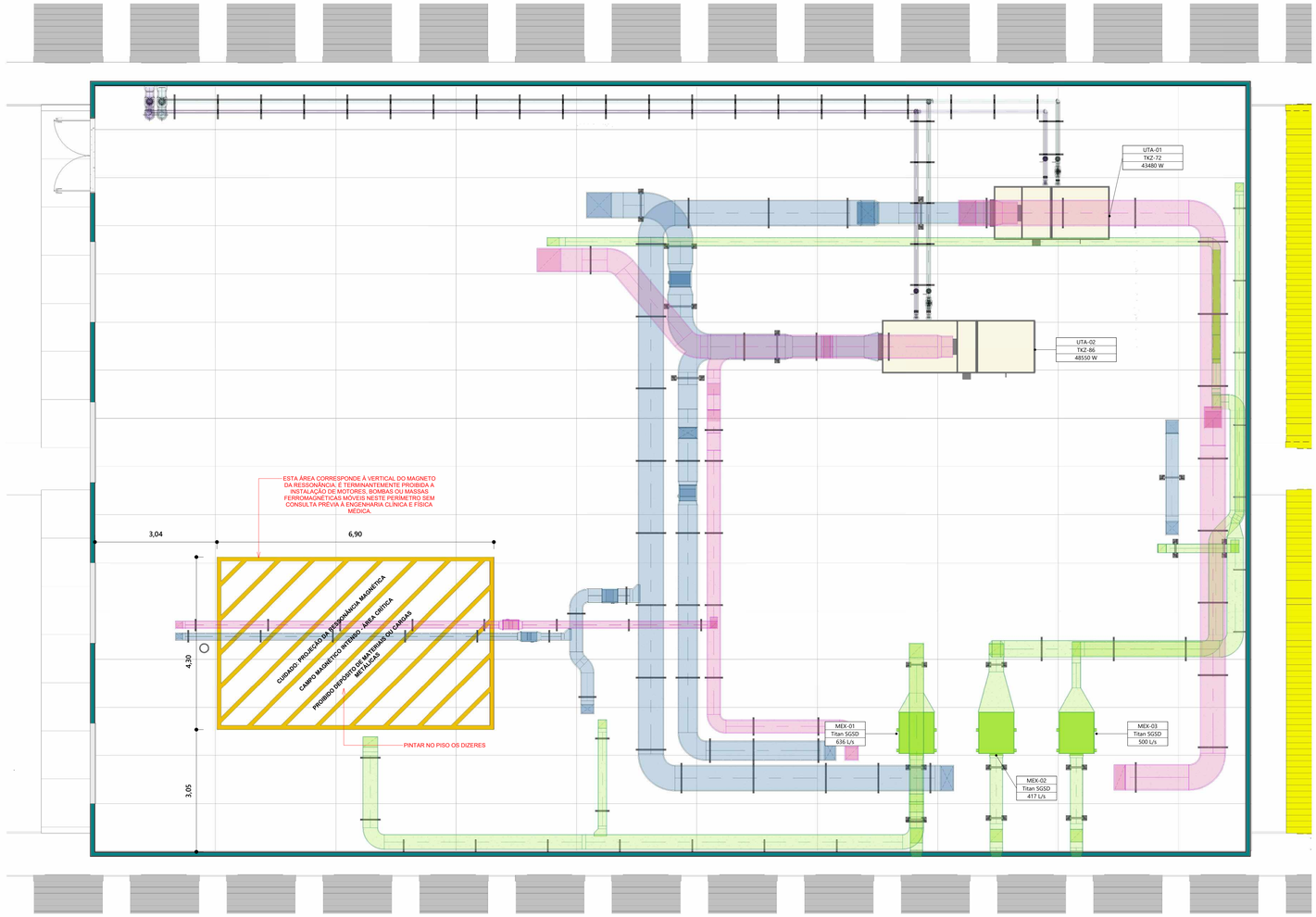
NOME DO ARQUIVO: 2025-028-HRSM-MAC-PB-106-DOT-GER-R00

REVISÃO: R00

DATA REV: 12/05/2026

FOLHA / TOTAL: 106

FORMATO:



1.13 ÁREA TÉCNICA - DETALHES

1 : 50

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H, EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFEREM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS, DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SEGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO A PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM CONTÍNUA DE NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS DENTRO DA TUBULAÇÃO. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL. DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE-SE REALIZAR VISTORIA IN LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR À CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FURAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO, E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICROORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS. BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS, APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO	AR - RETORNO	AR- EXAUSTÃO	
	AR - INSUFLAMENTO	AR - EXTERIOR	
TUBULAÇÃO DE RETORNO	ZZZ x YYY	TAMANHO DO DIFUSOR [mm]	
DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO	00 L/s	VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]	
DUTO DE RETORNO	ZZ	TAG DE IDENTIFICAÇÃO	
DUTO DE EXAUSTÃO	ISOLANTE DE TUBO	ISOLANTE DE DUTO	
DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO	AB - XXX x WWW	IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO	
	00 L/s	VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s]	
	ABCDEF	MODELO DO EQUIPAMENTO	
	00000	CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO	
	XX - 00	IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO	
	ABCDEF	IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO	

AF	AR DE FORNECIMENTO	FT	FILTRO
AR	AR DE RETORNO	MEX	MÁQUINA DE EXAUSTÃO
EX	AR DE EXAUSTÃO	MAE	MÁQUINA DE AR EXTERNO
AE	AR EXTERIOR	UTA	UND. TRATAMENTO DE AR

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF

ENDEREÇO: QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N° | SANTA MARIA / DF

PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO: GEORGE HARRISON SANTOS 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO GEORGE HARRISON SANTOS CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

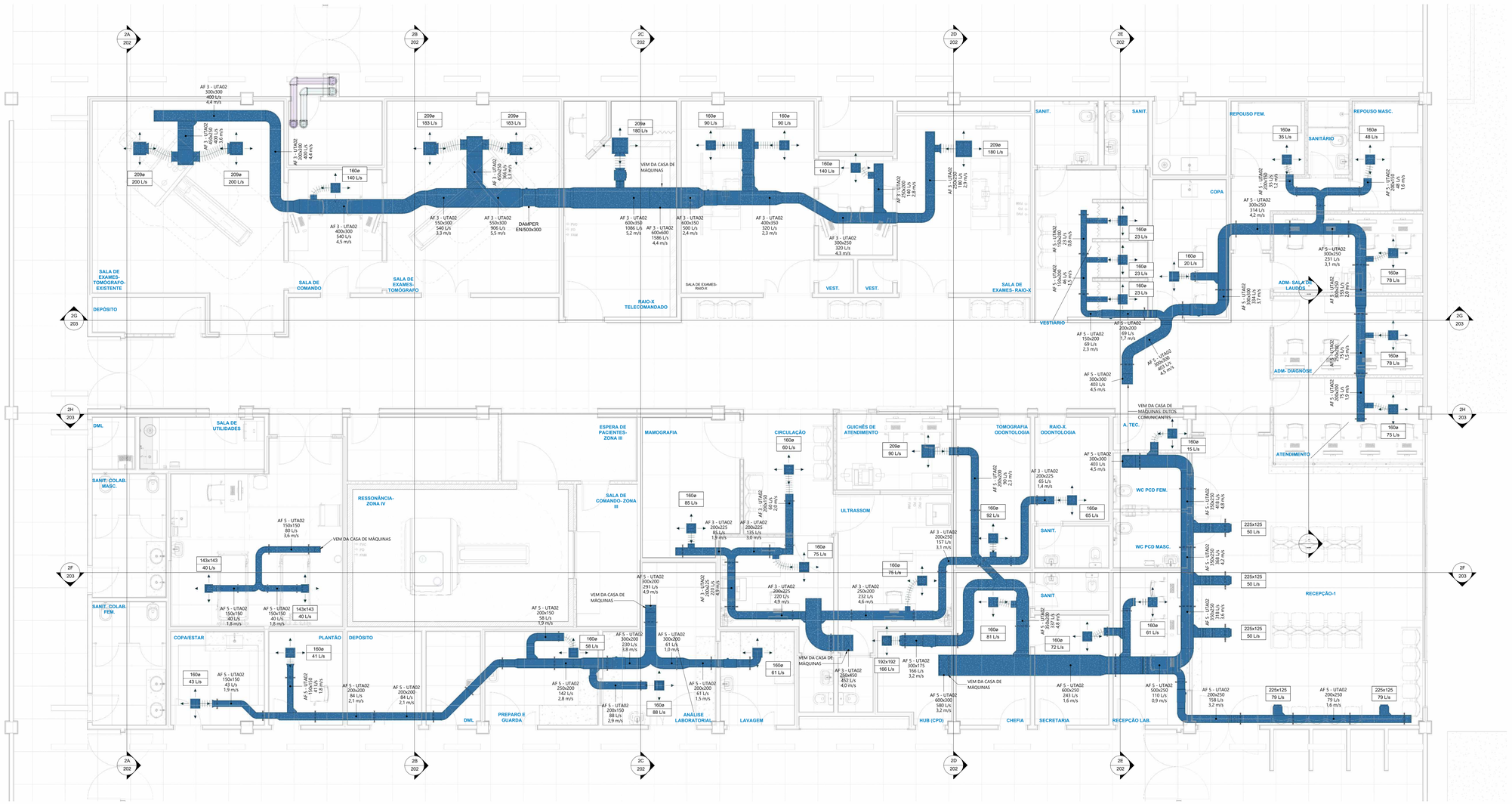
ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HRSM HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

ÁREA DE PROJETO: 1.668,27m²	DATA DO PROJETO: 12/05/2026	FOLHA / TOTAL	
CONTEÚDO: DETALHES DA CASA DE MÁQUINAS	ESCALA: INDICADA	107	
	PROJETISTA AUXILIAR: TIAGO RIBEIRO		
NOME DO ARQUIVO: 2025-028-HRSM-MAC-PB-107-COB-DET-R00	REVISÃO: R00	DATA REV: 12/05/2026	FORMATO:



2.1 LAYOUT DO SISTEMA DE FORNECIMENTO DE AR-CONDICIONADO

1 : 50

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H, EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFEREM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS DISPOSIÇÕES TÉCNICAS, DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SEGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO À PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM CONTÍNUA DE NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS DENTRO DA TUBULAÇÃO. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL. DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE-SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR À CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FURAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR,VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO, E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICROORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS. BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS, APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

	TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO	AR - RETORNO	AR- EXAUSTÃO
	TUBULAÇÃO DE RETORNO	AR - INSUFLAMENTO	AR - EXTERIOR
	DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO	ZZZ x YYY — TAMANHO DO DIFUSOR [mm] 00 L/s — VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]	
	DUTO DE RETORNO	ZZ — TAG DE IDENTIFICAÇÃO	
	DUTO DE EXAUSTÃO	ISOLANTE DE TUBO	ISOLANTE DE DUTO
	DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO	AB - XXX x WWW — IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO 00 L/s — VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s]	
		ABCDEF — MODELO DO EQUIPAMENTO 00000 — CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO XX - 00 — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO ABCDEF — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO	

AF	AR DE FORNECIMENTO	FT	FILTRO
AR	AR DE RETORNO	MX	MÁQUINA DE EXAUSTÃO
EX	AR DE EXAUSTÃO	MA	MÁQUINA DE AR EXTERNO
AE	AR EXTERIOR	UTA	UND. TRATAMENTO DE AR

Difusor de ar exterior	Difusor de insuflamento	Difusor de retorno	Difusor de exaustão
Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s

NOTAS TÉCNICAS – SISTEMA DE INSUFLAÇÃO DE AR CONDICIONADO (IMAGINOLOGIA / RM E TC)

1.0 GENERALIDADES E CONFORMIDADE

1.1. A instalação de todos os componentes do sistema de insuflação de ar (dutos, difusores, sensores e dampers) deverá seguir rigorosamente as especificações deste projeto e os manuais de instalação dos fabricantes.
1.2. A instalação deverá estar em plena conformidade com a ABNT NBR 7256 (Tratamento de ar em EAS), ABNT NBR 16401 e os padrões de construção da SMACNA.
1.3. Em salas de exames de alta complexidade (RM e TC), as exigências ambientais (limites de temperatura, umidade e dissipação térmica) ditadas pelo manual do fabricante do equipamento médico (Vendor Specs) são soberanas e devem ser rigorosamente atendidas.
1.4. Os dutos e componentes devem ser entregues com as extremidades vedadas e permanecer protegidos durante toda a obra para evitar contaminação interna. Uma inspeção visual interna da rede será exigida antes do fechamento do forro.

2.0 INSTALAçõ DA REDE DE DUTOS DE INSUFLAçõ

2.1. A rede de dutos deverá ser totalmente estanque. Todas as juntas e conexões com equipamentos deverão ser seladas com vedante apropriado, garantindo o estrito controle de vazamentos.
2.2. A sustentação dos dutos deverá seguir as recomendações da SMACNA, evitando deformações.
2.3. Os dutos de insuflação serão confeccionados em painéis pré-isolados de poliuretano/resina fenólica (MPU) revestidos em alumínio, garantindo o isolamento térmico, atenuação acústica e barreiramento peso sobre as estruturas do forro.
2.4. É terminantemente proibido o uso de qualquer material ferromagnético (suportes em aço carbono, tirantes roscados convencionais, parafusos, arruelas, porcas) na instalação de dutos localizados dentro da sala do magneto da Ressonância Magnética ou sob a projeção da linha de 5 Gauss. Toda a suportação nestas áreas deverá ser executada em alumínio, aço inox amagnético ou polímeros estruturais.

3.0 DISPOSITIVOS DE REGULAGEM E BALANCEAMENTO (SISTEMA CAV)

3.1. O sistema de insuflação operará com Volume de Ar Constante (CAV). O controle e ajuste fino da vazão nos ramais e difusores serão realizados exclusivamente por registros manuais de regulagem de volume (Volume Control Dampers - VCDs).
3.2. Os VCDs deverão ser instalados nas derivações principais e/ou nos colarinhos dos difusores, devendo possuir quadrante de travamento mecânico para fixação da posição da aleta após o comissionamento.
3.3. Os dampers de balanceamento instalados nos ramais que adentram a gaiola de Faraday ou a linha crítica da Ressonância Magnética deverão ser confeccionados integralmente em alumínio ou material amagnético.

4.0 SISTEMA DE CONTROLE, AUTOMAçõ E MONITORAMENTO (BMS)

4.1. A modulação da capacidade térmica do sistema será realizada de forma centralizada na Unidade de Tratamento de Ar (UTA), através da atuação do BMS sobre a válvula proporcional (2 ou 3 vias) de água gelada, respondendo à média de temperatura das salas atendidas ou ao sensor de duto de retorno.
4.2. Apesar do fornecimento de ar a volume constante, o Sistema Gerenciador (BMS) deverá monitorar em tempo real os parâmetros críticos de cada sala de exame. Deverão ser previstos sensores de temperatura ambiente de alta precisão instalados fora da área de influência de fontes de calor.
4.3. Para assegurar a integridade da ventilação, deverão ser instalados sensores de velocidade/vazão (estações de medição de vazão inseridas nos ramais ou sensores microprocessados acoplados aos terminais de ar). Estes dispositivos deverão transmitir os dados de volume (m³/h) e velocidade (m/s) continuamente para o BMS via protocolo aberto (BACnet ou Modbus), permitindo a geração de alarmes em caso de falha dos ventiladores da UTA ou obstrução severa dos filtros.

5.0 COMISSIONAMENTO E BALANCEAMENTO (TAB)

5.1. Após a conclusão da instalação, todo o sistema CAV deverá passar por um processo rigoroso de Teste, Ajuste e Balanceamento (TAB) pelo método de proporção, executado por empresa especializada.
5.2. O relatório de comissionamento deverá comprovar que a vazão medida em cada difusor corresponde ao valor de projeto (tolerância de ± 10%) e que não há incidência de jatos de ar diretos (correntes de frio) sobre o isocentro da mesa de exames, onde o paciente permanece imobilizado. Após a aferição, todos os dampers manuais deverão ser mecanicamente travados e marcados.
5.3. Validação do Monitoramento Eletrônico: A empresa de TAB deverá validar a comunicação e precisão dos sensores do BMS. A leitura de vazão e velocidade apresentada na tela do software supervisório deverá ser comparada e calibrada com as medições físicas realizadas no campo com balômetro e anemômetro aferidos.

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

ENDEREÇO:	QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - SAI*	SANTA MARIA / DF
PROPRIETÁRIO:	SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)
AUTOR DO PROJETO:	GEORGE HARRISON SANTOS — 32046/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	

PROPRIETÁRIO — SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO — GEORGE HARRISON SANTOS — CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

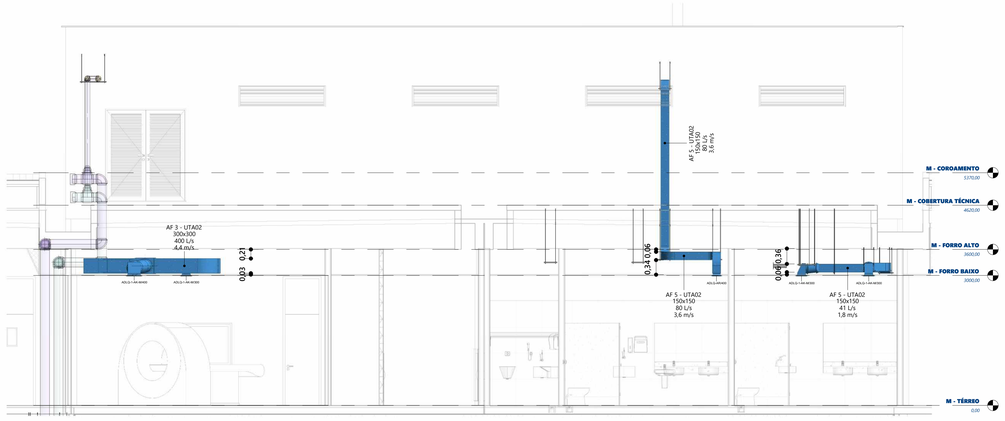
ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

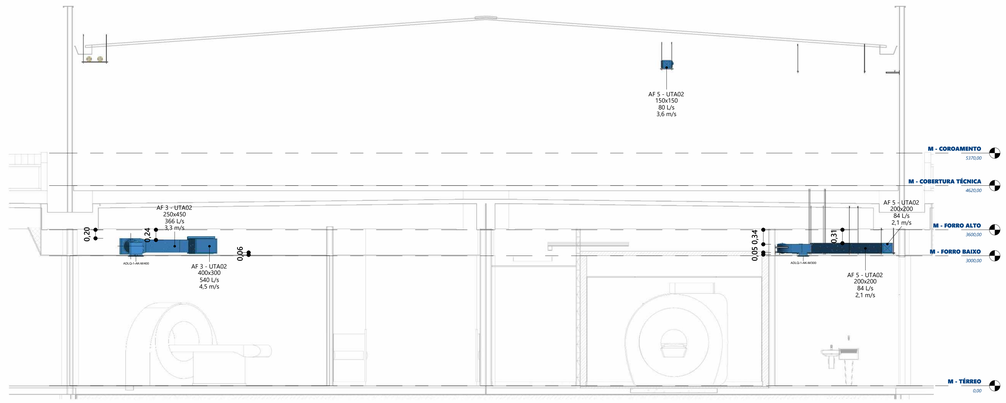
PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

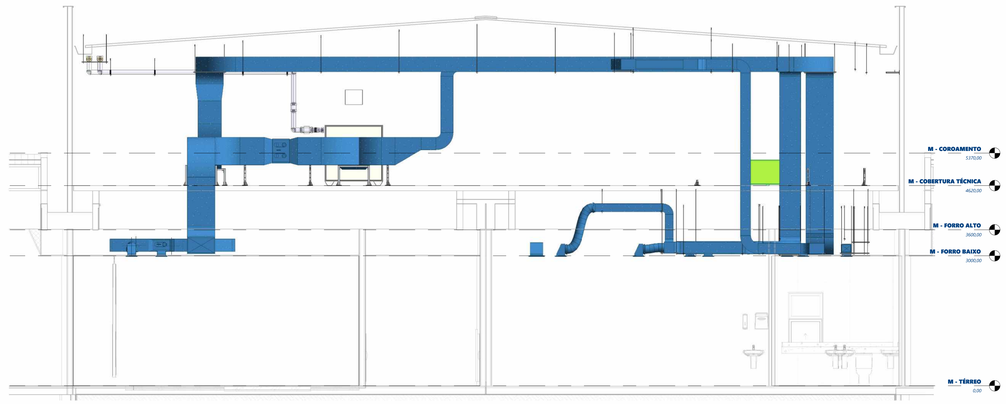
ÁREA DE PROJETO: 1.668,27m²	DATA DO PROJETO: 12/05/2026		FOLHA / TOTAL
CONTEÚDO: DETALHES DE DUTOS - SISTEMA DE INSUFLAÇÃO - GERAIS	ESCALA: INDICADA		201
	PROJETISTA AUXILIAR: TIAGO RIBEIRO		
NOME DO ARQUIVO: 2025-028-HRSM-MAC-PB-201-DOT-INF-R00	REVISÃO: R00	DATA REV: 12/05/2026	FORMATO:



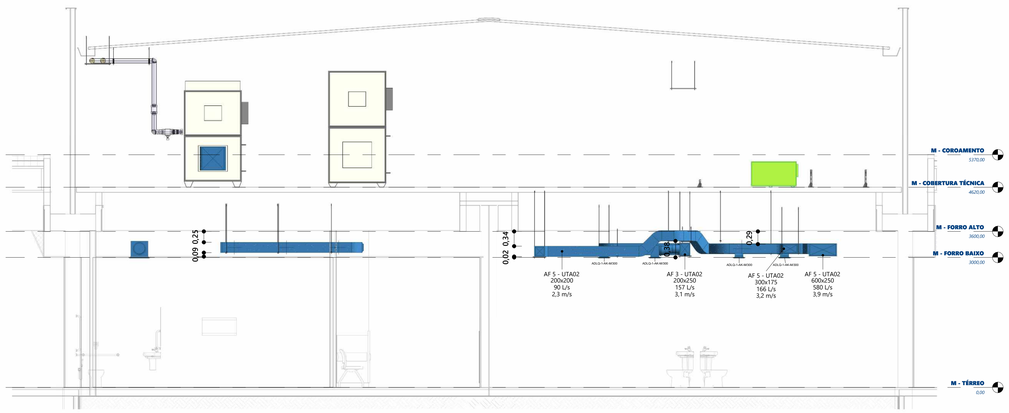
2A CORTE A
1 : 50



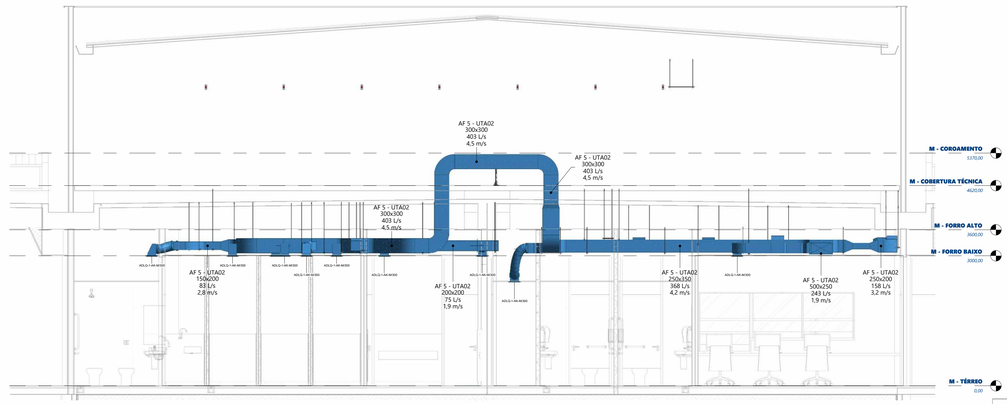
2B CORTE B
1 : 50



2C CORTE C
1 : 50



2D CORTE D
1 : 50



2E CORTE E
1 : 50

NOTAS TÉCNICAS – SISTEMA DE INSUFLAÇÃO DE AR CONDICIONADO (IMAGINOLOGIA / RM E TC)

1.0 GENERALIDADES E CONFORMIDADE

1.1. A instalação de todos os componentes do sistema de insuflação de ar (dutos, difusores, sensores e dampers) deverá seguir rigorosamente as especificações deste projeto e os manuais de instalação dos fabricantes.
1.2. A instalação deverá estar em plena conformidade com a ABNT NBR 7256 (Tratamento de ar em EAS), ABNT NBR 16401 e os padrões de construção da SMACNA.
1.3. Em salas de exames de alta complexidade (RM e TC), as exigências ambientais (limites de temperatura, umidade e dissipação térmica) ditadas pelo manual do fabricante do equipamento médico (Vendor Specs) são soberanas e devem ser rigorosamente atendidas.
1.4. Os dutos e componentes devem ser entregues com as extremidades vedadas e permanecer protegidos durante toda a obra para evitar contaminação interna. Uma inspeção visual interna da rede será exigida antes do fechamento do forro.

2.0 INSTALAçõ DA REDE DE DUTOS DE INSUFLAçõ

2.1. A rede de dutos deverá ser totalmente estanque. Todas as juntas e conexões com equipamentos deverão ser seladas com vedante apropriado, garantindo o estrito controle de vazamentos.
2.2. A sustentação dos dutos deverá seguir as recomendações da SMACNA, evitando deformações.
2.3. Os dutos de insulfação serão confeccionados em painéis pré-isolados de poliuretano/resina fenólica (MPU) revestidos em alumínio, garantindo o isolamento térmico, atenuação acústica e baixíssimo peso sobre as estruturas do forro.
2.4. É terminantemente proibido o uso de qualquer material ferromagnético (suportes em aço carbono, tirantes roscados convencionais, parafusos, arruelas, porcas) na instalação de dutos localizados dentro da sala do magneto da Ressonância Magnética ou sob a projeção da linha de 5 Gauss. Toda a suportação nestas áreas deverá ser executada em alumínio, aço inox amagnético ou polímeros estruturais.

3.0 DISPOSITIVOS DE REGULAGEM E BALANCEAMENTO (SISTEMA CAV)

3.1. O sistema de insuflação operará com Volume de Ar Constante (CAV). O controle e ajuste fino da vazão nos ramais e difusores serão realizados exclusivamente por registros manuais de regulagem de volume (Volume Control Dampers - VCD).
3.2. Os VCDs deverão ser instalados nas derivações principais e/ou nos colarinhos dos difusores, devendo possuir quadrante de travamento mecânico para fixação da posição da aleta após o comissionamento.
3.3. Os dampers de balanceamento instalados nos ramais que adentram a gaiola de Faraday ou a linha crítica da Ressonância Magnética deverão ser confeccionados integralmente em alumínio ou material amagnético.

4.0 SISTEMA DE CONTROLE, AUTOMAçõ E MONITORAMENTO (BMS)

4.1. A modulação da capacidade térmica do sistema será realizada de forma centralizada na Unidade de Tratamento de Ar (UTA), através da atuação do BMS sobre a válvula proporcional (2 ou 3 vias) de água gelada, respondendo à média de temperatura das salas atendidas ou ao sensor de duto de retorno.
4.2. Apesar do fornecimento de ar a volume constante, o Sistema Gerenciador (BMS) deverá monitorar em tempo real os parâmetros críticos de cada sala de exame. Deverão ser previstos sensores de temperatura ambiente de alta precisão instalados fora da área de influência de fontes de calor.
4.3. Para assegurar a integridade da ventilação, deverão ser instalados sensores de velocidade/vazão (estações de medição de vazão inseridas nos ramais ou sensores microprocessados acoplados aos terminais de ar). Estes dispositivos deverão transmitir os dados de volume (m^3/h) e velocidade (m/s) continuamente para o BMS via protocolo aberto (BACnet ou Modbus), permitindo a geração de alarmes em caso de falha dos ventiladores da UTA ou obstrução severa dos filtros.

5.0 COMISSIONAMENTO E BALANCEAMENTO (TAB)

5.1. Após a conclusão da instalação, todo o sistema CAV deverá passar por um processo rigoroso de Teste, Ajuste e Balanceamento (TAB) pelo método de proporção, executado por empresa especializada.
5.2. O relatório de comissionamento deverá comprovar que a vazão medida em cada difusor corresponde ao valor de projeto (tolerância de ± 10%) e que não há incidência de jatos de ar diretos (correntes de frio) sobre o isocentro da mesa de exames, onde o paciente permanece imobilizado. Após a aferição, todos os dampers manuais deverão ser mecanicamente travados e marcados.
5.3. Validação do Monitoramento Eletrônico: A empresa de TAB deverá validar a comunicação e precisão dos sensores do BMS. A leitura de vazão e velocidade apresentada na tela do software supervisório deverá ser comparada e calibrada com as medições físicas realizadas no campo com balômetro e anemômetro aferidos.

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H, EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFEREM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS, DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SEGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO À PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM CONTÍNUA DE NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS DENTRO DA TUBULAÇÃO. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL. DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE-SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR À CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FURAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO, E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICROORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS. BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS, APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

	TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO		AR - RETORNO / AR- EXAUSTÃO
	TUBULAÇÃO DE RETORNO		AR - INSUFLAMENTO / AR - EXTERIOR
	DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO	ZZZ x YYY 00 L/s	TAMANHO DO DIFUSOR [mm] VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]
	DUTO DE RETORNO	ZZ	TAG DE IDENTIFICAÇÃO
	DUTO DE EXAUSTÃO		ISOLANTE DE TUBO / ISOLANTE DE DUTO
	DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO	AB - XXX x WWW 00 L/s	IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s]
		ABCDEF 00000 XX - 00 ABCDEF	MODELO DO EQUIPAMENTO CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

AF	AR DE FORNECIMENTO	FT	FILTRO
AR	AR DE RETORNO	MEX	MÁQUINA DE EXAUSTÃO
EX	AR DE EXAUSTÃO	MAE	MÁQUINA DE AR EXTERNO
AE	AR EXTERIOR	UTA	UND. TRATAMENTO DE AR

Difusor de ar exterior	Difusor de insuflamento	Difusor de retorno	Difusor de exaustão
			
Tamanho ← mm x mm Fluxo ← L/s	Tamanho ← mm x mm Fluxo ← L/s	Tamanho ← mm x mm Fluxo ← L/s	Tamanho ← mm x mm Fluxo ← L/s

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF – INSTITUTO DE GESTÃO ESTRATÉGICA DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL

ENDEREÇO: QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N° | SANTA MARIA / DF

PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO: GEORGE HARRISON SANTOS 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO GEORGE HARRISON SANTOS CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

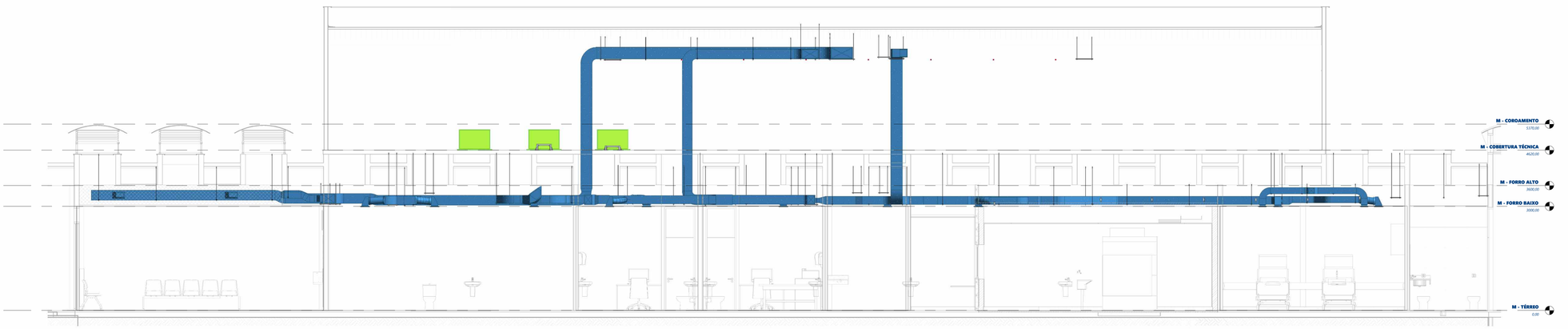
ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

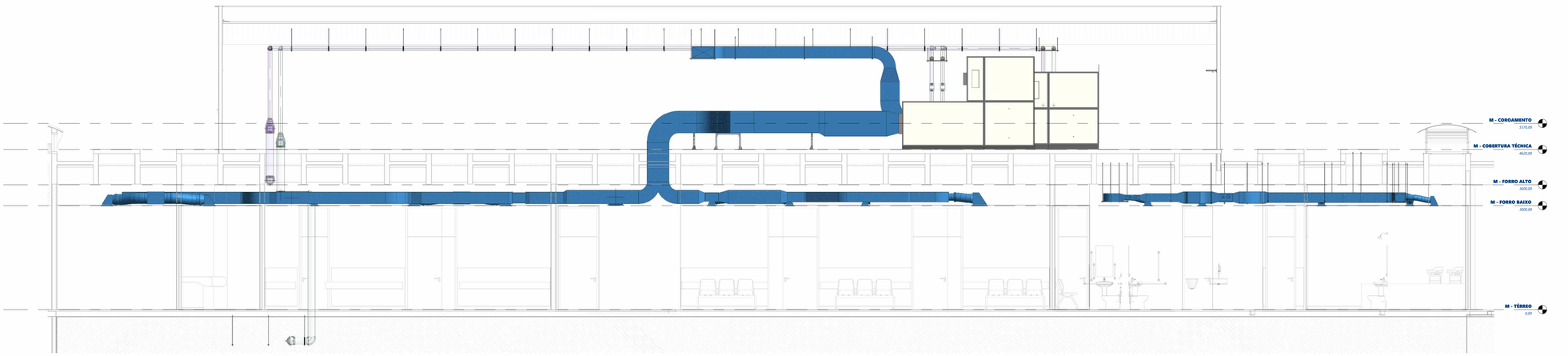
PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HRSM – HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

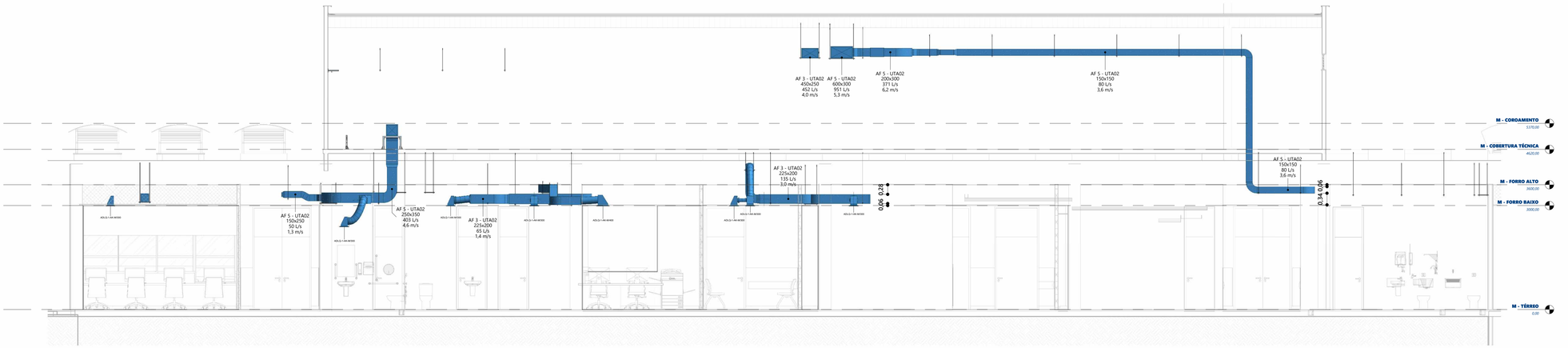
AREA DE PROJETO: 1.668,27m²	DATA DO PROJETO: 12/05/2026	FOLHA / TOTAL 202
CONTEÚDO: CORTES TRANSVERSAIS - SISTEMA DE INSUFLAÇÃO	ESCALA: INDICADA	
	PROJETISTA AUXILIAR:	
NOME DO ARQUIVO: 2025-028-HRSM-MAC-PB-202-CRT-T-INF-R00	REVISÃO: R00 / DATA REV: 12/05/2026	FORMATO:



2F CORTE F
1 : 50



2G CORTE G
1 : 50



2H CORTE H
1 : 50

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H, EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFEREM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS, DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: .8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. .8.2. SEGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. .8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO À PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. .8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. .8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. .8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM CONTÍNUA DE NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS DENTRO DA TUBULAÇÃO. .8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. .8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL. DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE-SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR À CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FURAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO, E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICROORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS. BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS, APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO
TUBULAÇÃO DE RETORNO
DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO
DUTO DE RETORNO
DUTO DE EXAUSTÃO
DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO

AR - RETORNO
AR - INSUFLAMENTO
AR- EXAUSTÃO
AR - EXTERIOR
ZZZ x YYY — TAMANHO DO DIFUSOR [mm]
00 L/s — VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]
ZZ — TAG DE IDENTIFICAÇÃO
ISOLANTE DE TUBO
ISOLANTE DE DUTO
AB - XXX x WWW — IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO
00 L/s — VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s]
ABCDEF — MODELO DO EQUIPAMENTO
00000 — CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO
XX - 00 — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO
ABCDEF — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

AF	AR DE FORNECIMENTO	FT	FILTRO
AR	AR DE RETORNO	MEX	MÁQUINA DE EXAUSTÃO
EX	AR DE EXAUSTÃO	MAE	MÁQUINA DE AR EXTERNO
AE	AR EXTERIOR	UTA	UND. TRATAMENTO DE AR

Difusor de ar exterior	Difusor de insuflamento	Difusor de retorno	Difusor de exaustão
Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF — INSTITUTO DE GESTÃO DO DISTRITO FEDERAL

ENDEREÇO: QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N° | SANTA MARIA / DF
PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)
AUTOR DO PROJETO: GEORGE HARRISON SANTOS 32046/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO:

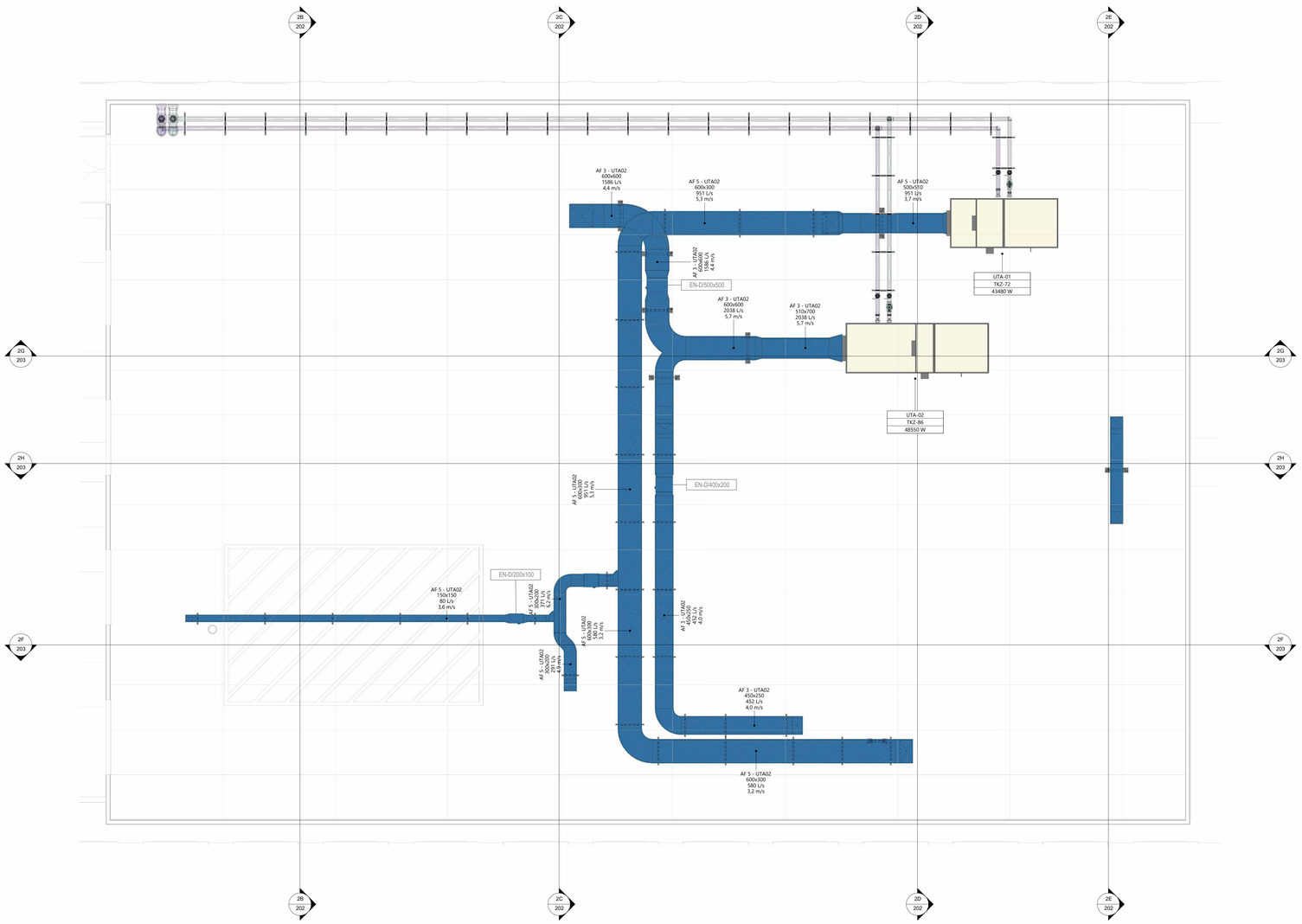
PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)
AUTOR DO PROJETO GEORGE HARRISON SANTOS CAU/CREA: 32046/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:
ÓRGÃOS FISCALIZADORES:
ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HRSM — HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

ÁREA DE PROJETO: 1.668,27m²	DATA DO PROJETO: 12/05/2026	FOLHA / TOTAL 203
CONTEÚDO: CORTES LONGITUDINAIS - SISTEMA DE INSUFLAÇÃO	ESCALA: INDICADA	
	PROJETISTA AUXILIAR:	
NOME DO ARQUIVO: 2025-028-HRSM-MAC-PB-203-CRT-L-INF-R00	REVISÃO: R00 / DATA REV: 12/05/2026	FORMATO:



2.2 PLANTA BAIXA - COBERTURA - SISTEMA DE INSUFLAÇÃO DE AR-CONDICIONADO

1 : 50

NOTAS TÉCNICAS – SISTEMA DE INSUFLAÇÃO DE AR CONDICIONADO (IMAGINOLOGIA / RM E TC)

1.0 GENERALIDADES E CONFORMIDADE

1.1. A instalação de todos os componentes do sistema de insuflação de ar (dutos, difusores, sensores e dampers) deverá seguir rigorosamente as especificações deste projeto e os manuais de instalação dos fabricantes.
1.2. A instalação deverá estar em plena conformidade com a ABNT NBR 7256 (Tratamento de ar em EAS), ABNT NBR 16401 e os padrões de construção da SMACNA.
1.3. Em salas de exames de alta complexidade (RM e TC), as exigências ambientais (limites de temperatura, umidade e dissipação térmica) ditadas pelo manual do fabricante do equipamento médico (Vendor Specs) são soberanas e devem ser rigorosamente atendidas.
1.4. Os dutos e componentes devem ser entregues com as extremidades vedadas e permanecer protegidos durante toda a obra para evitar contaminação interna. Uma inspeção visual interna da rede será exigida antes do fechamento do forro.

2.0 INSTALAçõ DA REDE DE DUTOS DE INSUFLAçõ

2.1. A rede de dutos deverá ser totalmente estanque. Todas as juntas e conexões com equipamentos deverão ser seladas com vedante apropriado, garantindo o estrito controle de vazamentos.
2.2. A sustentação dos dutos deverá seguir as recomendações da SMACNA, evitando deformações.
2.3. Os dutos de insuflação serão confeccionados em painéis pré-isolados de poliuretano/resina fenólica (MPU) revestidos em alumínio, garantindo o isolamento térmico, atenuação acústica e baixíssimo peso sobre as estruturas do forro.
2.4. É terminantemente proibido o uso de qualquer material ferromagnético (suportes em aço carbono, tirantes roscados convencionais, parafusos, arruelas, porcas) na instalação de dutos localizados dentro da sala do magneto da Ressonância Magnética ou sob a projeção da linha de 5 Gauss. Toda a suportação nestas áreas deverá ser executada em alumínio, aço inox amagnético ou polímeros estruturais.

3.0 DISPOSITIVOS DE REGULAGEM E BALANCEAMENTO (SISTEMA CAV)

3.1. O sistema de insuflação operará com Volume de Ar Constante (CAV). O controle e ajuste fino da vazão nos ramais e difusores serão realizados exclusivamente por registros manuais de regulagem de volume (Volume Control Dampers - VCD).
3.2. Os VCDs deverão ser instalados nas derivações principais e/ou nos colarinhos dos difusores, devendo possuir quadrante de travamento mecânico para fixação da posição da aleta após o comissionamento.
3.3. Os dampers de balanceamento instalados nos ramais que adentram a gaiola de Faraday ou a linha crítica da Ressonância Magnética deverão ser confeccionados integralmente em alumínio ou material amagnético.

4.0 SISTEMA DE CONTROLE, AUTOMAçõ E MONITORAMENTO (BMS)

4.1. A modulação da capacidade térmica do sistema será realizada de forma centralizada na Unidade de Tratamento de Ar (UTA), através da atuação do BMS sobre a válvula proporcional (2 ou 3 vias) de água gelada, respondendo à média de temperatura das salas atendidas ou ao sensor de duto de retorno.
4.2. Apesar do fornecimento de ar a volume constante, o Sistema Gerenciador (BMS) deverá monitorar em tempo real os parâmetros críticos de cada sala de exame. Deverão ser previstos sensores de temperatura ambiente de alta precisão instalados fora da área de influência de fontes de calor.
4.3. Para assegurar a integridade da ventilação, deverão ser instalados sensores de velocidade/vazão (estações de medição de vazão inseridas nos ramais ou sensores microprocessados acoplados aos terminais de ar). Estes dispositivos deverão transmitir os dados de volume (m^3/h) e velocidade (m/s) continuamente para o BMS via protocolo aberto (BACnet ou Modbus), permitindo a geração de alarmes em caso de falha dos ventiladores da UTA ou obstrução severa dos filtros.

5.0 COMISSIONAMENTO E BALANCEAMENTO (TAB)

5.1. Após a conclusão da instalação, todo o sistema CAV deverá passar por um processo rigoroso de Teste, Ajuste e Balanceamento (TAB) pelo método de proporção, executado por empresa especializada.
5.2. O relatório de comissionamento deverá comprovar que a vazão medida em cada difusor corresponde ao valor de projeto (tolerância de ±10%) e que não há incidência de jatos de ar diretos (correntes de frio) sobre o isocentro da mesa de exames, onde o paciente permanece imobilizado. Após a aferição, todos os dampers manuais deverão ser mecanicamente travados e marcados.
5.3. Validação do Monitoramento Eletrônico: A empresa de TAB deverá validar a comunicação e precisão dos sensores do BMS. A leitura de vazão e velocidade apresentada na tela do software supervisório deverá ser comparada e calibrada com as medições físicas realizadas no campo com balômetro e anemômetro aferidos.

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H, EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFERM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS, DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SEGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO À PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM CONTÍNUA DE NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS DENTRO DA TUBULAÇÃO. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO.
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL. DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE-SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR À CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FURAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO, E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICROORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS, BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS, APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

	TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO	AR - RETORNO	AR- EXAUSTÃO
	TUBULAÇÃO DE RETORNO	AR - INSUFLAMENTO	AR - EXTERIOR
	DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO	ZZZ x YYY — TAMANHO DO DIFUSOR [mm] 00 L/s — VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]	
	DUTO DE RETORNO	ZZ — TAG DE IDENTIFICAÇÃO	
	DUTO DE EXAUSTÃO	ISOLANTE DE TUBO	ISOLANTE DE DUTO
	DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO	AB - XXX x WWW — IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO 00 L/s — VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s]	

AF	AR DE FORNECIMENTO	FT	FILTRO
AR	AR DE RETORNO	MX	MÁQUINA DE EXAUSTÃO
EX	AR DE EXAUSTÃO	MA	MÁQUINA DE AR EXTERNO
AE	AR EXTERIOR	UTA	UND. TRATAMENTO DE AR

ABCDEF — MODELO DO EQUIPAMENTO
00000 — CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO
XX - 00 — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO
ABCDEF — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Difusor de ar exterior	Difusor de insuflamento	Difusor de retorno	Difusor de exaustão
			
Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF — INSTITUTO DE GESTÃO ESTRATÉGICA DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL

ENDEREÇO: QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N° | SANTA MARIA / DF
PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)
AUTOR DO PROJETO: GEORGE HARRISON SANTOS — 32046/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO:

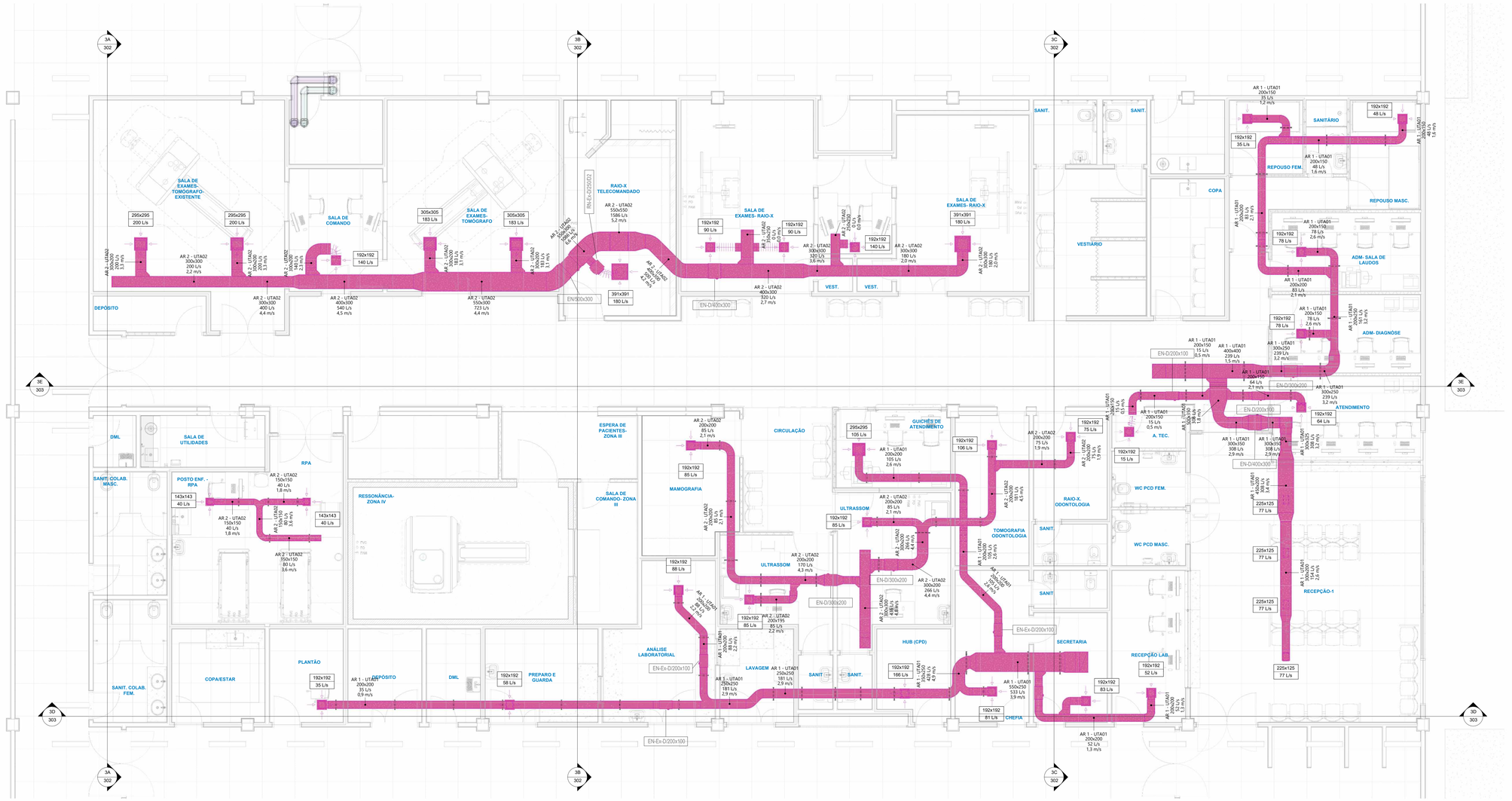
PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)
AUTOR DO PROJETO GEORGE HARRISON SANTOS — CAU/CREA: 32046/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:
ÓRGÃOS FISCALIZADORES:
ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HRSM — HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

ÁREA DE PROJETO: 1.668,27m²
DATA DO PROJETO: 12/05/2026
CONTEÚDO: PLANTA BAIXA - SISTEMA DE INSUFLAÇÃO - COBERTURA
ESCALA: INDICADA
PROJETISTA AUXILIAR: TIAGO RIBEIRO
FOLHA / TOTAL: 204
NOME DO ARQUIVO: 2025-028-HRSM-MAC-PB-204-INF-COB-R00
REVISÃO: R00
DATA REV: 12/05/2026
FORMATO:



3.1 LAYOUT DO SISTEMA DE RETORNO

1 : 50

Notas Técnicas – Sistema de Retorno e Exaustão de Ar (Painel de Espuma Rígida)

1.0 Sistema de Controle e Automação (Controle de Pressão)

1.1. O sistema de automação deverá garantir o controle preciso da pressão diferencial em cada sala crítica através de uma lógica de controle por offset (diferencial) de vazão.
1.2. Para cada sala, a caixa VAV de retorno/exaustão será programada para "seguir" a vazão da caixa VAV de insuflação, mantendo uma diferença de vazão constante.

2.0 Rede de Dutos em Painel Pré-fabricado de Espuma Rígida

2.1. A rede de dutos de retorno e exaustão será construída a partir de painéis pré-isolados de espuma rígida (tipo MPU), com revestimento de alumínio em ambas as faces.
2.2. A fabricação e a montagem dos dutos deverão ser executadas por profissionais qualificados e certificados pelo fabricante do painel, utilizando ferramentas específicas para garantir a precisão dos cortes e a qualidade das juntas.
2.3. A estanqueidade da rede de exaustão é fundamental para a segurança. Todas as juntas, conexões e derivações deverão ser seladas com o adesivo específico e fita de alumínio recomendados pelo fabricante. O objetivo é garantir vazamento zero de ar contaminado para o entreforro ou áreas adjacentes.
2.4. A sustentação da rede de dutos deverá utilizar perfis ou cintas largas para distribuir o peso e não danificar o painel. O espaçamento entre suportes deve seguir a tabela do fabricante, variando conforme a dimensão do duto.
2.5. A superfície interna de alumínio oferece boa resistência a uma vasta gama de produtos químicos. No entanto, a compatibilidade do material do painel (alumínio, espuma e adesivos) com a concentração de vapores específicos da anatomia patológica (ex: formol, xilol) deve ser validada junto ao fabricante.
2.6. A seção de dutos dedicada à exaustão final deverá ter um trajeto contínuo e independente até o exterior do edifício. O ponto de descarga na cobertura deve ser posicionado de forma a evitar a reentrada do ar exaurido nas tomadas de ar, conforme as normas aplicáveis.

3.0 Caixas de Volume de Ar Variável (VAV) de Retorno/Exaustão

3.1. A instalação das caixas VAV de retorno/exaustão seguirá os mesmos critérios das caixas de insuflação, com trechos retos a montante para precisão na medição e acesso garantido para manutenção.
3.2. Estas caixas são os componentes ativos no controle de pressão dos ambientes. Sua função é modular a quantidade de ar removido de cada sala para manter o diferencial de vazão (offset) em relação ao ar que é insuflado.

4.0 Instalação das Grelhas de Retorno/Exaustão

4.1. A posição das grelhas de exaustão indicada em projeto é estratégica para a captura eficaz de contaminantes e não deve ser alterada sem a aprovação do projetista.
4.2. A conexão da grelha ao duto de painel rígido deve ser totalmente estanque para garantir que o ar seja succionado do ambiente e não do entreforro.

5.0 Comissionamento e Balanceamento (TAB)

5.1. O relatório de comissionamento deverá demonstrar que as caixas VAV de retorno/exaustão estão "seguindo" corretamente as de insuflação, mantendo o offset de vazão projetado em diferentes pontos de operação.
5.2. Deverá ser realizada a medição direta da pressão diferencial de cada sala crítica em relação aos seus ambientes adjacentes, utilizando um micromanômetro, para validar que o offset de vazão está resultando no diferencial de pressão em Pascals (Pa) especificado em projeto.

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H, EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFEREM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS, DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SEGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO À PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM CONTÍNUA DE NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS DENTRO DA TUBULAÇÃO. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL. DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE-SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR À CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FURAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICRORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
14	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS. BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
15	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
16	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
17	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
18	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
19	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
20	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
21	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
22	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
23	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS. APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

	TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO	AR - RETORNO	AR- EXAUSTÃO
	TUBULAÇÃO DE RETORNO	AR - INSUFLAMENTO	AR - EXTERIOR
	DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO	ZZZ x YYY 00 L/s	TAMANHO DO DIFUSOR [mm] VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]
	DUTO DE RETORNO	ZZ	TAG DE IDENTIFICAÇÃO
	DUTO DE EXAUSTÃO		ISOLANTE DE TUBO / ISOLANTE DE DUTO
	DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO	AB - XXX x WWW 00 L/s	IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s]
		ABCDEF 00000	MODELO DO EQUIPAMENTO CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO
AF AR DE FORNECIMENTO	FT FILTRO	XX - 00	IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO
AR AR DE RETORNO	MX MÁQUINA DE EXAUSTÃO	ABCDEF	IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO
EX AR DE EXAUSTÃO	MAE MÁQUINA DE AR EXTERNO		
AE AR EXTERIOR	UTA UND. TRATAMENTO DE AR		

Difusor de ar exterior	Difusor de insuflamento	Difusor de retorno	Difusor de exaustão
			
Tamanho ← mm x mm Fluxo ← L/s	Tamanho ← mm x mm Fluxo ← L/s	Tamanho ← mm x mm Fluxo ← L/s	Tamanho ← mm x mm Fluxo ← L/s

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF

ENDEREÇO:	QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N°	SANTA MARIA / DF
PROPRIETÁRIO:	SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)
AUTOR DO PROJETO:	GEORGE HARRISON SANTOS — 32046/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	

PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO GEORGE HARRISON SANTOS — CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

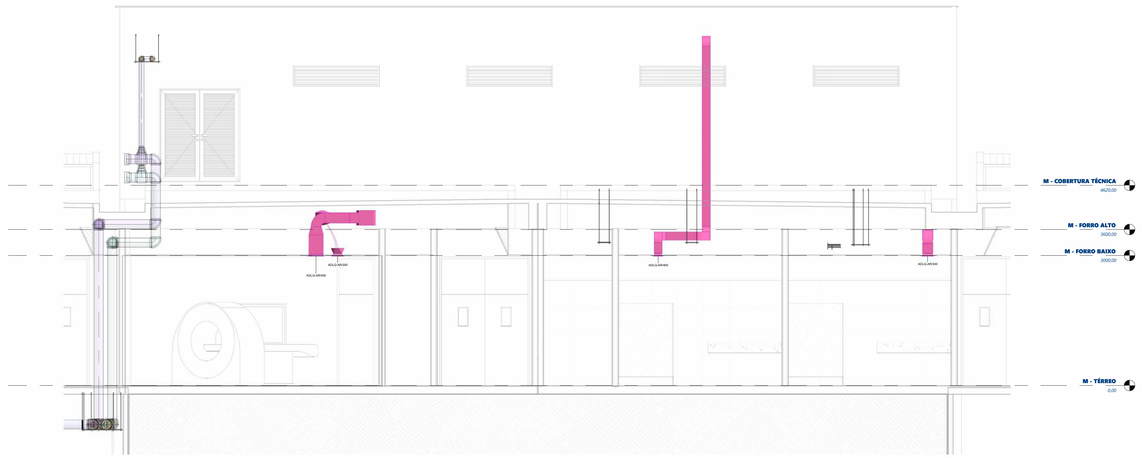
ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

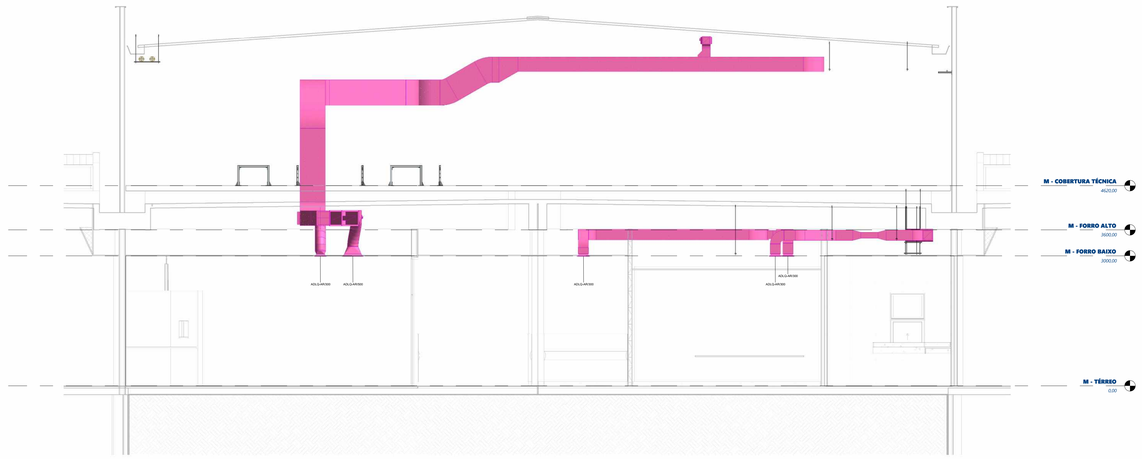
PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HRSM HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

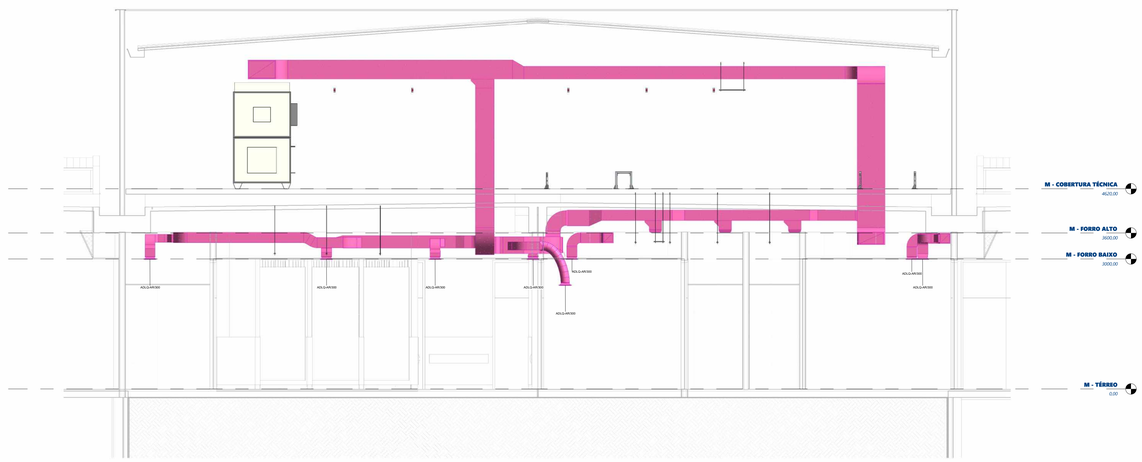
AREA DE PROJETO: 1.668,27m²	DATA DO PROJETO: 12/05/2026	FOLHA / TOTAL
CONTEÚDO: PLANTA BAIXA - DETALHES DE DUTOS DO SISTEMA DE RETORNO	ESCALA: INDICADA	301
	PROJETISTA AUXILIAR: TIAGO RIBEIRO	
NOME DO ARQUIVO: 2025-028-HRSM-MAC-PB-301-DOT-RET-R00	REVISÃO: R00 / DATA REV: 12/05/2026	FORMATO:



3A CORTE A
1 : 50



3B CORTE B
1 : 50



3C CORTE C
1 : 50

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H, EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFEREM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS, DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SEGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO A PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM CONTÍNUA DE NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS DENTRO DA TUBULAÇÃO. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL. DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE-SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR À CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FURAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO, E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICRORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS. BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS. APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

- TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO
- TUBULAÇÃO DE RETORNO
- DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO
- DUTO DE RETORNO
- DUTO DE EXAUSTÃO
- DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO

AF	AR DE FORNECIMENTO	FT	FILTRO
AR	AR DE RETORNO	MEX	MÁQUINA DE EXAUSTÃO
EX	AR DE EXAUSTÃO	MAE	MÁQUINA DE AR EXTERNO
AE	AR EXTERIOR	UTA	UND. TRATAMENTO DE AR

- AR - RETORNO
- AR - EXAUSTÃO
- AR - INSUFLAMENTO
- AR - EXTERIOR
- ZZZ x YYY — TAMANHO DO DIFUSOR [mm]
- 00 L/s — VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]
- ZZ — TAG DE IDENTIFICAÇÃO
- ISOLANTE DE TUBO
- ISOLANTE DE DUTO
- AB - XXX x WWW — IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO
- 00 L/s — VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s]
- ABCDEF — MODELO DO EQUIPAMENTO
- 00000 — CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO
- XX - 00 — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO
- ABCDEF — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Difusor de ar exterior	Difusor de insuflamento	Difusor de retorno	Difusor de exaustão
Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF — IES GESTÃO EM SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL

ENDEREÇO:	QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N°	SANTA MARIA / DF
PROPRIETÁRIO:	SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)
AUTOR DO PROJETO:	GEORGE HARRISON SANTOS — 32046/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	

PROPRIETÁRIO — SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO — GEORGE HARRISON SANTOS — CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

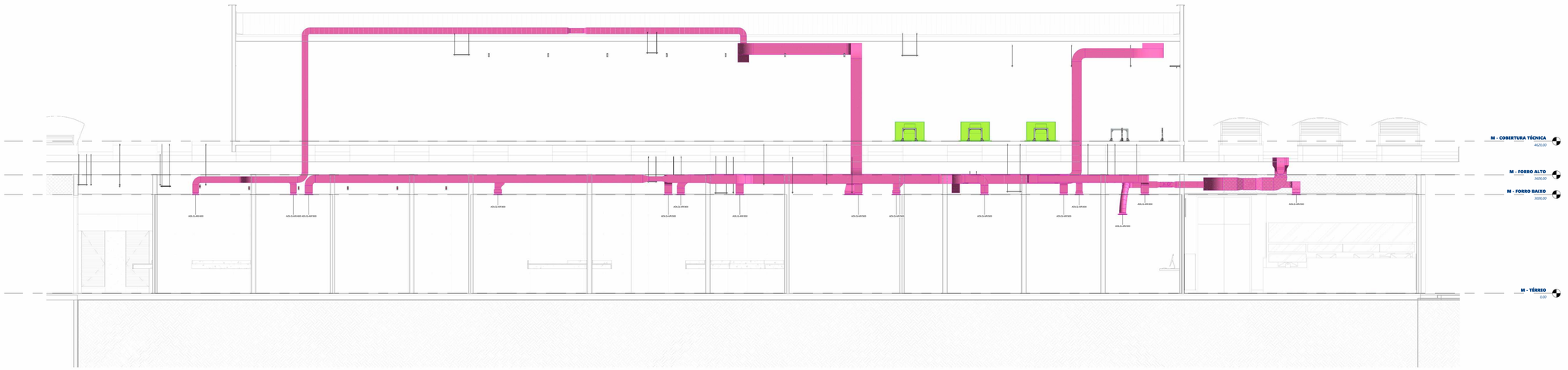
ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

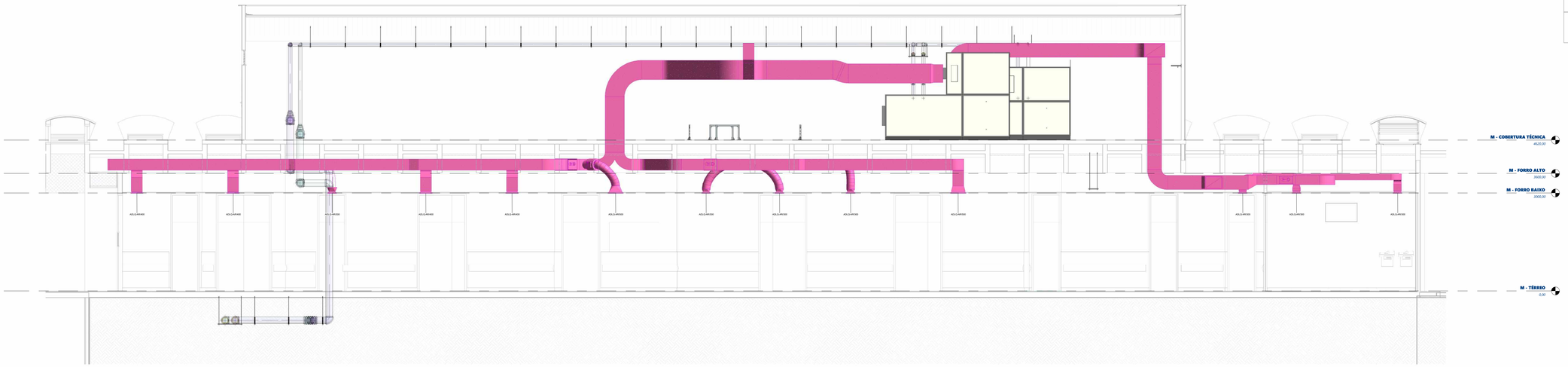
PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HRSM — HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

ÁREA DE PROJETO: 1.668,27m²	DATA DO PROJETO: 12/05/2026	FOLHA / TOTAL	302
CONTEÚDO: CORTES TRANSVERSAIS - SISTEMA DE RETORNO	ESCALA: INDICADA		
	PROJETISTA AUXILIAR: TIAGO RIBEIRO		
NOME DO ARQUIVO: 2025-028-HRSM-MAC-PB-302-CRT-RET-R00	REVISÃO: R00	DATA REV: 12/05/2026	FORMATO:



3D **CORTE D**
1 : 50



3E **CORTE E**
1 : 50

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H, EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFEREM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS, DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SEGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO À PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM CONTÍNUA DE NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS DENTRO DA TUBULAÇÃO. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL. DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE-SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR À CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FURAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO, E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICROORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS. BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS. APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO	AR - RETORNO		AR- EXAUSTÃO
TUBULAÇÃO DE RETORNO	AR - INSUFLAMENTO		AR - EXTERIOR
DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO	ZZZ x YYY — TAMANHO DO DIFUSOR [mm] 00 L/s — VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]		
DUTO DE RETORNO	ZZ — TAG DE IDENTIFICAÇÃO		
DUTO DE EXAUSTÃO	ISOLANTE DE TUBO		ISOLANTE DE DUTO
DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO	AB - XXX.x WWW — IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO 00 L/s — VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s]		
	ABCDEF — MODELO DO EQUIPAMENTO 00000 — CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO XX - 00 — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO ABCDEF — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO		

AF	AR DE FORNECIMENTO	FT	FILTRO
AR	AR DE RETORNO	MEX	MÁQUINA DE EXAUSTÃO
EX	AR DE EXAUSTÃO	MAE	MÁQUINA DE AR EXTERNO
AE	AR EXTERIOR	UTA	UND. TRATAMENTO DE AR

Difusor de ar exterior	Difusor de insuflamento	Difusor de retorno	Difusor de exaustão
			
Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF — INSTITUTO DE GESTÃO ESTRATÉGICA DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL

ENDEREÇO:	QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N°	SANTA MARIA / DF
PROPRIETÁRIO:	SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)
AUTOR DO PROJETO:	GEORGE HARRISON SANTOS — 32046/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	

PROPRIETÁRIO — SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO — GEORGE HARRISON SANTOS — CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

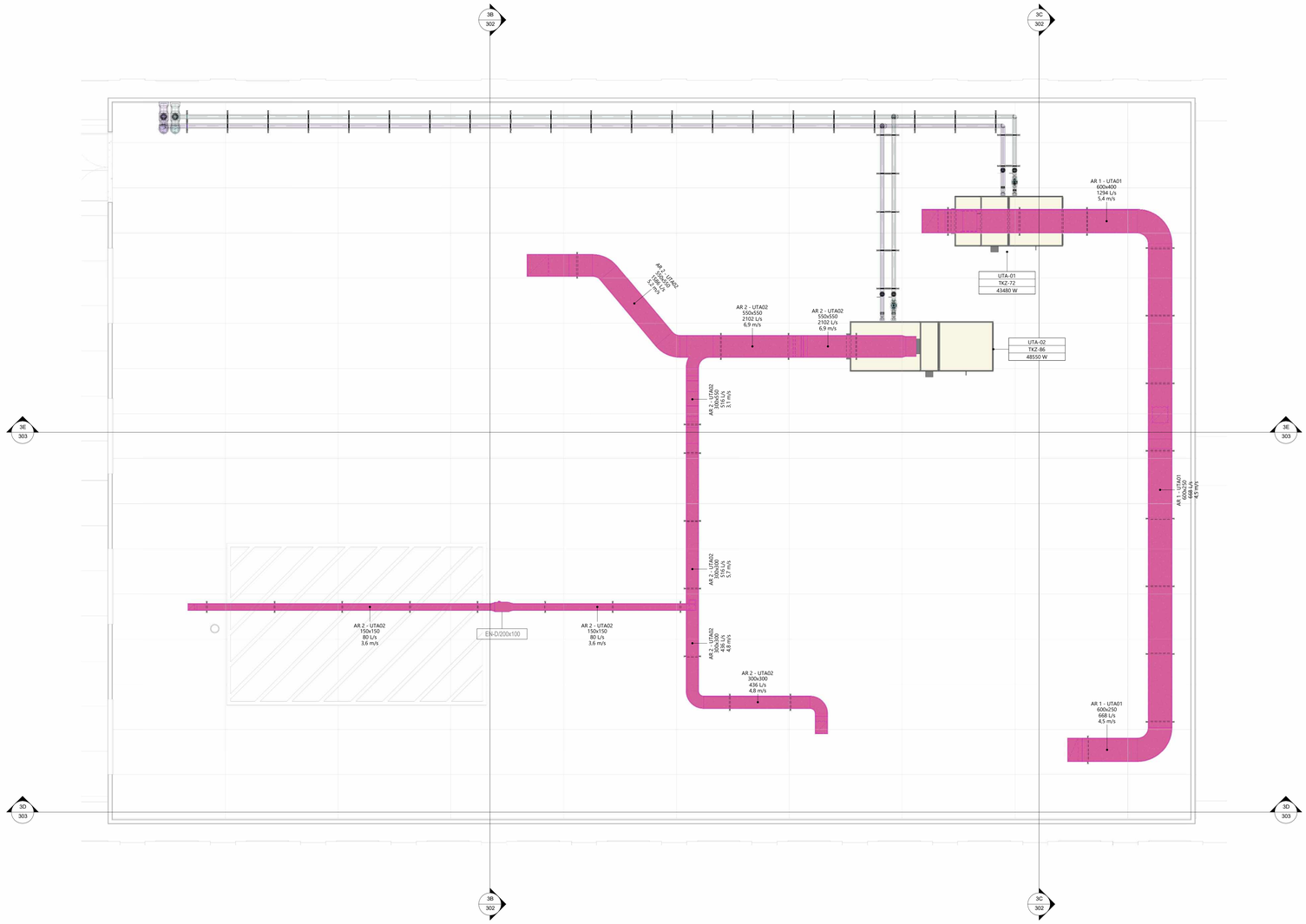
ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HRSM — HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

ÁREA DE PROJETO: 1.668,27m²	DATA DO PROJETO: 12/05/2026	FOLHA / TOTAL	303
CONTEÚDO: CORTES LONGITUDINAIS - SISTEMA DE RETORNO	ESCALA: INDICADA		
	PROJETISTA AUXILIAR: TIAGO RIBEIRO		
NOME DO ARQUIVO: 2025-028-HRSM-MAC-PB-303-CRT-RET-R00	REVISÃO: R00	DATA REV: 12/05/2026	FORMATO:



3.2 PLANTA BAIXA - COBERTURA TÉCNICA - SISTEMA DE RETORNO DE AR-CONDICIONADO

1 : 50

Notas Técnicas – Sistema de Retorno e Exaustão de Ar (Painel de Espuma Rígida)

1.0 Sistema de Controle e Automação (Controle de Pressão)

1.1. O sistema de automação deverá garantir o controle preciso da pressão diferencial em cada sala crítica através de uma lógica de controle por offset (diferencial) de vazão.
1.2. Para cada sala, a caixa VAV de retorno/exaustão será programada para "seguir" a vazão da caixa VAV de insuflação, mantendo uma diferença de vazão constante.

2.0 Rede de Dutos em Painel Pré-fabricado de Espuma Rígida

2.1. A rede de dutos de retorno e exaustão será construída a partir de painéis pré-isolados de espuma rígida (tipo MPU), com revestimento de alumínio em ambas as faces.
2.2. A fabricação e a montagem dos dutos deverão ser executadas por profissionais qualificados e certificados pelo fabricante do painel, utilizando ferramentas específicas para garantir a precisão dos cortes e a qualidade das juntas.
2.3. A estanqueidade da rede de exaustão é fundamental para a segurança. Todas as juntas, conexões e derivações deverão ser seladas com o adesivo específico e fita de alumínio recomendados pelo fabricante. O objetivo é garantir vazamento zero de ar contaminado para o entreforro ou áreas adjacentes.
2.4. A sustentação da rede de dutos deverá utilizar perfis ou cintas largas para distribuir o peso e não danificar o painel. O espaçamento entre suportes deve seguir a tabela do fabricante, variando conforme a dimensão do duto.
2.5. A superfície interna de alumínio oferece boa resistência a uma vasta gama de produtos químicos. No entanto, a compatibilidade do material do painel (alumínio, espuma e adesivos) com a concentração de vapores específicos da anatomia patológica (ex: formol, xilol) deve ser validada junto ao fabricante.
2.6. A seção de dutos dedicada à exaustão final deverá ter um trajeto contínuo e independente até o exterior do edifício. O ponto de descarga na cobertura deve ser posicionado de forma a evitar a reentrada do ar exaurido nas tomadas de ar, conforme as normas aplicáveis.

3.0 Caixas de Volume de Ar Variável (VAV) de Retorno/Exaustão

3.1. A instalação das caixas VAV de retorno/exaustão seguirá os mesmos critérios das caixas de insuflação, com trechos retos a montante para precisão na medição e acesso garantido para manutenção.
3.2. Estas caixas são os componentes ativos no controle de pressão dos ambientes. Sua função é modular a quantidade de ar removido de cada sala para manter o diferencial de vazão (offset) em relação ao ar que é insuflado.

4.0 Instalação das Grelhas de Retorno/Exaustão

4.1. A posição das grelhas de exaustão indicada em projeto é estratégica para a captura eficaz de contaminantes e não deve ser alterada sem a aprovação do projetista.
4.2. A conexão da grelha ao duto de painel rígido deve ser totalmente estanque para garantir que o ar seja succionado do ambiente e não do entreforro.

5.0 Comissionamento e Balanceamento (TAB)

5.1. O relatório de comissionamento deverá demonstrar que as caixas VAV de retorno/exaustão estão "seguindo" corretamente as de insuflação, mantendo o offset de vazão projetado em diferentes pontos de operação.
5.2. Deverá ser realizada a medição direta da pressão diferencial de cada sala crítica em relação aos seus ambientes adjacentes, utilizando um micromanômetro, para validar que o offset de vazão está resultando no diferencial de pressão em Pascals (Pa) especificado em projeto.

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H, EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFEREM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS, DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SEGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO A PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM CONTÍNUA DE NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS DENTRO DA TUBULAÇÃO. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL. DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE-SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR À CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FURAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO, E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICROORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS. BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS. APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO	AR - RETORNO		AR- EXAUSTÃO
TUBULAÇÃO DE RETORNO	AR - INSUFLAMENTO		AR - EXTERIOR
DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO	ZZZ x YYY — TAMANHO DO DIFUSOR [mm] 00 L/s — VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]		
DUTO DE RETORNO	ZZ — TAG DE IDENTIFICAÇÃO		
DUTO DE EXAUSTÃO	ISOLANTE DE TUBO		ISOLANTE DE DUTO
DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO	AB - XXX x WWW — IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO 00 L/s — VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s]		
AR AR DE FORNECIMENTO	FT FILTRO	ABCDEF — MODELO DO EQUIPAMENTO 00000 — CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO	
AR AR DE RETORNO	MEX MÁQUINA DE EXAUSTÃO	XX - 00 — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO	
EX AR DE EXAUSTÃO	MAE MÁQUINA DE AR EXTERNO	ABCDEF — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO	
AE AR EXTERIOR	UTA UND. TRATAMENTO DE AR		

Difusor de ar exterior	Difusor de insuflamento	Difusor de retorno	Difusor de exaustão
Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

ENDEREÇO:	QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N°	SANTA MARIA / DF
PROPRIETÁRIO:	SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)
AUTOR DO PROJETO:	GEORGE HARRISON SANTOS — 32046/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	

PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO GEORGE HARRISON SANTOS CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

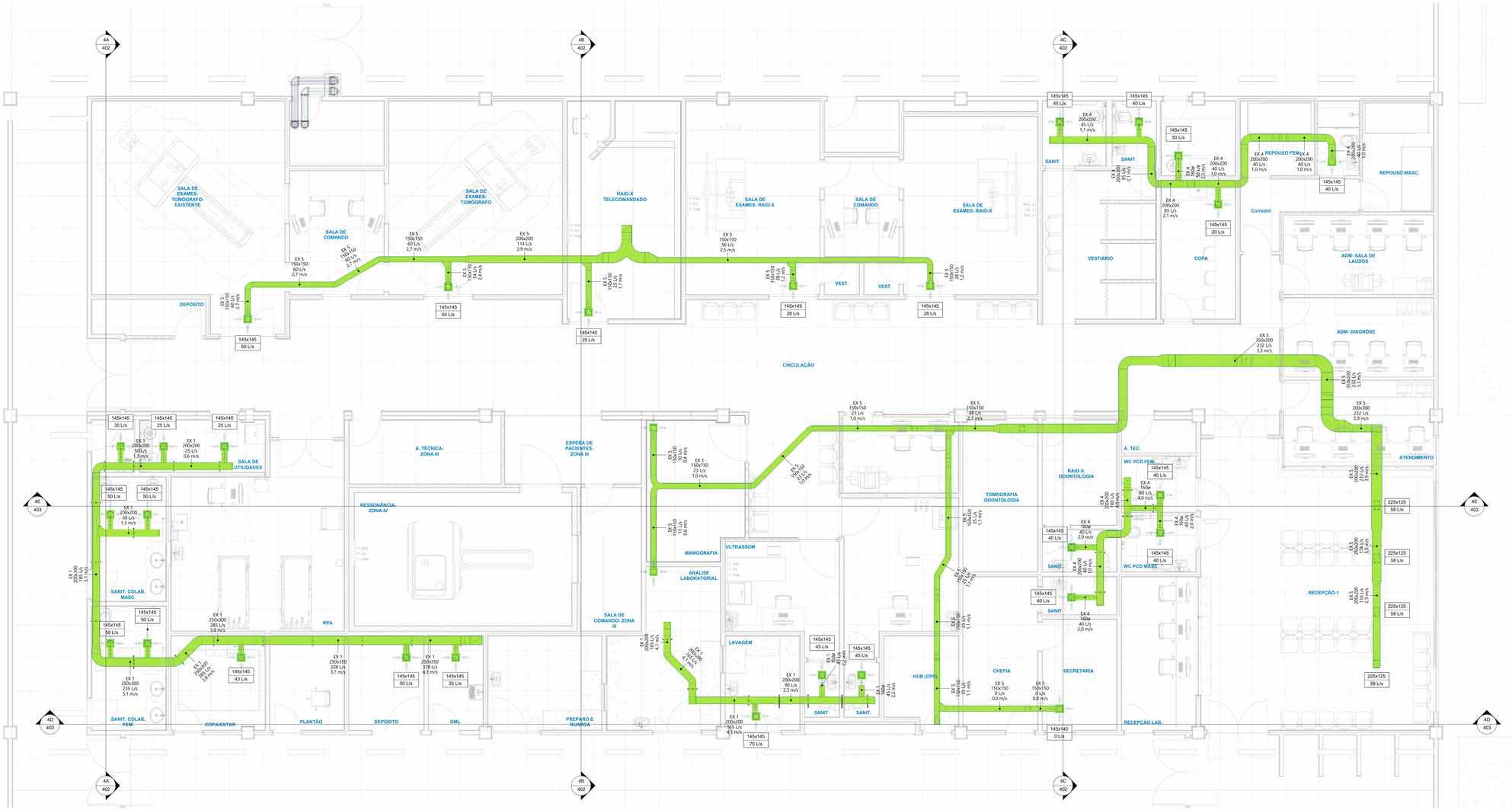
ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HRSM HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA	AREA DE PROJETO: 1.668,27m²	DATA DO PROJETO: 12/05/2026	FOLHA / TOTAL 304
	CONTEÚDO: PLANTA BAIXA - SISTEMA DE RETORNO - COBERTURA	ESCALA: INDICADA	
		PROJETISTA AUXILIAR:	
	NOME DO ARQUIVO: 2025-028-HRSM-MAC-PB-304-CRT-RET-R00	REVISÃO: R00	DATA REV: 12/05/2026
			FORMATO:



4.1 LAYOUT DO SISTEMA DE EXAUSTÃO

1 : 50

Notas Técnicas – Sistema de Retorno e Exaustão de Ar (Painel de Espuma Rígida)
1.0 Sistema de Controle e Automação (Controle de Pressão)

1.1. O sistema de automação deverá garantir o controle preciso da pressão diferencial em cada sala crítica através de uma lógica de controle por offset (diferencial) de vazão.
1.2. Para cada sala, a caixa VAV de retorno/exaustão será programada para "seguir" a vazão da caixa VAV de insuflação, mantendo uma diferença de vazão constante.

2.0 Rede de Dutos em Painel Pré-fabricado de Espuma Rígida

2.1. A rede de dutos de retorno e exaustão será construída a partir de painéis pré-isolados de espuma rígida (tipo MPU), com revestimento de alumínio em ambas as faces.
2.2. A fabricação e a montagem dos dutos deverão ser executadas por profissionais qualificados e certificados pelo fabricante do painel, utilizando ferramentas específicas para garantir a precisão dos cortes e a qualidade das juntas.
2.3. A estanqueidade da rede de exaustão é fundamental para a segurança. Todas as juntas, conexões e derivações deverão ser seladas com o adesivo específico e fita de alumínio recomendados pelo fabricante. O objetivo é garantir vazamento zero de ar contaminado para o entreforro ou áreas adjacentes.
2.4. A sustentação da rede de dutos deverá utilizar perfis ou cintas largas para distribuir o peso e não danificar o painel. O espaçamento entre suportes deve seguir a tabela do fabricante, variando conforme a dimensão do duto.
2.5. A superfície interna de alumínio oferece boa resistência a uma vasta gama de produtos químicos. No entanto, a compatibilidade do material do painel (alumínio, espuma e adesivos) com a concentração de vapores específicos da anatomia patológica (ex: formol, xilol) deve ser validada junto ao fabricante.
2.6. A seção de dutos dedicada à exaustão final deverá ter um trajeto contínuo e independente até o exterior do edifício. O ponto de descarga na cobertura deve ser posicionado de forma a evitar a reentrada do ar exaurido nas tomadas de ar, conforme as normas aplicáveis.

3.0 Caixas de Volume de Ar Variável (VAV) de Retorno/Exaustão

3.1. A instalação das caixas VAV de retorno/exaustão seguirá os mesmos critérios das caixas de insuflação, com trechos retos a montante para precisão na medição e acesso garantido para manutenção.
3.2. Estas caixas são os componentes ativos no controle de pressão dos ambientes. Sua função é modular a quantidade de ar removido de cada sala para manter o diferencial de vazão (offset) em relação ao ar que é insuflado.

4.0 Instalação das Grelhas de Retorno/Exaustão

4.1. A posição das grelhas de exaustão indicada em projeto é estratégica para a captura eficaz de contaminantes e não deve ser alterada sem a aprovação do projetista.
4.2. A conexão da grelha ao duto de painel rígido deve ser totalmente estanque para garantir que o ar seja succionado do ambiente e não do entreforro.

5.0 Comissionamento e Balanceamento (TAB)

5.1. O relatório de comissionamento deverá demonstrar que as caixas VAV de retorno/exaustão estão "seguindo" corretamente as de insuflação, mantendo o offset de vazão projetado em diferentes pontos de operação.
5.2. Deverá ser realizada a medição direta da pressão diferencial de cada sala crítica em relação aos seus ambientes adjacentes, utilizando um micromanômetro, para validar que o offset de vazão está resultando no diferencial de pressão em Pascals (Pa) especificado em projeto.

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H, EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFEREM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS, DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SEGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO A PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM CONTÍNUA DE NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS DENTRO DA TUBULAÇÃO. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL. DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE-SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR À CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FURAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICRORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS. BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS. APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

	TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO	AR - RETORNO	AR- EXAUSTÃO
	TUBULAÇÃO DE RETORNO	AR - INSUFLAMENTO	AR - EXTERIOR
	DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO	ZZZ x YYY — TAMANHO DO DIFUSOR [mm] 00 L/s — VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]	
	DUTO DE RETORNO	ZZ — TAG DE IDENTIFICAÇÃO	
	DUTO DE EXAUSTÃO	ISOLANTE DE TUBO	ISOLANTE DE DUTO
	DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO	AB - XXX x WWW — IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO 00 L/s — VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s]	
AF AR DE FORNECIMENTO	FT FILTRO	ABCDEF — MODELO DO EQUIPAMENTO 00000 — CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO	
AR AR DE RETORNO	MX MÁQUINA DE EXAUSTÃO	XX - 00 — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO	
EX AR DE EXAUSTÃO	MAE MÁQUINA DE AR EXTERNO	ABCDEF — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO	
AE AR EXTERIOR	UTA UND. TRATAMENTO DE AR		

Difusor de ar exterior	Difusor de insuflamento	Difusor de retorno	Difusor de exaustão
Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF — INSTITUTO DE GESTÃO ESTRATÉGICA DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL

ENDEREÇO: QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N° | SANTA MARIA / DF
PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)
AUTOR DO PROJETO: GEORGE HARRISON SANTOS 32046/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO:

PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAUDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO GEORGE HARRISON SANTOS CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

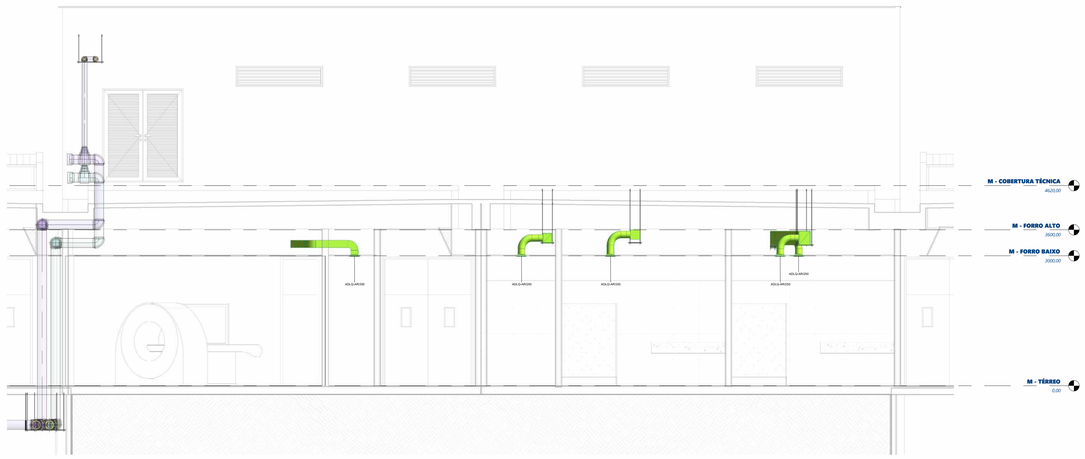
ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

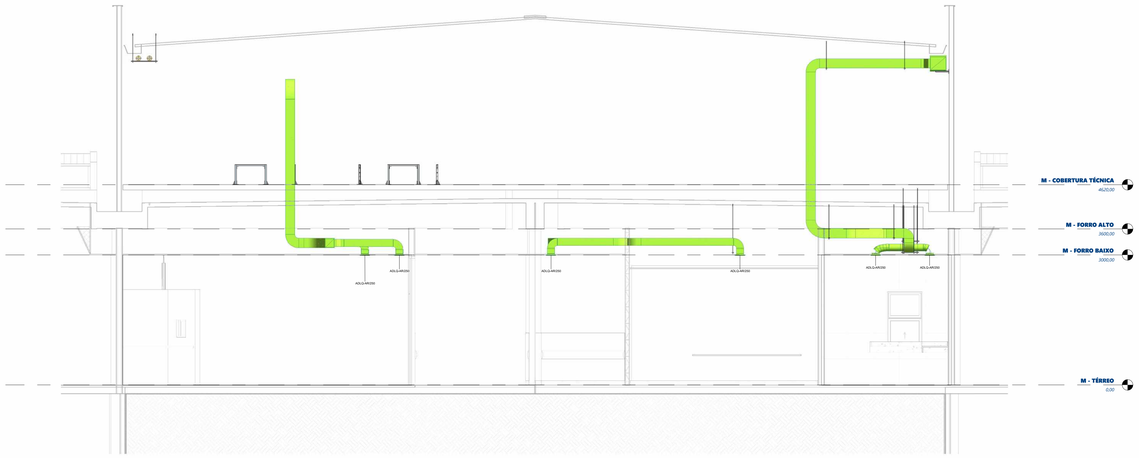
HRSM — HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

ÁREA DE PROJETO: 1.668,27m²		DATA DO PROJETO: 12/05/2026	FOLHA / TOTAL 401
CONTEÚDO: PLANTA BAIXA GERAL - DETALHE DE DUTOS DO SISTEMA DE EXAUSTÃO		ESCALA: INDICADA	
		PROJETISTA AUXILIAR: TIAGO RIBEIRO	
NOME DO ARQUIVO: 2025-028-HRSM-MAC-PB-401-DDT-SEX-R00	REVISÃO: R00	DATA REV: 12/05/2026	FORMATO:



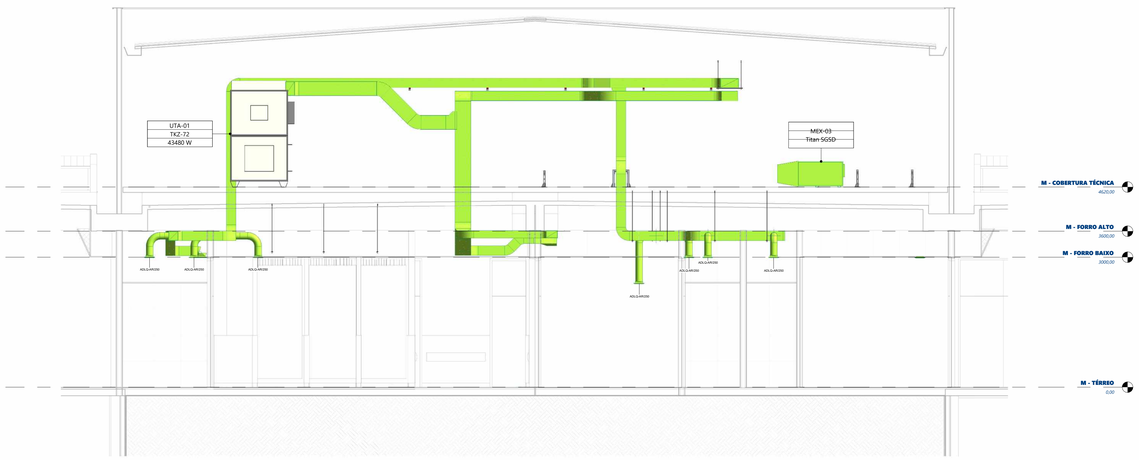
4A CORTE A

1 : 50



4B CORTE B

1 : 50



4C CORTE C

1 : 50

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H. EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFEREM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS, DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SEGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO A PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM CONTÍNUA DE NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS DENTRO DA TUBULAÇÃO. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL. DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE-SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR À CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FURAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO, E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICRORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS. BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS. APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

- TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO
- TUBULAÇÃO DE RETORNO
- DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO
- DUTO DE RETORNO
- DUTO DE EXAUSTÃO
- DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO

AF	AR DE FORNECIMENTO	FT	FILTRO
AR	AR DE RETORNO	MEX	MÁQUINA DE EXAUSTÃO
EX	AR DE EXAUSTÃO	MAE	MÁQUINA DE AR EXTERNO
AE	AR EXTERIOR	UTA	UND. TRATAMENTO DE AR

- AR - RETORNO
- AR - INSUFLAMENTO
- AR - EXAUSTÃO
- AR - EXTERIOR
- ZZZ x YYY — TAMANHO DO DIFUSOR [mm]
- 00 L/s — VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]
- ZZ — TAG DE IDENTIFICAÇÃO
- ISOLANTE DE TUBO
- ISOLANTE DE DUTO
- AB - XXX x WWW — IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO
- 00 L/s — VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s]
- ABCDEF — MODELO DO EQUIPAMENTO
- 00000 — CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO
- XX - 00 — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO
- ABCDEF — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Difusor de ar exterior	Difusor de insuflamento	Difusor de retorno	Difusor de exaustão
Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF — INSTITUTO DE GESTÃO ESTRATÉGICA DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL

ENDEREÇO:	QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N°	SANTA MARIA / DF
PROPRIETÁRIO:	SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)
AUTOR DO PROJETO:	GEORGE HARRISON SANTOS — 32046/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	

PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO GEORGE HARRISON SANTOS CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

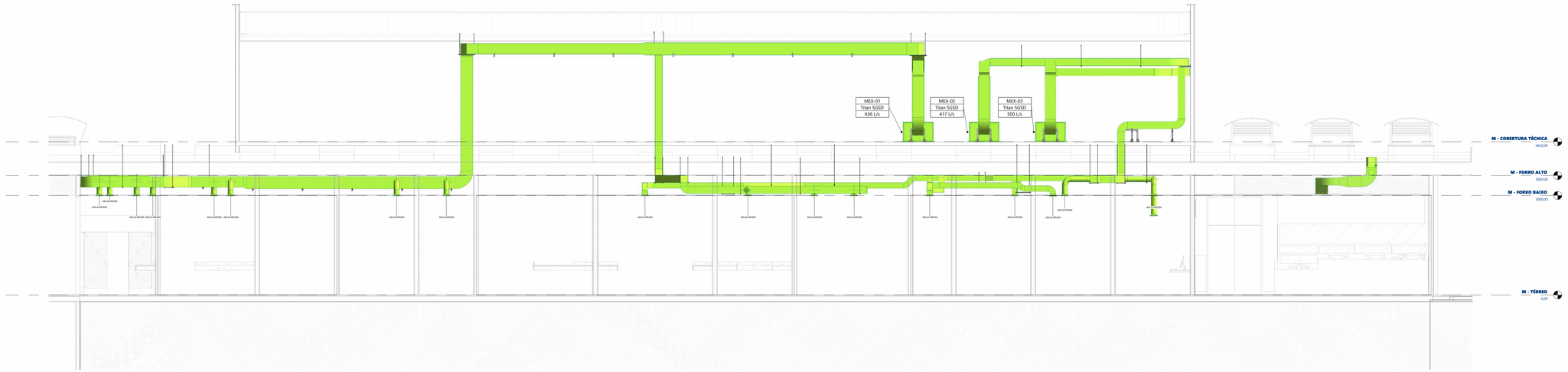
ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

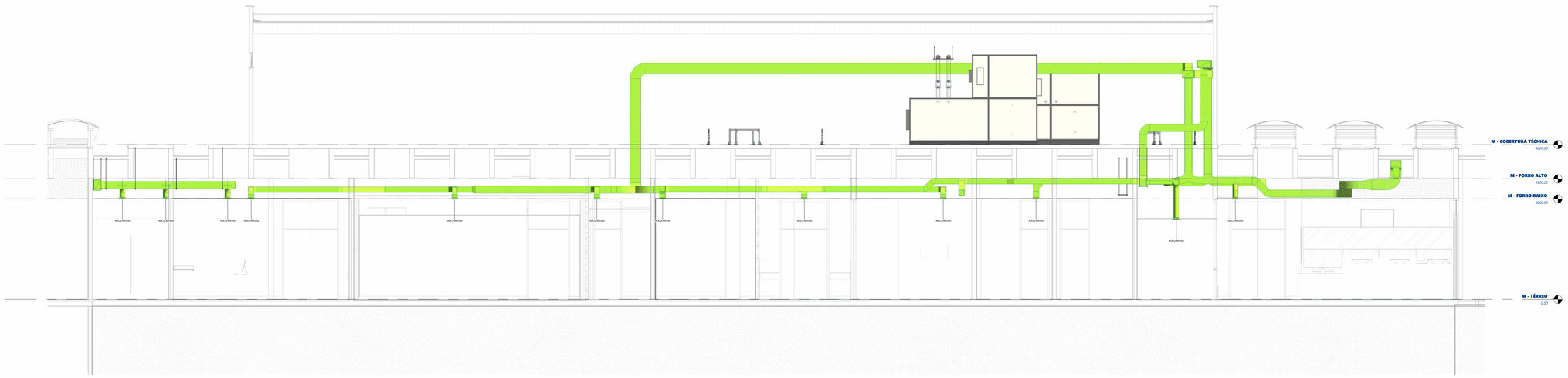
PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HRSM — HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

AREA DE PROJETO: 1.668,27m²	DATA DO PROJETO: 12/05/2026		FOLHA / TOTAL
CONTEÚDO: CORTES TRANSVERSAIS - SISTEMA DE EXAUSTÃO	ESCALA: INDICADA		402
	PROJETISTA AUXILIAR: TIAGO RIBEIRO		
NOME DO ARQUIVO: 2025-026-HRSM-MAC-PB-402-CRT-SEX-R00	REVISÃO: R00	DATA REV: 12/05/2026	FORMATO:



4D CORTE D
1 : 50



4E CORTE E
1 : 50

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H, EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFEREM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS, DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SEGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO A PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM CONTÍNUA DE NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS DENTRO DA TUBULAÇÃO. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO.
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL. DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE-SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR À CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FURAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO, E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICROORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS. BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS. APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO	AR - RETORNO		AR- EXAUSTÃO
TUBULAÇÃO DE RETORNO	AR - INSUFLAMENTO		AR - EXTERIOR
DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO	ZZZ x YYY — TAMANHO DO DIFUSOR [mm] 00 L/s — VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]		
DUTO DE RETORNO	ZZ — TAG DE IDENTIFICAÇÃO		
DUTO DE EXAUSTÃO	ISOLANTE DE TUBO		ISOLANTE DE DUTO
DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO	AB - XXX x WWW — IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO 00 L/s — VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s]		
	ABCDEF — MODELO DO EQUIPAMENTO 00000 — CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO XX - 00 — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO ABCDEF — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO		

AF	AR DE FORNECIMENTO	FT	FILTRO
AR	AR DE RETORNO	MEX	MÁQUINA DE EXAUSTÃO
EX	AR DE EXAUSTÃO	MAE	MÁQUINA DE AR EXTERNO
AE	AR EXTERIOR	UTA	UND. TRATAMENTO DE AR

Difusor de ar exterior	Difusor de insuflamento	Difusor de retorno	Difusor de exaustão
Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF — INSTITUTO DE GESTÃO ESTRATÉGICA DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL

ENDEREÇO: QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N° | SANTA MARIA / DF

PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO: GEORGE HARRISON SANTOS 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO GEORGE HARRISON SANTOS CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HRSM — HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

ÁREA DE PROJETO: 1.668,27m²

DATA DO PROJETO: 12/05/2026

ESCALA: INDICADA

CONTEÚDO: CORTES LONGITUDINAIS - SISTEMA DE EXAUSTÃO

PROJETISTA AUXILIAR: TIAGO RIBEIRO

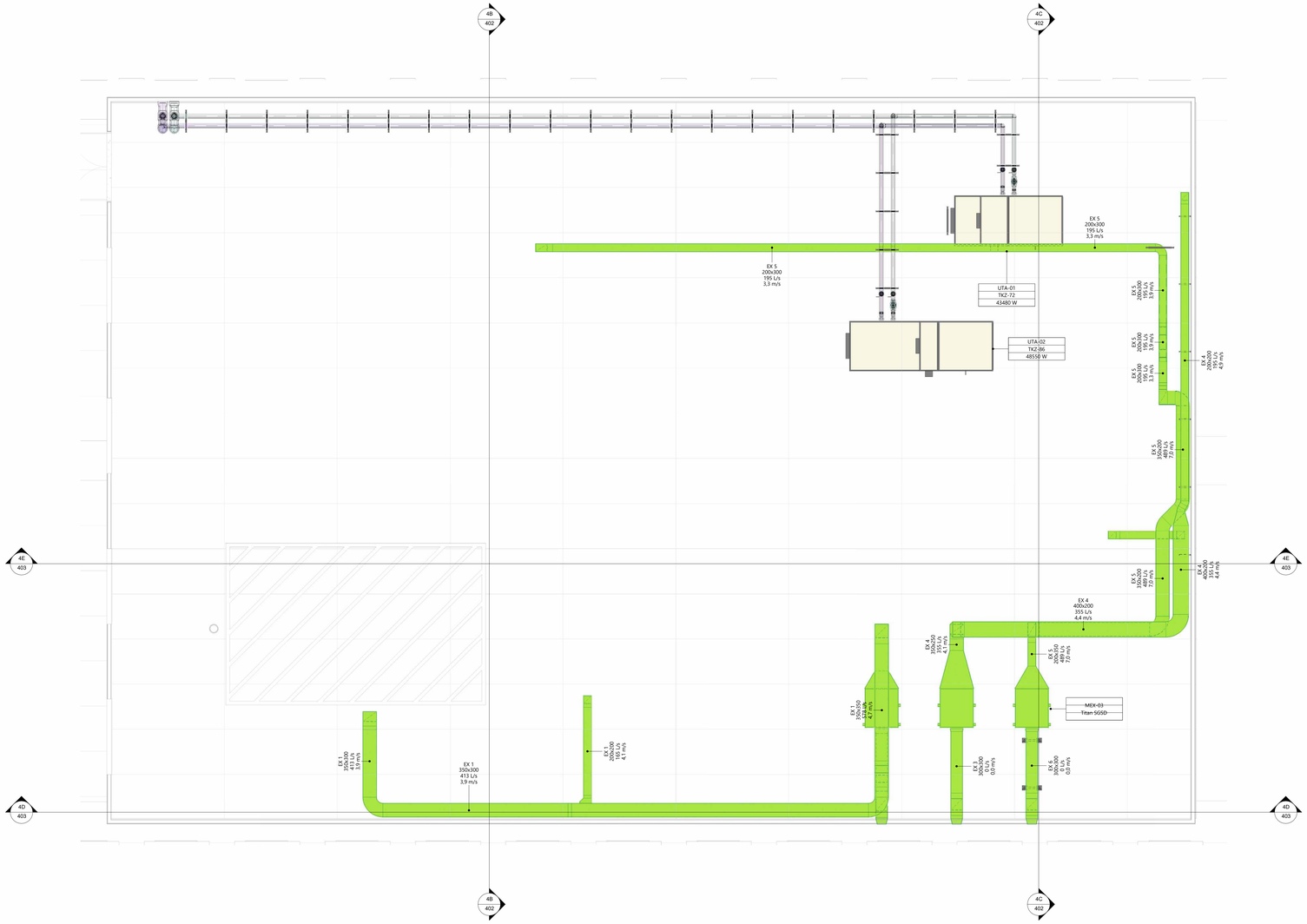
FOLHA / TOTAL: 403

NOME DO ARQUIVO: 2025-028-HRSM-MAC-PB-403-CRT-SEX-R00

REVISÃO: R00

DATA REV: 12/05/2026

FORMATO:



4.2 M -DT - COBERTURA TÉCNICA EXAUSTÃO

1 : 50

Notas Técnicas – Sistema de Retorno e Exaustão de Ar (Painel de Espuma Rígida)
1.0 Sistema de Controle e Automação (Controle de Pressão)

1.1. O sistema de automação deverá garantir o controle preciso da pressão diferencial em cada sala crítica através de uma lógica de controle por offset (diferencial) de vazão.
1.2. Para cada sala, a caixa VAV de retorno/exaustão será programada para "seguir" a vazão da caixa VAV de insuflação, mantendo uma diferença de vazão constante.

2.0 Rede de Dutos em Painel Pré-fabricado de Espuma Rígida

2.1. A rede de dutos de retorno e exaustão será construída a partir de painéis pré-isolados de espuma rígida (tipo MPU), com revestimento de alumínio em ambas as faces.
2.2. A fabricação e a montagem dos dutos deverão ser executadas por profissionais qualificados e certificados pelo fabricante do painel, utilizando ferramentas específicas para garantir a precisão dos cortes e a qualidade das juntas.
2.3. A estanqueidade da rede de exaustão é fundamental para a segurança. Todas as juntas, conexões e derivações deverão ser seladas com o adesivo específico e fita de alumínio recomendados pelo fabricante. O objetivo é garantir vazamento zero de ar contaminado para o entreforro ou áreas adjacentes.
2.4. A sustentação da rede de dutos deverá utilizar perfis ou cintas largas para distribuir o peso e não danificar o painel. O espaçamento entre suportes deve seguir a tabela do fabricante, variando conforme a dimensão do duto.
2.5. A superfície interna de alumínio oferece boa resistência a uma vasta gama de produtos químicos. No entanto, a compatibilidade do material do painel (alumínio, espuma e adesivos) com a concentração de vapores específicos da anatomia patológica (ex: formol, xilol) deve ser validada junto ao fabricante.
2.6. A seção de dutos dedicada à exaustão final deverá ter um trajeto contínuo e independente até o exterior do edifício. O ponto de descarga na cobertura deve ser posicionado de forma a evitar a reentrada do ar exaurido nas tomadas de ar, conforme as normas aplicáveis.

3.0 Caixas de Volume de Ar Variável (VAV) de Retorno/Exaustão

3.1. A instalação das caixas VAV de retorno/exaustão seguirá os mesmos critérios das caixas de insuflação, com trechos retos a montante para precisão na medição e acesso garantido para manutenção.
3.2. Estas caixas são os componentes ativos no controle de pressão dos ambientes. Sua função é modular a quantidade de ar removido de cada sala para manter o diferencial de vazão (offset) em relação ao ar que é insuflado.

4.0 Instalação das Grelhas de Retorno/Exaustão

4.1. A posição das grelhas de exaustão indicada em projeto é estratégica para a captura eficaz de contaminantes e não deve ser alterada sem a aprovação do projetista.
4.2. A conexão da grelha ao duto de painel rígido deve ser totalmente estanque para garantir que o ar seja sucionado do ambiente e não do entreforro.

5.0 Comissionamento e Balanceamento (TAB)

5.1. O relatório de comissionamento deverá demonstrar que as caixas VAV de retorno/exaustão estão "seguindo" corretamente as de insuflação, mantendo o offset de vazão projetado em diferentes pontos de operação.
5.2. Deverá ser realizada a medição direta da pressão diferencial de cada sala crítica em relação aos seus ambientes adjacentes, utilizando um micromanômetro, para validar que o offset de vazão está resultando no diferencial de pressão em Pascais (Pa) especificado em projeto.

Nota Técnica – Sistema de Exaustão de Contingência por Chaminé Solar

1.0 Princípio de Funcionamento

Este sistema de exaustão de contingência é um dispositivo passivo projetado para ativar automaticamente em caso de falha do sistema de ventilação mecânica principal. Sua função é gerar uma vazão de exaustão natural na sala de necrópsia, utilizando o efeito chaminé (convecção natural), intensificado por ganhos de calor solar.

2.0 Componentes e Especificações Construtivas

2.1. Poço de Ventilação (Chaminé):
- O poço vertical deverá ser construído com superfícies internas lisas para minimizar a perda de carga por atrito.
- Deverá ser totalmente estanque em relação aos demais ambientes do edifício para garantir que o fluxo de ar seja direcionado exclusivamente da sala de necrópsia para o exterior.

2.2. Fachada de Vidro (Coletor Solar):
- A fachada da chaminé voltada para a maior exposição solar deverá ser executada com vidro de alta transmitância solar e alto Fator de Ganho de Calor Solar (FGCS/SHGC), para maximizar a entrada de energia radiante no poço de ventilação.
- A vedação dos painéis de vidro deve ser hermética.

2.3. Na parede interna da chaminé, oposta à fachada de vidro, deverá ser instalado um painel absorvedor de calor. O painel deverá ser construído em material de alta condutividade térmica (cobre ou alumínio) e ter sua superfície voltada para o vidro pintada com tinta preta fosca de alta absortividade térmica (α = 0,95) para maximizar a absorção de radiação.

2.4. Terminal de Exaustão:
- No topo da chaminé, deverá ser instalado um exaustor eólico para auxiliar na indução do fluxo de ar pela ação do vento e proteger a abertura contra a entrada de chuva. O modelo selecionado deve apresentar baixa restrição ao fluxo em dias sem vento.

2.5. As aberturas que conectam a sala de necrópsia à base da chaminé deverão ser equipadas com grelhas de grande área livre, dimensionadas para minimizar a perda de carga na entrada do sistema.

2.6. Dampers de Ativação:
- Os dutos de conexão entre a sala e a chaminé deverão ser equipados com dampers de fumaça.
- Os atuadores destes dampers deverão ser do tipo "fail-safe" com retorno por mola, configurados para ABRIR AUTOMATICAMENTE na ausência de energia elétrica, permitindo o início da exaustão passiva.

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H, EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFEREM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS, DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SEGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO A PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM CONTÍNUA DE NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS DENTRO DA TUBULAÇÃO. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL. DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR À CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FURAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO, E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICRORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS. BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS. APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO	AR - RETORNO		AR - EXAUSTÃO
TUBULAÇÃO DE RETORNO	AR - INSUFLAMENTO		AR - EXTERIOR
DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO	ZZZ x YYY — TAMANHO DO DIFUSOR [mm] 00 L/s — VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]		
DUTO DE RETORNO	ZZ — TAG DE IDENTIFICAÇÃO		
DUTO DE EXAUSTÃO	ISOLANTE DE TUBO		ISOLANTE DE DUTO
DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO	AB - XXX x WWW — IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO 00 L/s — VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s]		
	ABCDEF — MODELO DO EQUIPAMENTO 00000 — CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO XX - 00 — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO ABCDEF — IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO		

AF	AR DE FORNECIMENTO	FT	FILTRO
AR	AR DE RETORNO	MEX	MÁQUINA DE EXAUSTÃO
EX	AR DE EXAUSTÃO	MAE	MÁQUINA DE AR EXTERNO
AE	AR EXTERIOR	UTA	UND. TRATAMENTO DE AR

Difusor de ar exterior	Difusor de insuflamento	Difusor de retorno	Difusor de exaustão
Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL

ENDEREÇO:	QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N°	SANTA MARIA / DF
PROPRIETÁRIO:	SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)
AUTOR DO PROJETO:	GEORGE HARRISON SANTOS — 32046/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	

PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO GEORGE HARRISON SANTOS — CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HRSM HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

ÁREA DE PROJETO: 1.668,27m²	DATA DO PROJETO: 12/05/2026	FOLHA / TOTAL
CONTEÚDO: PLANTA BAIXA - SISTEMA DE EXAUSTÃO - COBERTURA	ESCALA: INDICADA	404
	PROJETISTA AUXILIAR: TIAGO RIBEIRO	
NOME DO ARQUIVO: 2025-028-HRSM-MAC-PB-404-PLA-COB-R00	REVISÃO: R00 — DATA REV: 12/05/2026	FORMATO:

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H, EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFEREM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS, DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SEGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO A PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM CONTÍNUA DE NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS DENTRO DA TUBULAÇÃO. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO.
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL. DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR À CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FURAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO, E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICROORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS. BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS. APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO	AR - RETORNO		AR- EXAUSTÃO
TUBULAÇÃO DE RETORNO	AR - INSUFLAMENTO		AR - EXTERIOR
DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO	ZZZ x YYY 00 L/s	TAMANHO DO DIFUSOR [mm] VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]	
DUTO DE RETORNO	ZZ	TAG DE IDENTIFICAÇÃO	
DUTO DE EXAUSTÃO	ISOLANTE DE TUBO		ISOLANTE DE DUTO
DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO	AB - XXX x WWW 00 L/s	IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s]	
	ABCDEF 00000 XX - 00 ABCDEF	MODELO DO EQUIPAMENTO CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO	

AF	AR DE FORNECIMENTO	FT	FILTRO
AR	AR DE RETORNO	MEX	MÁQUINA DE EXAUSTÃO
EX	AR DE EXAUSTÃO	MAE	MÁQUINA DE AR EXTERNO
AE	AR EXTERIOR	UTA	UND. TRATAMENTO DE AR

Difusor de ar exterior	Difusor de insuflamento	Difusor de retorno	Difusor de exaustão
			
Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF — INSTITUTO DE GESTÃO ESTRATÉGICA DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL

ENDEREÇO:	QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N°	SANTA MARIA / DF
PROPRIETÁRIO:	SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)
AUTOR DO PROJETO:	GEORGE HARRISON SANTOS — 32046/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	

PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO GEORGE HARRISON SANTOS CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HRSM — HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

AREA DE PROJETO: 1.668,27m²	DATA DO PROJETO: 12/05/2026	FOLHA / TOTAL	
CONTEÚDO: PLANTA BAIXA - TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA	ESCALA: INDICADA	511	
	PROJETISTA AUXILIAR:		
NOME DO ARQUIVO: 2025-028-HRSM-MAC-PB-511-TUB-COB-R00	REVISÃO: R00	DATA REV: 12/05/2026	FORMATO:

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H, EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFEREM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS, DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SEGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO A PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM CONTÍNUA DE NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS DENTRO DA TUBULAÇÃO. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO.
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL. DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR À CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FURAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO, E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICROORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS. BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS, APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO	AR - RETORNO		AR- EXAUSTÃO
TUBULAÇÃO DE RETORNO	AR - INSUFLAMENTO		AR - EXTERIOR
DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO	ZZZ x YYY 00 L/s	TAMANHO DO DIFUSOR [mm] VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]	
DUTO DE RETORNO	ZZ	TAG DE IDENTIFICAÇÃO	
DUTO DE EXAUSTÃO	ISOLANTE DE TUBO		ISOLANTE DE DUTO
DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO	AB - XXX x WWW 00 L/s	IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s]	

AF	AR DE FORNECIMENTO	FT	FILTRO
AR	AR DE RETORNO	MEX	MÁQUINA DE EXAUSTÃO
EX	AR DE EXAUSTÃO	MAE	MÁQUINA DE AR EXTERNO
AE	AR EXTERIOR	UTA	UND. TRATAMENTO DE AR

ABCDEF 00000	MODELO DO EQUIPAMENTO CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO
XX - 00	IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO
ABCDEF	IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Difusor de ar exterior	Difusor de insuflamento	Difusor de retorno	Difusor de exaustão
			
Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s	Tamanho — mm x mm Fluxo — L/s

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF — INSTITUTO DE GESTÃO ESTRATÉGICA DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL

ENDEREÇO:	QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N° [SANTA MARIA / DF
PROPRIETÁRIO:	SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)
AUTOR DO PROJETO:	GEORGE HARRISON SANTOS — 32046/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	

PROPRIETÁRIO — SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO — GEORGE HARRISON SANTOS — CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

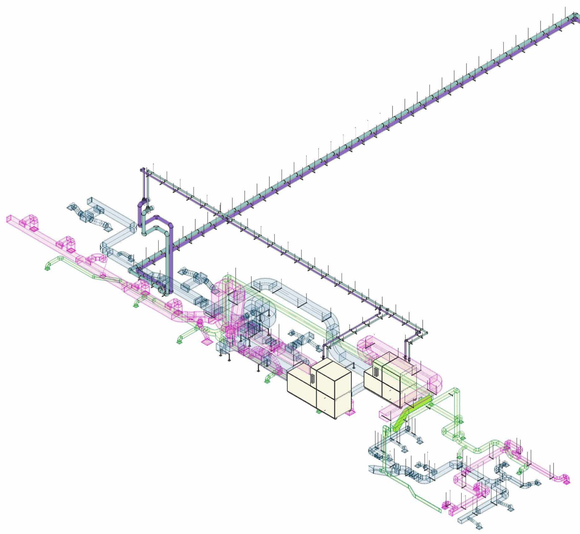
ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

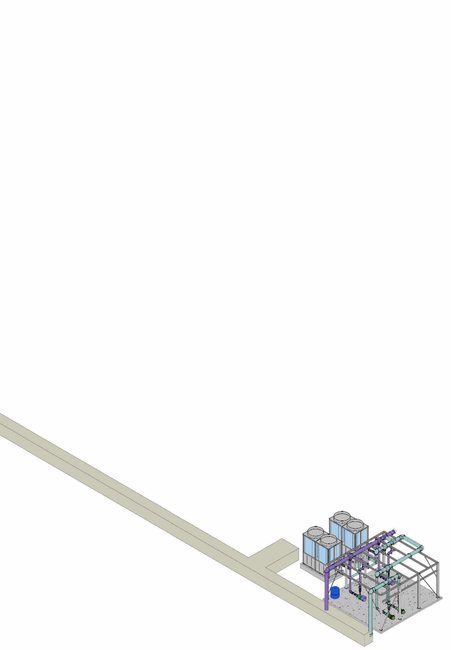
ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HRSM — HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

ÁREA DE PROJETO: 1.668,27m²	DATA DO PROJETO: 12/05/2026	FOLHA / TOTAL	
CONTEÚDO: PLANTA BAIXA - TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA - COBERTURA	ESCALA: INDICADA	512	
	PROJETISTA AUXILIAR:		
NOME DO ARQUIVO: 2025-028-HRSM-MAC-PB-512-TUB-COB-R00	REVISÃO: R00	DATA REV: 12/05/2026	FORMATO:





5.3.1 ISOMETRICO

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H. EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFERIR-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SIGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO À PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM DE GÁS NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDO DE COBRE NO INTERIOR. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO DE OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL, DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE-SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR A CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FIJNÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO, E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICROORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS, BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS. APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO	AR - RETORNO		AR - EXAUSTÃO
TUBULAÇÃO DE RETORNO	AR - INSUFLAMENTO		AR - EXTERIOR
DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO	ZZZ x YYY 00 L/s	TAMANHO DO DIFUSOR (mm) VAZÃO DE AR NO DIFUSOR (L/s)	
DUTO DE RETORNO	ZZ	TAG DE IDENTIFICAÇÃO	
DUTO DE EXAUSTÃO	ISOLANTE DE TUBO		ISOLANTE DE DUTO
DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO	AB - XXX x WWW 00 L/s	IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO VAZÃO DE AR NO DUTO (L/s)	
AF AR DE FORNECIMENTO FT FILTRO	ABCDEF 00000	MODELO DO EQUIPAMENTO CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO	
AR AR DE RETORNO MEX MÁQUINA DE EXAUSTÃO	XX - 00 ABCDEF	IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO	
EX AR DE EXAUSTÃO MAE MÁQUINA DE AR EXTERIO			
AE AR EXTERIOR UTA UNID. TRATAMENTO DE AR			

Difusor de ar exterior	Difusor de insuflamento	Difusor de retorno	Difusor de exaustão
Tamanho → mm x mm Fluxo → L/s	Tamanho → mm x mm Fluxo → L/s	Tamanho → mm x mm Fluxo → L/s	Tamanho → mm x mm Fluxo → L/s

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF

ENDEREÇO: QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N° | SANTA MARIA / DF

PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO: GEORGE HARRISON SANTOS 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO GEORGE HARRISON SANTOS CAU/ORÇA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HRSM ENGENHARIA E ARQUITETURA SANTA MARIA

ÁREA DE PROJETO: 1.668,27m²

CONTEÚDO: ISOMETRICO - TUBULAÇÃO DE ÁGUA GELADA

DATA DO PROJETO: 12/05/2026

ESCALA: INDICADA

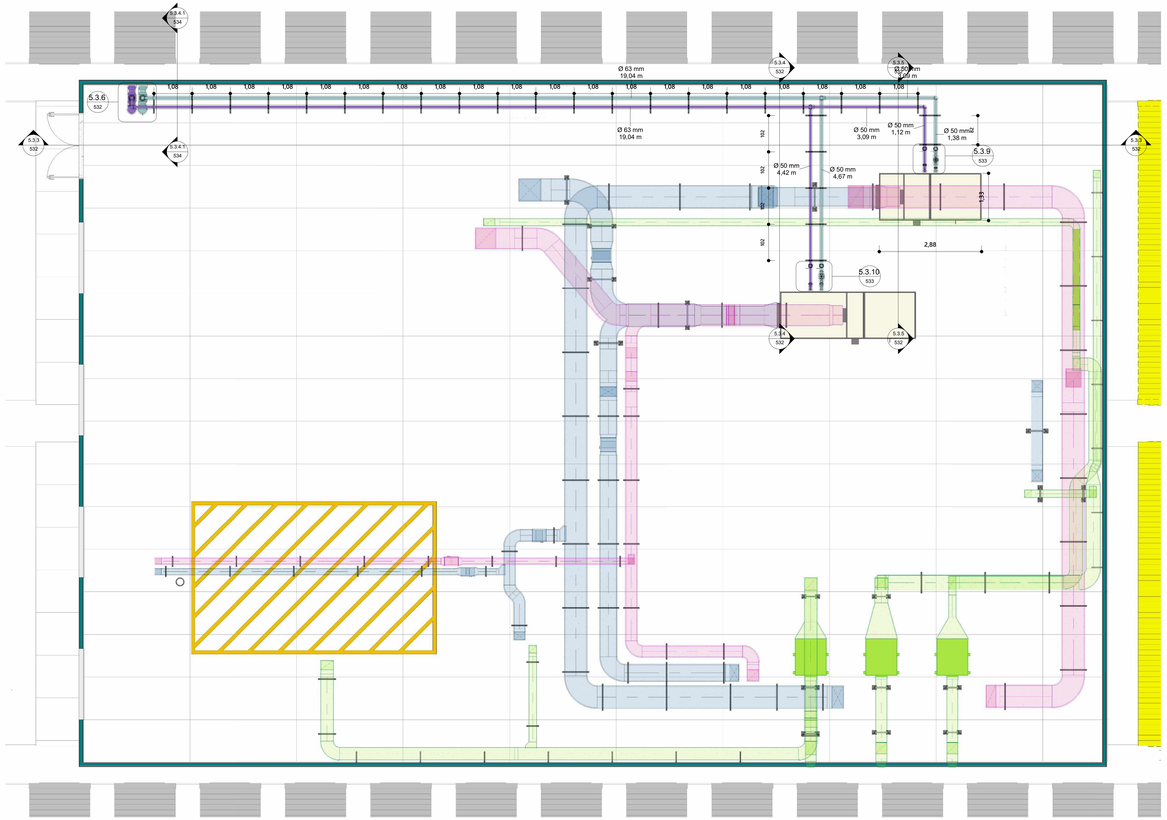
PROJETISTA AUXILIAR: TIAGO RIBEIRO

NOME DO ARQUIVO: 2025-026-HRSM-MAC-PB-531-PLA-LAY-R00

REVISÃO: R00 DATA REV: 12/05/2026

FORMATO:

FOLHA / TOTAL 531



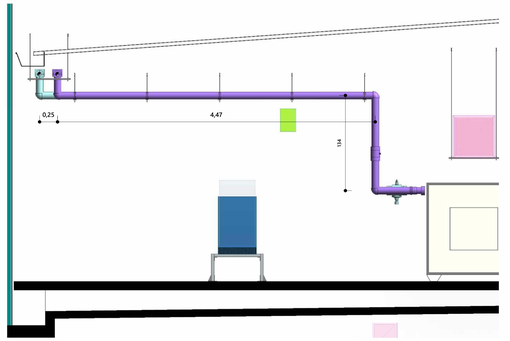
5.3.2 ÁREA TÉCNICA - SISTEMA DE TUBULAÇÃO (ÁGUA GELADA)

1 : 50



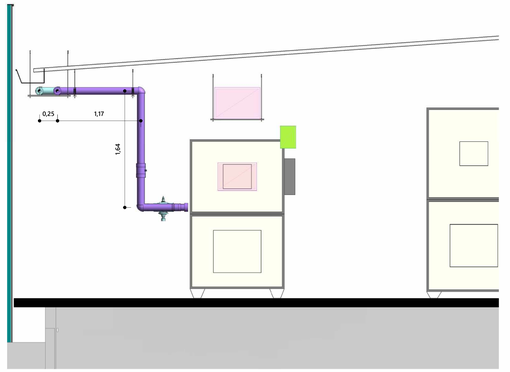
5.3.3 TUBULAÇÃO - CORTE ÁREA TÉCNICA

1 : 50



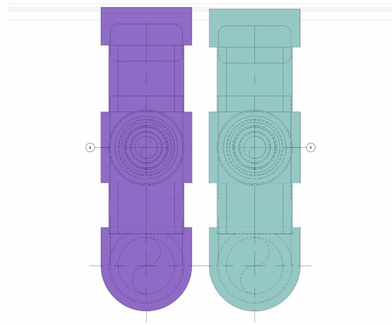
5.3.4 CONEXÃO DA UTA 02

1 : 25



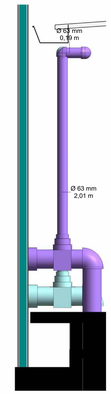
5.3.5 CONEXÃO DA UTA 01

1 : 25



5.3.6 ÁREA TÉCNICA - DET. RAMIFICAÇÃO

1 : 5



5.3.7 T2D

1 : 20

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H, EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFEREM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SIGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO PERMANENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO À PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS (QUANDO POSSÍVEL). 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM DE GÁS NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDO DE COBRE NO INTERIOR DA TUBULAÇÃO. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR JUNTO AO FABRICANTE AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL, DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE-SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR A CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FIJAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO, E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICRORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS, BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS. APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO		AR - RETORNO	AR - EXAUSTÃO
TUBULAÇÃO DE RETORNO		AR - INSUFLAMENTO	AR - EXTERIOR
DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO		ZZZ x YYY - TAMANHO DO DIFUSOR [mm]	
DUTO DE RETORNO		00 L/s - VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]	
DUTO DE EXAUSTÃO		ZZ - TAG DE IDENTIFICAÇÃO	
DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO		ISOLANTE DE TUBO	ISOLANTE DE DUTO
		AB - XXX x WWW - IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO	
		00 L/s - VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s]	
		ABCDEF - MODELO DO EQUIPAMENTO	
		00000 - CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO	
AF AR DE FORNECIMENTO	FT FILTRO	XX - 00 - IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO	
AR AR DE RETORNO	MEX MÁQUINA DE EXAUSTÃO	ABCDEF - IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO	
EX AR DE EXAUSTÃO	MAE MÁQUINA DE AR EXTERNO		
AE AR EXTERIOR	UTA UNID. TRATAMENTO DE AR		

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF

ENDEREÇO: QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N° | SANTA MARIA / DF

PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO: GEORGE HARRISON SANTOS 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO: GEORGE HARRISON SANTOS CAU/OREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ORGÃOS FISCALIZADORES:

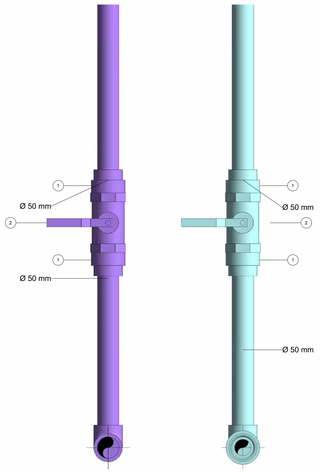
ORGÃOS FISCALIZADORES:

ORGÃOS FISCALIZADORES:

PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

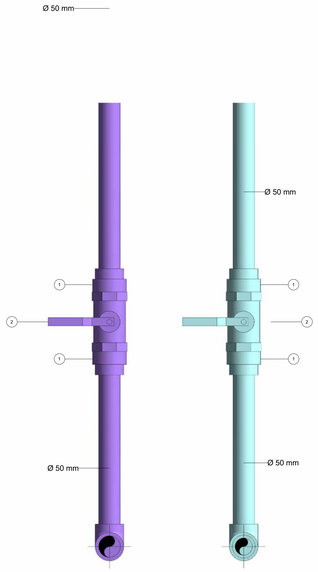
HRSM HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

ÁREA DE PROJETO: 1.668,27m²		DATA DO PROJETO: 12/05/2026	FOLHA / TOTAL 532
CONTEÚDO: DETALHAMENTO DE TUBULAÇÃO EM ÁREA TÉCNICA		ESCALA: INDICADA	
		PROJETISTA AUXILIAR: TIAGO RIBEIRO	
NOME DO ARQUIVO: 2025-029-01-HRSM-MAC-PB-532-DET-GER-R00		REVISÃO: R00	DATA REV: 12/05/2026
		FORMATO:	



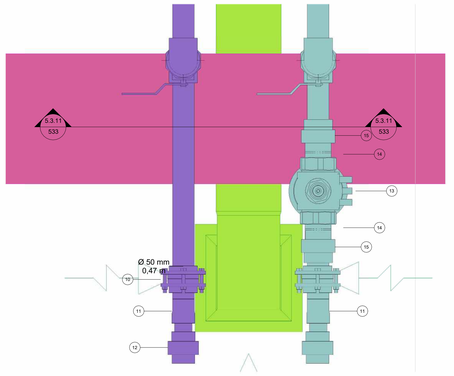
5.3.1 3A - Fancoil 1

1 : 5



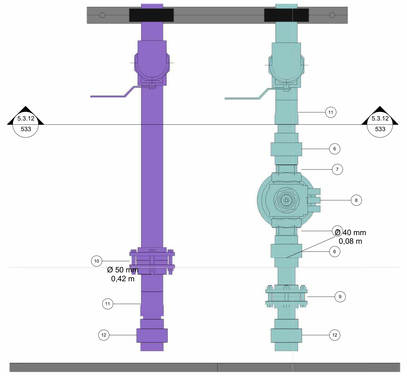
5.3.1 3B - Detalhe Fancoil 2

1 : 5



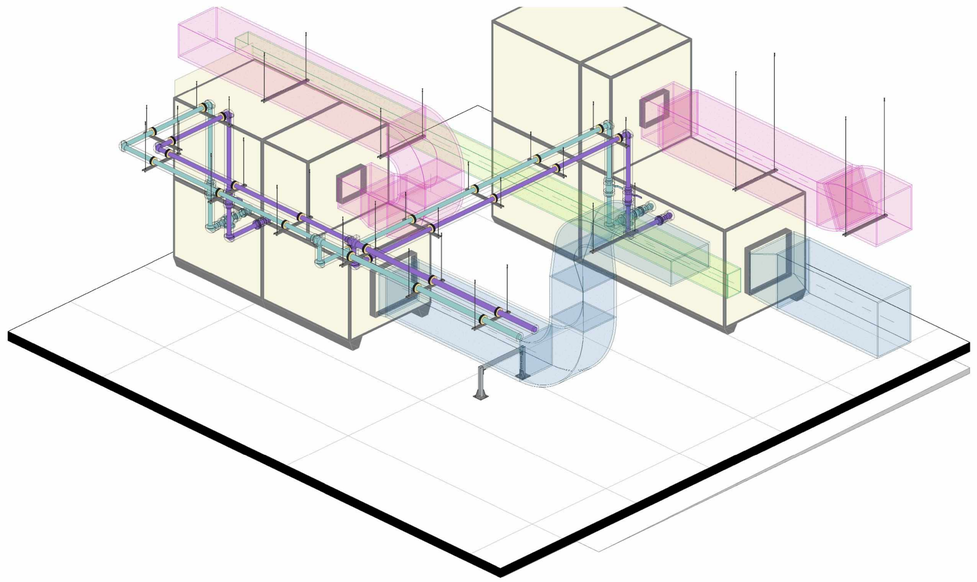
5.3.1 Fechamento Fancoil 1

1 : 5



5.3.9 Fechamento Fancoil 2

1 : 5



5.3.8 Fechamento do Fancoil - Isometrico

Tabela de Acessório de Tubo

Item	Fabricante	Modelo	Descrição	Tamanho
1	Gradetec	ST-GR-151	Sapata de aço com 1 abraçadeira para apoio e fixação da tubulação.	
2	Gradetec	ST-GR-151	Sapata de aço com 1 abraçadeira para apoio e fixação da tubulação.	
2	TUPY S.A.	TupyValve - BSP - Válvula esfera PN25 Standard	TupyValve - Válvula Esfera BSP	50 mmø-50 mmø
3	Gradetec	ST-GR-304	Abraçadeira metálica com 3 parafusos para suporte vertical de tubos com isolante térmico.	
7	Danfoss	003Z0279	Conexão com rosca externa DN 40	40 mmø-40 mmø
8	Danfoss	003Z0770 - AB-QM_DN40	Válvula de controle Independente de Pressão	40 mmø-40 mmø
13	Danfoss	003Z0771 - AB-QM_DN50	Válvula de controle Independente de Pressão	50 mmø-50 mmø
14	Danfoss	003Z0278	Conexão com rosca externa DN 50	50 mmø-50 mmø
19	TUPY S.A.	TupyValve - BSP - Válvula esfera PN25 Standard	TupyValve - Válvula Esfera BSP	65 mmø-65 mmø
22	DOCOL	2" 1/2 - Vertical	Valvula de Retenção Vertical 2"1/2	65 mmø-65 mmø
24	Caleffi	577020 - 2 1/2"	Filtro em Y. Filtro em chapa esticada de aço inoxidável.	65 mmø-65 mmø

Tabela de Conexão de Tubo

Item	Fabricante	Modelo	Descrição	Tamanho
1	Tecnofluidos	Adaptador Fusão Fêmea Rosca	Acqua System - Adaptador fêmea E C	50 mmø-40 mmø
4	Tecnofluidos	Tê	Acqua System - Tê's	160 mmø-160 mmø-160 mmø
6	Tecnofluidos	Adaptador Fusão Fêmea Rosca	Acqua System - Adaptador fêmea E C	40 mmø-40 mmø
9	Tecnofluidos	União Dupla Flange	Acqua System - União dupla com flange	40 mmø-40 mmø
10	Tecnofluidos	União Dupla Flange	Acqua System - União dupla com flange	50 mmø-50 mmø
11	Tecnofluidos	Bucha Redução	Acqua System - Bucha de redução	50 mmø-40 mmø
12	Tecnofluidos	Adaptador Fusão Fêmea Rosca	Acqua System - Adaptador fêmea E C	40 mmø-40 mmø
15	Tecnofluidos	Adaptador Fusão Fêmea Rosca	Acqua System - Adaptador fêmea E C	50 mmø-50 mmø
16	TUPY S.A.	BSP - Niple Duplo	TUPY - BSP - Niple Duplo	65 mmø-65 mmø
17	TUPY S.A.	BSP - União assento Cone Longo	TUPY - BSP - União assento Cone Longo	65 mmø-65 mmø
20	TUPY S.A.	BSP - Niple Duplo	TUPY - BSP - Niple Duplo	40 mmø-40 mmø
21	TUPY S.A.	BSP - Luva de Redução	TUPY - BSP - Luva de Redução	65 mmø-40 mmø
23	Tecnofluidos	Adaptador Fusão Macho Rosca	Acqua System - Adaptador macho E C	75 mmø-65 mmø
24	TUPY S.A.	BSP - Niple Duplo	TUPY - BSP - Niple Duplo	50 mmø-50 mmø
25	TUPY S.A.	BSP - Luva de Redução	TUPY - BSP - Luva de Redução	65 mmø-50 mmø
26	Tecnofluidos	Bucha Redução	Acqua System - Bucha de redução	110 mmø-75 mmø
27	Tecnofluidos	Bucha Redução	Acqua System - Bucha de redução	160 mmø-110 mmø

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H, EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFEREM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS, DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SEGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO A PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM CONTÍNUA DE NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS DENTRO DA TUBULAÇÃO. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL. DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE-SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR À CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FURAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO, E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPOSITOS E MICROORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS. BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS. APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO		AR - RETORNO	AR- EXAUSTÃO
TUBULAÇÃO DE RETORNO		AR - INSUFLAMENTO	AR - EXTERIOR
DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO	ZZZ x YYY 00 L/s	TAMANHO DO DIFUSOR [mm] VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]	
DUTO DE RETORNO	ZZ	TAG DE IDENTIFICAÇÃO	
DUTO DE EXAUSTÃO		ISOLANTE DE TUBO	ISOLANTE DE DUTO
DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO	AB - XXX x WWW 00 L/s ABCDEF 00000 XX - 00 ABCDEF	IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s] MODELO DO EQUIPAMENTO CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO	

AF	AR DE FORNECIMENTO	FT	FILTRO
AR	AR DE RETORNO	MEX	MÁQUINA DE EXAUSTÃO
EX	AR DE EXAUSTÃO	MAE	MÁQUINA DE AR EXTERNO
AE	AR EXTERIOR	UTA	UND. TRATAMENTO DE AR

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF INSTITUTO DE GESTÃO ESTRATÉGICA DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL

ENDEREÇO: QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N° | SANTA MARIA / DF

PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO: GEORGE HARRISON SANTOS 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO GEORGE HARRISON SANTOS CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

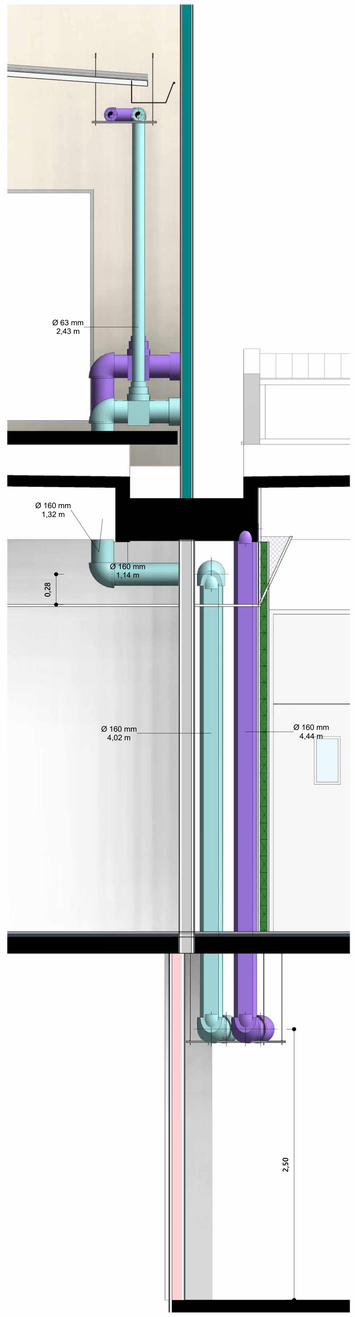
ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

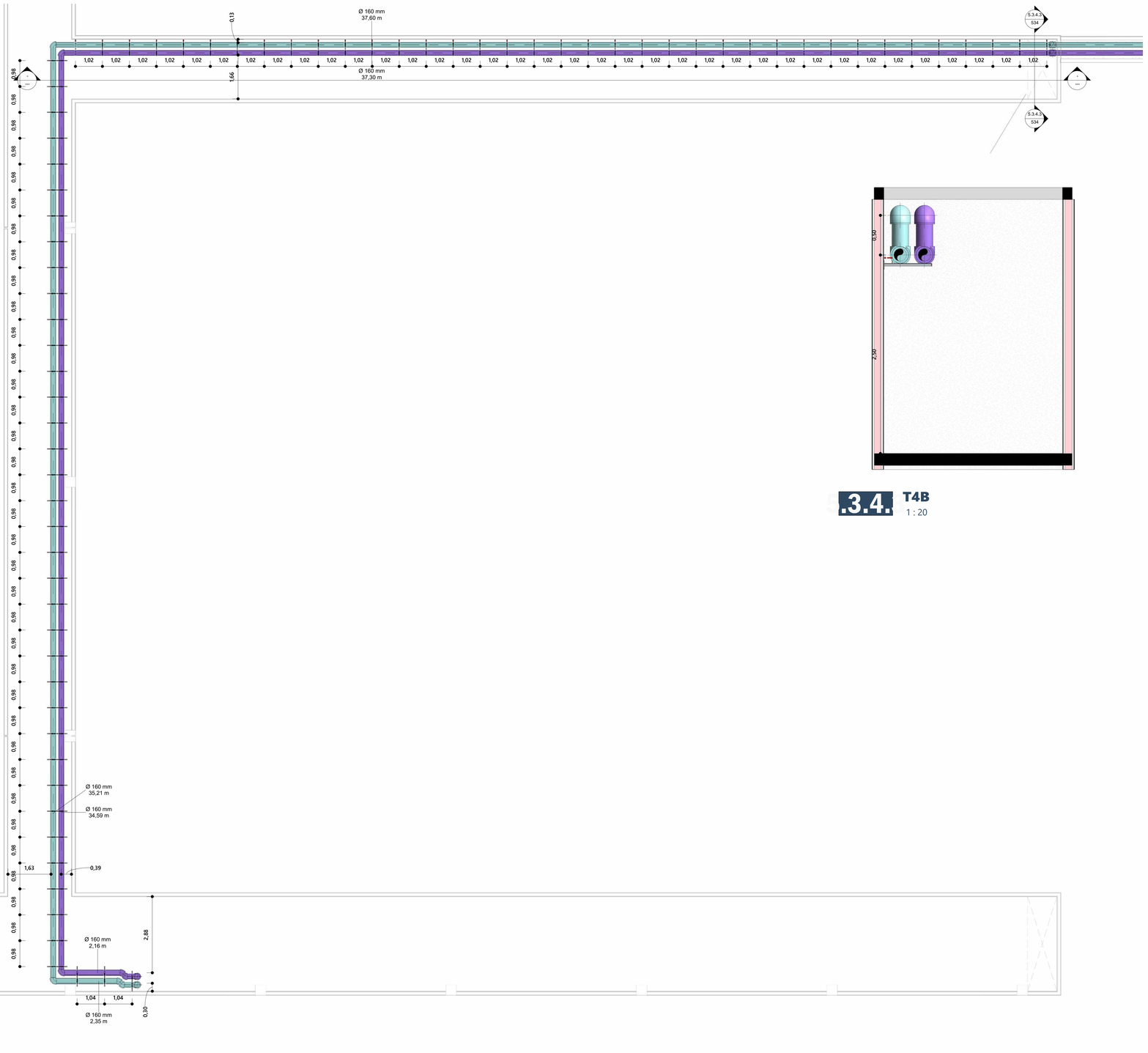
PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HRSM HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

ÁREA DE PROJETO: 1.668,27m²		DATA DO PROJETO: 12/05/2026	FOLHA / TOTAL
CONTEÚDO: DETALHAMENTO DE FECHAMENTO DE TUBULÇÃO FANCOIL		ESCALA: INDICADA	533
		PROJETISTA AUXILIAR: TIAGO RIBEIRO	
NOME DO ARQUIVO: 2025-026-HRSM-MAC-PB-533-DET-TUB-R00	REVISÃO: R00	DATA REV: 12/05/2026	FORMATO:



.3.4. T4A
1 : 20



.3.4. TRAJETO DE TUBULÇÃO PELA GALERIA
1 : 60

.3.4. T4B
1 : 20

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H, EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFEREM-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS, DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SEGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO A PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS QUANDO POSSÍVEL. 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM CONTÍNUA DE NITROGÊNIO PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS DENTRO DA TUBULAÇÃO. 8.7. DEVERÁ SER REALIZADO O PROCESSO DE VÁCUO PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL. DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR À CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FURAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAs E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO, E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICROORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS. BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS. APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

	TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO		AR - RETORNO / AR- EXAUSTÃO
	TUBULAÇÃO DE RETORNO		AR - INSUFLAMENTO / AR - EXTERIOR
	DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO	ZZZ x YYY	TAMANHO DO DIFUSOR [mm]
	DUTO DE RETORNO	00 L/s	VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]
	DUTO DE EXAUSTÃO	ZZ	TAG DE IDENTIFICAÇÃO
	DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO		ISOLANTE DE TUBO / ISOLANTE DE DUTO
		AB - XXX x WWW 00 L/s	IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s]
		ABCDEF 00000	MODELO DO EQUIPAMENTO CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO
		XX - 00	IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO
		ABCDEF	IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO

AF	AR DE FORNECIMENTO	FT	FILTRO
AR	AR DE RETORNO	MEX	MÁQUINA DE EXAUSTÃO
EX	AR DE EXAUSTÃO	MAE	MÁQUINA DE AR EXTERNO
AE	AR EXTERIOR	UTA	UND. TRATAMENTO DE AR

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF – Instituto de Gestão Estratégica de Saúde do Distrito Federal

ENDEREÇO:	QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N°	SANTA MARIA / DF
PROPRIETÁRIO:	SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)
AUTOR DO PROJETO:	GEORGE HARRISON SANTOS — 32046/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	

PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO GEORGE HARRISON SANTOS CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

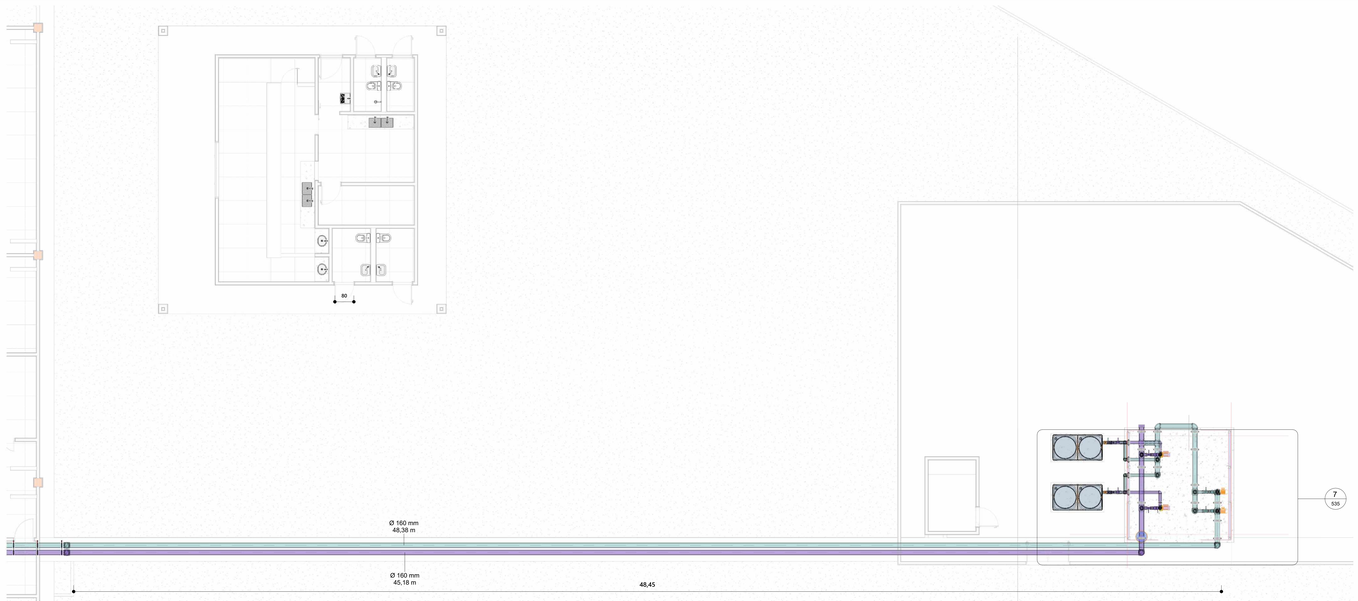
ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

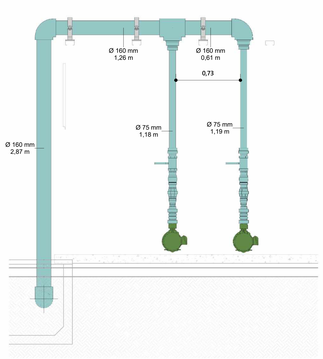
PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HRSM – Hospital Regional de Santa Maria

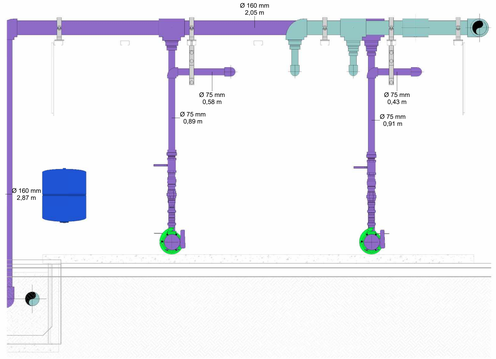
AREA DE PROJETO: 1.668,27m²	DATA DO PROJETO: 12/05/2026		FOLHA / TOTAL
CONTEÚDO: TRAJETO DE TUBULAÇÃO PELA GALERIA	ESCALA: INDICADA		534
	PROJETISTA AUXILIAR: TIAGO RIBEIRO		
NOME DO ARQUIVO: 2025-026-HRSM-MAC-PB-534-PLA-TUB-R00	REVISÃO: R00	DATA REV: 12/05/2026	FORMATO:



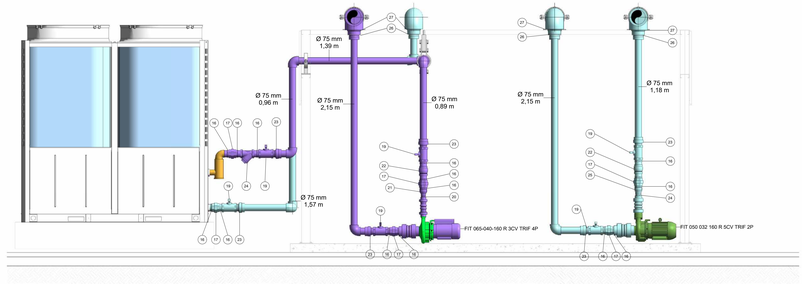
1 Locação da CAG
1 : 75



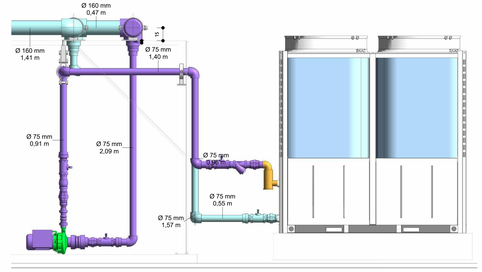
2 5A - Bombas da Rede
1 : 20



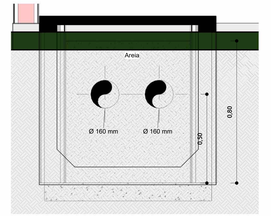
3 5B - Bombas para Chillers
1 : 20



4 5C - Detalamento das conexões dos Fechamentos
1 : 20

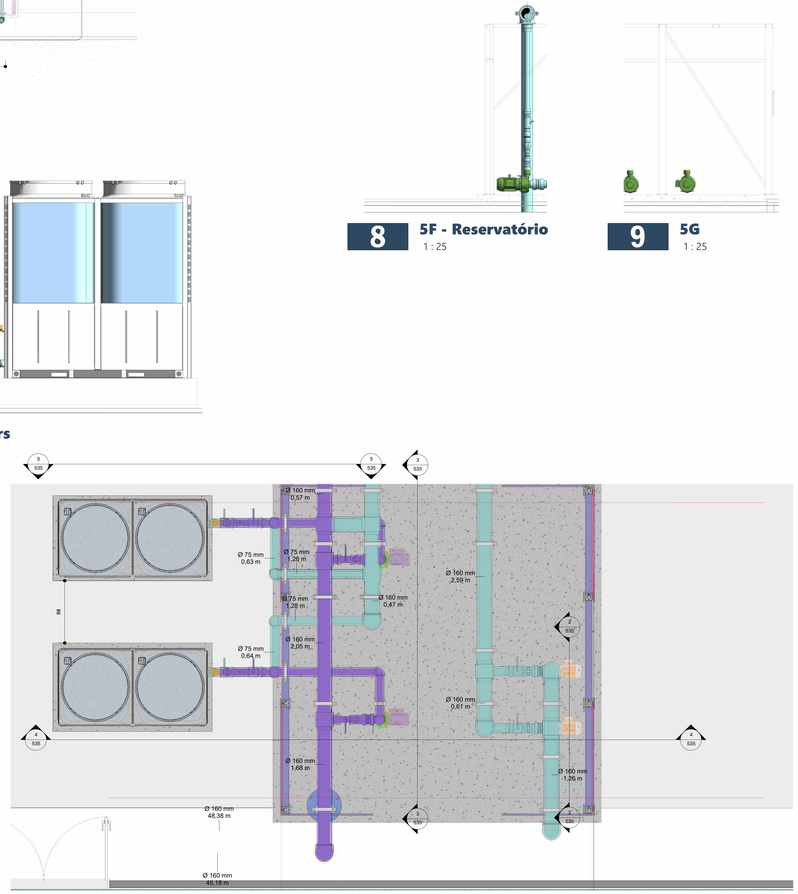


5 5D - Fechamento dos Chillers
1 : 20



6 5E - Det. Canaleta
1 : 10

Nota:
O reservatório do sistema deve-ser isolado com borracha elastomérica.



7 CAG - Detalhamento
1 : 25

8 5F - Reservatório
1 : 25

9 5G
1 : 25

NOTAS GERAIS DE PROJETO

ITEM	DESCRIÇÃO
01	ELABORADO DE ACORDO COM A NBR 7256/2021. QUALQUER ALTERAÇÃO NESTE PROJETO DEVERÁ SER APROVADO PELO AUTOR.
02	VAZÕES EXPRESSAS EM M³/H, EXCETO QUANDO INDICADO.
03	O DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE REFERIR-SE AO DIÂMETRO INTERNO DAS TUBULAÇÕES E ENCONTRAM-SE EM MM. CONSIDERAR DIMENSÕES EM MM, EXCETO QUANDO INDICADO CONTRÁRIO.
04	QUALQUER INTERFERÊNCIA COM A ESTRUTURA DETECTADA EM OBRA E NÃO PREVISTA EM PROJETO DEVERÁ SER RELATADO AO PROJETISTA DE INSTALAÇÕES.
05	A CONFECÇÃO DE CONEXÕES E CURVAS EM OBRA DEVERÁ SER REALIZADO COM FERRAMENTAL ADEQUADO.
06	A ALIMENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS INTERNOS PODERÁ SER REALIZADO UTILIZANDO CIRCUITO SEPARADO DA CONDENSADORA, DESDE QUE SEJAM RESPEITADAS AS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO.
07	PARA DETALHES REFERENTES AOS PONTOS DE FORÇA, VIDE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS. PARA DETALHES REFERENTES A DRENAGEM, VIDE PROJETO DE HIDRÁULICA.
08	DAS INSTALAÇÕES: 8.1. PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, SIGA, RIGOROSAMENTE, A ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE. 8.2. SIGUIR ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE PARA POSSIBILIDADE DE INSTALAÇÃO DA SAÍDA DO DRENO NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO. QUANDO DESCARREGADA NA TUBULAÇÃO DE ESGOTO, A LINHA DE DRENO DEVERÁ POSSUIR SIFÃO OBRIGATORIAMENTE. 8.3. O DRENO DEVERÁ TER CAIMENTO MÍNIMO DE 1% EM RELAÇÃO À PARTE INFERIOR DA EVAPORADORA, CASO CONTRÁRIO DEVERÁ SER ADOTADO BOMBA DE DRENAGEM. 8.4. PARA EVITAR RUÍDOS EXCESSIVOS, NÃO ENCOSTAR AS FRIGORÍGENAS NA LAJE, FORRO, ALVENARIA E OUTROS (QUANDO POSÍVEL). 8.5. O ISOLAMENTO TÉRMICO DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA TUBO COM ESPUMA ELASTOMÉRICA CONFORME INDICADO. 8.6. A EXECUÇÃO DE SOLDAS NAS TUBULAÇÕES DE COBRE DEVERÁ SER FEITA UTILIZANDO O PROCESSO DE BRASAGEM, COM A PASSAGEM DE GÁS NITROGÊNIO NO INTERIOR DA TUBULAÇÃO, PARA EVITAR A FORMAÇÃO DE ÓXIDOS. 8.7. DEVERÁ SER PREVISTO O PROJETO E O LOCAL PARA REMOVER GASES INCONDENSÁVEIS. 8.8. TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA EM COBRE COM DIÂMETROS COMPATÍVEIS COM O ESTABELECIDO PELO FABRICANTE CONFORME MARCA E MODELO ESPECIFICADO EM PROJETO. EM CASO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIVALENTE TÉCNICO, CONSULTAR, JUNTO AO FABRICANTE, AS ALTERAÇÕES NO PROJETO.
09	FICARÁ A CARGO DO CLIENTE A AQUISIÇÃO E INSTALAÇÃO, INCLUSIVE MÃO-DE-OBRA, DAS LINHAS FRIGORÍGENAS (SE FOR O CASO), DAS CONDENSADORAS, DAS EVAPORADORAS, ENFIAÇÃO DA CAIXA DE PASSAGEM À ÁREA TÉCNICA PARA INSTALAÇÃO DA CONDENSADORA E O QUE MAIS FOR NECESSÁRIO.
10	PARA ALIMENTAÇÃO, QUADRO DE FORÇA E POTÊNCIA, CONSULTAR PROJETO DE ELÉTRICA.
11	DEVEM SER PREVISTAS SELAGENS EM CADA PONTO DE FURO PARA PASSAGEM DOS CABOS E TUBOS AFIM DE EVITAR INFILTRAÇÕES NA ESTRUTURA.

NOTAS ESPECÍFICAS

ITEM	DESCRIÇÃO
01	OS FABRICANTES INDICADOS NESTE PROJETO SERVEM COMO REFERÊNCIA, PODENDO SER SUBSTITUÍDOS POR OUTROS SIMILARES, DESDE QUE OBEDECIDAS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-OPERACIONAIS EXIGIDAS NO MEMORIAL, DE TODO MODO, O PROJETO DEVERÁ SER SUBMETIDO AO REPRESENTANTE COMERCIAL PARA AVERIGUAÇÃO E CORRETA COTAÇÃO.
02	AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DESTA INSTALAÇÃO ENCONTRAM-SE DESCRITAS DETALHADAMENTE NO MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO, O QUAL FAZ PARTE DOS DOCUMENTOS DO PRESENTE PROJETO.
03	ANTES DA INSTALAÇÃO DEVE-SE REALIZAR VISTORIA NO LOCAL, DE FORMA A VERIFICAR POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO PROJETO COM AS DEMAIS INSTALAÇÕES E COMUNICAR A CONTRATADA E AO PROJETISTA A NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES.
04	AS FIXAÇÕES PROPOSTAS DEVERÃO SER AVALIADAS POR ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM ESTRUTURAS, O QUAL DEVERÁ EMITIR LAUDO E ART ASSEGURANDO A ESTABILIDADE DA EDIFICAÇÃO.
05	A DISTRIBUIÇÃO DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ OBSERVAR AS PERDAS DE CARGA DO SISTEMA, INCLUINDO PERDAS NOS TROCADORES DE CALOR, VÁLVULAS, FILTROS E DEMAIS COMPONENTES, DE MODO A GARANTIR O FLUXO CORRETO DE ÁGUA GELADA.
06	TODAS AS TUBULAÇÕES DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER INSTALADAS COM O DEVIDO ISOLAMENTO TÉRMICO, COM ESPESSURA COMPATÍVEL PARA EVITAR CONDENSAÇÃO E GARANTIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA.
07	A FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DEVERÁ SER REALIZADA COM SUPORTES ADEQUADOS, OBSERVANDO AS DILATAÇÕES TÉRMICAS DO SISTEMA E EVITANDO TRANSMISSÃO DE VIBRAÇÕES A PARTIR DAS BOMBAS E DEMAIS COMPONENTES.
08	TODAS AS UNIDADES TERMINAIS, COMO FANCOILS E UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (UTA), DEVERÃO SER BALANCEADAS HIDRAULICAMENTE, COM VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO PARA GARANTIR O FLUXO ADEQUADO A CADA EQUIPAMENTO.
09	O SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DEVERÁ POSSUIR INTEGRAÇÃO COM O CHILLER, UTAS E FANCOILS, GARANTINDO A OPERAÇÃO OTIMIZADA, MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E PRESSÃO, E GESTÃO ENERGÉTICA.
10	PARA GARANTIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA, DEVE SER INSTALADO UM SISTEMA DE TRATAMENTO QUÍMICO COM DOSAGEM AUTOMÁTICA DE PRODUTOS QUÍMICOS ANTI-INCRUSTANTES, ANTI-CORROSIVOS E BIOCIDAS, EVITANDO A FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS E MICRORGANISMOS NO SISTEMA.
11	DEVERÁ SER PREVISTA A INSTALAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO E UM SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO PARA MANTER A PRESSÃO ADEQUADA NA REDE DE ÁGUA GELADA, EVITANDO CAVITAÇÃO NAS BOMBAS E GARANTINDO O FUNCIONAMENTO CONTÍNUO DO SISTEMA.
12	TODAS AS BOMBAS DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA GELADA DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE BASE INERCIAL E DOTADAS DE ELEMENTOS ANTI-VIBRATÓRIOS PARA MINIMIZAR A TRANSMISSÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO PARA A ESTRUTURA.
13	APÓS A INSTALAÇÃO, DEVERÁ SER REALIZADO O TESTE DE PRESSURIZAÇÃO DAS TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS, BEM COMO O TESTE DE ESTANQUEIDADE PARA GARANTIR QUE NÃO HAJAM VAZAMENTOS NO SISTEMA.
14	ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO, TODO O SISTEMA DEVERÁ SER SUBMETIDO A UM PROCEDIMENTO DE LIMPEZA E FLUSHING DAS TUBULAÇÕES PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS QUE POSSAM PREJUDICAR O DESEMPENHO DOS TROCADORES DE CALOR.
15	O BALANCEAMENTO FINAL DA REDE HIDRÁULICA DEVERÁ SER REALIZADO APÓS A CONCLUSÃO DOS TESTES PARA ASSEGURAR QUE TODOS OS PONTOS DE CONSUMO RECEBAM A VAZÃO NECESSÁRIA CONFORME PROJETO.
16	AS UTAS DEVERÃO SER INSTALADAS EM AMBIENTES DOTADOS DE ACESSO ADEQUADO PARA MANUTENÇÃO, GARANTINDO ESPAÇO LIVRE PARA REMOÇÃO E TROCA DE FILTROS, MOTORES E DEMAIS COMPONENTES.
17	O CHILLER DEVERÁ SER INSTALADO EM LOCAL VENTILADO, COM ABERTURAS SUFICIENTES PARA A EXAUSTÃO DO CALOR GERADO PELO SISTEMA DE CONDENSAÇÃO, EVITANDO RECIRCULAÇÃO DE AR QUENTE QUE POSSA PREJUDICAR SUA EFICIÊNCIA.
18	O SISTEMA DE DRENAGEM DAS UTAS E FANCOILS DEVERÁ SER PROJETADO PARA EVITAR ACÚMULO DE ÁGUA E ENTUPIMENTOS, GARANTINDO A CORRETA EVACUAÇÃO DOS CONDENSADOS.
19	A ILUMINAÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS DEVERÁ PROVER PELO MENOS 500 LÚMENS POR METRO QUADRADO, GARANTINDO BOA VISIBILIDADE PARA OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO.
20	PARA SISTEMAS QUE OPEREM COM CHILLERS DE CONDENSAÇÃO A ÁGUA, DEVERÁ SER PREVISTO UM SISTEMA DE TORRE DE RESFRIAMENTO ADEQUADAMENTE VENTILADO, COM SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA EVITAR FORMAÇÃO DE INCRUSTAÇÕES E BIOFILME.
21	RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE MONITORAMENTO REMOTO PARA O CHILLER, PERMITINDO O ACOMPANHAMENTO CONTÍNUO DO DESEMPENHO DO SISTEMA E ALERTAS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA.
22	TODAS AS CONEXÕES ELÉTRICAS DOS CHILLERS, BOMBAS, UTAS E FANCOILS DEVEM SER REALIZADAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS, GARANTINDO A OBSERVÂNCIA DOS PADRÕES ELÉTRICOS APLICÁVEIS E A PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA.
23	É RECOMENDADO QUE A INSTALAÇÃO SEJA REALIZADA POR EMPRESAS HOMOLOGADAS PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS, APESAR DAS INDICAÇÕES, A ESCOLHA DA EMPRESA INSTALADORA FICA A CARGO DO CLIENTE.

LEGENDA/SIMBOLOGIA

TUBULAÇÃO DE FORNECIMENTO	AR - RETORNO	AR - EXAUSTÃO
TUBULAÇÃO DE RETORNO	AR - INSUFLAMENTO	AR - EXTERIOR
DUTO DE FORNECIMENTO - AR CONDICIONADO	ZZZ x YYY → TAMANHO DO DIFUSOR [mm] 00 L/s → VAZÃO DE AR NO DIFUSOR [L/s]	
DUTO DE RETORNO	ZZ → TAG DE IDENTIFICAÇÃO	
DUTO DE EXAUSTÃO	ISOLANTE DE TUBO	ISOLANTE DE DUTO
DUTO DE FORNECIMENTO - AR DE RENOVAÇÃO	AB - XXX x WWW → IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA - TAMANHO DO DUTO 00 L/s → VAZÃO DE AR NO DUTO [L/s]	
AF AR DE FORNECIMENTO FT FILTRO	ABCDEF → MODELO DO EQUIPAMENTO 00000 → CAPACIDADE DO EQUIPAMENTO XX - 00 → IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO ABCDEF → IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO	
AR AR DE RETORNO MEX MÁQUINA DE EXAUSTÃO		
EX AR DE EXAUSTÃO MAE MÁQUINA DE AR EXTERIO		
AE AR EXTERIOR UTA UNO. TRATAMENTO DE AR		

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF

ENDEREÇO: QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N° | SANTA MARIA / DF

PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO: GEORGE HARRISON SANTOS 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO: GEORGE HARRISON SANTOS CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSAVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HRSM HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

ÁREA DE PROJETO: 1.068,27m²	DATA DO PROJETO: 12/05/2026	FOLHA / TOTAL: 535	
CONTEÚDO: DETALHAMENTO DA C.A.G.	ESCALA: INDICADA		
	PROJETISTA AUXILIAR: TIAGO RIBEIRO		
NOME DO ARQUIVO: 2025-029-HRSM-MAC-PB-535-DET-CAG-R00	REVISÃO: R00	DATA REV: 12/05/2026	FORMATO:

Tabela de quantidades - Conexão de Duto (transições)

Tipo de sistema	Descrição	Tipo	Tamanho	Contagem	Material	Espessura da chapa	Área
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	150x150-145x145	26	<varia>	<varia>	0,34 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	200x200-125x225	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,06 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	200x200-150x150	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,04 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	200x300-200x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,09 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	250x150-150x150	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,07 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	250x150-225x125	3	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,09 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	250x200-200x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,05 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	250x300-200x300	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,07 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	250x350-250x300	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,08 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	300x200-150x150	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,10 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	300x200-200x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,09 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	300x200-250x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,06 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	300x300-225x325	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,20 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	300x350-225x325	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,11 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	300x350-333x289	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,11 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	333x289-300x300	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,15 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	350x200-200x300	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,14 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	350x200-250x150	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,10 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	350x250-200x400	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,17 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	350x300-350x250	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,09 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	350x350-350x300	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,11 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	400x200-200x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,18 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	30 Graus	890x565-350x250	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,99 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	60 Graus	890x565-200x350	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,63 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular	60 Graus	890x565-350x350	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,57 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular para oval	45 Graus	145x145-160ø	21	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,37 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular para oval	45 Graus	200x200-200ø	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,04 m²
Ar de exaustão	Transição Retangular para oval	45 Graus	200ø-145x145	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,04 m²
							5,12 m²
Ar de fornecimento	Transição Redonda	45 Graus	200ø-160ø	17	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,59 m²
Ar de fornecimento	Transição Redonda	45 Graus	210ø-160ø	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,08 m²
Ar de fornecimento	Transição Redonda	45 Graus	250ø-209ø	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,05 m²
Ar de fornecimento	Transição Redonda	45 Graus	250ø-210ø	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,05 m²
Ar de fornecimento	Transição Redonda	45 Graus	310ø-209ø	5	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,50 m²
Ar de fornecimento	Transição Redonda	45 Graus	310ø-250ø	1		0 mm	0,08 m²
Ar de fornecimento	Transição Redonda	45 Graus	310ø-300ø	4	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,22 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	150x150-143x143	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,03 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	150x150-200x100	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,07 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	150x200-200x100	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,06 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	200x200-150x150	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,04 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	200x200-200x100	3	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,20 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	200x225-150x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,05 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	200x250-200x150	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,08 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	200x250-200x225	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,04 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	200x300-200x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,09 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	250x150-225x125	5	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,16 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	250x200-200x200	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,11 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	250x200-200x250	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,06 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	300x200-200x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,09 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	300x200-250x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,06 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	300x200-300x175	3	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,14 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	300x250-250x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,07 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	300x250-250x250	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,07 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	300x300-300x200	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,24 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	300x300-300x250	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,08 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	300x300-350x250	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,09 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	350x200-300x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,07 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	350x250-300x200	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,16 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	400x300-300x300	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,15 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	400x350-300x250	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,15 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	400x350-400x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,21 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	450x250-400x200	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,20 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	450x325-450x250	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,30 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	450x600-450x250	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,50 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	500x510-600x300	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,41 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	510x700-700x510	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,51 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	550x300-400x300	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,25 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	550x300-500x300	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,28 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	550x510-500x510	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,21 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	600x250-500x250	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,20 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	600x300-600x250	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,15 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	600x350-550x300	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,17 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	600x600-500x500	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,62 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	30 Graus	600x600-510x700	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,34 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	45 Graus	200x250-200x100	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,14 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular	60 Graus	600x350-400x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,19 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular para oval	45 Graus	200x150-160ø	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,06 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular para oval	45 Graus	200x200-200ø	4	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,16 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular para oval	45 Graus	200x200-209ø	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,03 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular para oval	45 Graus	200x225-200ø	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,03 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular para oval	45 Graus	200ø-150x150	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,08 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular para oval	45 Graus	200ø-200x150	4	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,16 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular para oval	45 Graus	250ø-192x192	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,06 m²
Ar de fornecimento	Transição Retangular para oval	45 Graus	300x175-250ø	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,07 m²
							9,21 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	150x150-143x143	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,03 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	150x150-200x100	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,07 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	150x250-125x225	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,03 m²

Tipo de sistema	Descrição	Tipo	Tamanho	Contagem	Material	Espessura da chapa	Área
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	150x150-143x143	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,03 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	150x150-200x100	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,07 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	150x250-125x225	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,03 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	192x192-200x150	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,04 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	200x150-195x150	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,03 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	200x150-200x100	4	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,15 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	200x195-192x192	13	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,30 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	200x195-195x150	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,08 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	200x195-195x195	9	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,20 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	200x195-200x150	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,08 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	200x200-125x225	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,06 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	200x200-192x192	3	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,07 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	200x200-195x195	5	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,11 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	200x200-200x100	8	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,34 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	200x200-200x150	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,09 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	200x200-200x195	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,02 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	200x250-200x150	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,08 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	200x250-200x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,05 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	250x150-225x125	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,06 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	250x250-250x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,06 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	300x200-200x200	3	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,27 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	300x250-200x250	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,10 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	300x250-300x200	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,15 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	300x300-200x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,10 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	300x300-295x295	3	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,15 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	300x300-300x200	4	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,47 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	300x325-450x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,19 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	300x550-300x300	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,29 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	305x305-300x300	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,10 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	325x300-300x325	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,07 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	350x300-325x300	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,07 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	391x391-300x300	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,15 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	400x300-300x300	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,29 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	400x300-300x350	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,31 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	400x400-300x250	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,19 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	450x200-300x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,17 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	500x350-300x350	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,29 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	550x300-400x300	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,50 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	550x300-500x300	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,28 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	550x550-500x510	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,21 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	600x250-550x250	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,14 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	600x400-510x350	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,23 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	30 Graus	600x400-600x250	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,31 m²
Ar de retorno	Transição Retangular	60 Graus	550x250-350x250	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,16 m²
Ar de retorno	Transição Retangular para oval	45 Graus	192x192-200ø	1		0 mm	0,02 m²
Ar de retorno	Transição Retangular para oval	45 Graus	200ø-200x150	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,04 m²
Ar de retorno	Transição Retangular para oval	45 Graus	250ø-192x192	3		0 mm	0,17 m²
Ar de retorno	Transição Retangular para oval	45 Graus	300ø-192x192	1		0 mm	0,10 m²
Ar de retorno	Transição Retangular para oval	45 Graus	300ø-300x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,11 m²
Ar de retorno	Transição Retangular para oval	45 Graus	391x391-250ø	1		0 mm	0,17 m²
							7,96 m²

Tabela de quantidades - Conexão de Duto

Tipo de sistema	Descrição	Tipo	Tamanho	Contagem	Material	Espessura da chapa	Area superficial da conexão	Área
Ar de exaustão	Derivação do tipo bota	Standard	150x150-150x150	6	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,78 m²	0,27 m²
Ar de exaustão	Derivação do tipo bota	Standard	200x200-200x200	3	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,51 m²	0,21 m²
Ar de exaustão	Derivação do tipo bota	Standard	250x150-250x150	3	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,48 m²	0,20 m²
Ar de exaustão	Derivação do tipo bota	Standard	300x200-300x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,20 m²	0,10 m²
Ar de exaustão	Cotovelo redondo	1 D	160ø-160ø	4	Aluminio	1 mm	0,00 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo redondo	1,5 D	160ø-160ø	14	Aluminio	1 mm	0,00 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	0,6 W	200x200-200x200	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,99 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	0,6 W	200x350-200x350	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,71 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	0,6 W	350x200-350x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,49 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	145x145-145x145	8	<varia>	<varia>	3,34 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	150x150-150x150	4	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,57 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	150x150-150x150	12	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	2,54 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	150x150-150x150	3	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	1,27 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	200x200-200x200	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,33 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	200x200-200x200	4	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,99 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	200x200-200x200	14	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	6,93 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	200x300-200x300	3	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	1,91 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	200x350-200x350	4	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	1,41 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	200x350-200x350	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,71 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	200x400-200x400	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,78 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	250x150-250x150	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,85 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	250x300-250x300	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,64 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	250x300-250x300	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,64 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	250x350-250x350	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	1,41 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	300x200-300x200	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,49 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	300x200-300x200	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,99 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	300x300-300x300	4	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	2,54 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	350x200-350x200	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,49 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	350x200-350x200	4	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	1,98 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	350x250-350x250	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,57 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	350x300-350x300	3	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	1,91 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	350x350-350x350	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,71 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	350x350-350x350	3	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	2,12 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1 W	400x200-400x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,49 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Cotovelo retangular	1,5 W	200x200-200x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,49 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Colarinho para dutos pré-isolados confeccionados em aço galvanizado com revestimento 8 20mm sem registro	Colarinho MPU	160ø-160ø	20	Aço-galvanizado	1 mm	0,00 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	TÊ redondo	Padrão	160ø-160ø-160ø	1	Aluminio	1 mm	0,00 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Conexão do tipo tap (Tampa)	Padrão	200x200	5	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,20 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Derivação "Y" retangular - Raio 1,5W	Padrão	200x200-200x200-200x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,53 m²	0,00 m²
Ar de exaustão	Derivação "Y" retangular - Raio 1,5W	Padrão	200x350-200x350-200x350	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,75 m²	0,00 m²
Ar de exaustão		Padrão	150x150-150x150-150x150	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,00 m²	0,00 m²
Ar de exaustão		Padrão	300x200-300x200-300x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	10 mm	0,00 m²	0,00 m²
							42,75 m²	0,78 m²
Ar de fornecimento	Derivação do tipo bota	Standard	150x150-150x150	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,26 m²	0,09 m²
Ar de fornecimento	Derivação do tipo bota	Standard	200x150-200x150	3	<varia>	<varia>	0,44 m²	0,17 m²
Ar de fornecimento	Derivação do tipo bota	Standard	200x200-200x200	3	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,51 m²	0,21 m²
Ar de fornecimento	Derivação do tipo bota	Standard	200x225-300x225	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,18 m²	0,08 m²
Ar de fornecimento	Derivação do tipo bota	Standard	250x150-250x150	3	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,48 m²	0,20 m²
Ar de fornecimento	Derivação do tipo bota	Standard	250x200-250x200	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,37 m²	0,17 m²
Ar de fornecimento	Derivação do tipo bota	Standard	300x300-300x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,20 m²	0,10 m²
Ar de fornecimento	Derivação do tipo bota	Standard	350x200-350x200	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,22 m²	0,11 m²
Ar de fornecimento	Derivação do tipo bota	Standard	350x250-350x250	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,24 m²	0,13 m²
Ar de fornecimento	Derivação do tipo bota	Standard	450x250-450x250	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,54 m²	0,33 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	150x150-150x150	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,42 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	150x150-150x150	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,42 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	150x200-150x200	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,99 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	150x250-150x250	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,28 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	150x250-150x250	4	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,75 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	200x150-200x150	5	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	2,12 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	200x200-200x200	7	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	1,73 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	200x200-200x200	3	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	1,48 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	200x225-200x225	3	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	1,59 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	200x250-200x250	3	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	1,70 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	200x300-200x300	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,64 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	250x200-250x200	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,33 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	250x250-250x250	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,57 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	250x350-250x350	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,71 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	250x450-250x450	4	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	3,39 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	250x500-250x500	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,46 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	250x600-250x600	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	1,06 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	300x175-300x175	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,92 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	300x200-300x200	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,49 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	300x200-300x200	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,99 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	300x250-300x250	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,38 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	300x250-300x250	1	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,57 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	300x300-300x300	2	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	0,85 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	300x300-300x300	7	Poliuretano Revestido em Aluminio	20 mm	4,45 m²	0,00 m²
Ar de fornecimento	Cotovelo retangular	1 W	300x600-300

Tabela de quantidades - Acessório de duto

Contagem	Descrição	Fabricante	Modelo
17	Suporte de piso ajustável (H-Frame) para rede de dutos. Composto por placa base de ancoragem em aço estrutural e estrutura modular em perfil enrijecido UDC perfurado 41x41mm (Ref. tipo P1000DS / Chapa 12 MSG). Sistema de fixação por cantoneiras 'L' e ferragens autotravantes, com acabamento global galvanizado a fogo (HDG). ATENÇÃO: Componente sujeito a restrições de esbeltez e carga. Para alturas superiores a 1,50m e diretrizes de montagem, consultar obrigatoriamente o memorial técnico detalhado da família.		
578	Barra roscada zincada	DISPAN INDUSTRIA E COMERCIO LTDA.	6mm
289	PERFILADO PERFURADO	HOME ELECTRIC	
1734	PORCA SEXTAVADA EM AÇO CARBONO - GALVANIZADA	Poleoduto ou equivalente	Elétrica
1734	Arruela lisa galvanizada	Poleoduto ou equivalente	Geral para suporte de equipamento, tubulação e dutos
578	Chumbador cone jaqueta	TECNART SISTEMA DE FIXACAO	M6 x 31mm
5	Controlador de vazão retangular para sistemas de volume de ar constante (CAV), acionamento mecânico autoalimentado, sem necessidade de alimentação elétrica, carcaça e lâmina de controle em aço galvanizado, mola em aço inoxidável e fole em poliuretano, vedação da carcaça conforme Classe C da EN 1751, conexão flangeada em ambas as extremidades, adequada para ligação direta aos dutos. Ajuste manual do setpoint de vazão de forma externa.	TROX Technik (INT)	EN-Ex-D/200x100
2	Controlador de vazão retangular para sistemas de volume de ar constante (CAV), acionamento mecânico autoalimentado, sem necessidade de alimentação elétrica, carcaça e lâmina de controle em aço galvanizado, mola em aço inoxidável e fole em poliuretano, vedação da carcaça conforme Classe C da EN 1751, conexão flangeada em ambas as extremidades, adequada para ligação direta aos dutos. Ajuste manual do setpoint de vazão de forma externa.	TROX Technik (INT)	EN/500x300
2	Controlador de vazão retangular para sistemas de volume de ar constante (CAV), acionamento mecânico autoalimentado, sem necessidade de alimentação elétrica, carcaça e lâmina de controle em aço galvanizado, mola em aço inoxidável e fole em poliuretano, vedação da carcaça conforme Classe C da EN 1751, conexão flangeada em ambas as extremidades, adequada para ligação direta aos dutos. Ajuste manual do setpoint de vazão de forma externa.	TROX Technik (INT)	EN-D/400x200
8	Controlador de vazão retangular para sistemas de volume de ar constante (CAV), acionamento mecânico autoalimentado, sem necessidade de alimentação elétrica, carcaça e lâmina de controle em aço galvanizado, mola em aço inoxidável e fole em poliuretano, vedação da carcaça conforme Classe C da EN 1751, conexão flangeada em ambas as extremidades, adequada para ligação direta aos dutos. Ajuste manual do setpoint de vazão de forma externa.	TROX Technik (INT)	EN-D/300x200
1	Controlador de vazão retangular para sistemas de volume de ar constante (CAV), acionamento mecânico autoalimentado, sem necessidade de alimentação elétrica, carcaça e lâmina de controle em aço galvanizado, mola em aço inoxidável e fole em poliuretano, vedação da carcaça conforme Classe C da EN 1751, conexão flangeada em ambas as extremidades, adequada para ligação direta aos dutos. Ajuste manual do setpoint de vazão de forma externa.	TROX Technik (INT)	EN-D/500x500
2	Controlador de vazão circular para sistemas de climatização com volume de ar constante (CAV) ou variável (VAV), com acionamento mecânico autoalimentado, sem necessidade de alimentação elétrica externa, confeccionado em carcaça em aço galvanizado, mola em aço inoxidável e fole	TROX Technik (INT)	RN-Ex-D/250/D2
2	Controlador de vazão retangular para sistemas de volume de ar constante (CAV), acionamento mecânico autoalimentado, sem necessidade de alimentação elétrica, carcaça e lâmina de controle em aço galvanizado, mola em aço inoxidável e fole em poliuretano, vedação da carcaça conforme Classe C da EN 1751, conexão flangeada em ambas as extremidades, adequada para ligação direta aos dutos. Ajuste manual do setpoint de vazão de forma externa.	TROX Technik (INT)	EN-D/400x300
6	Controlador de vazão retangular para sistemas de volume de ar constante (CAV), acionamento mecânico autoalimentado, sem necessidade de alimentação elétrica, carcaça e lâmina de controle em aço galvanizado, mola em aço inoxidável e fole em poliuretano, vedação da carcaça conforme Classe C da EN 1751, conexão flangeada em ambas as extremidades, adequada para ligação direta aos dutos. Ajuste manual do setpoint de vazão de forma externa.	TROX Technik (INT)	EN-D/200x100

Tabela de quantidades - Equipamentos mecânicos

Item	Quantidade	Descrição	Fabricante	Modelo
BAG-P	2	Motobomba Centrífuga Horizontal Modelo FIT 065-040-160 R), motor trifásico 3 CV (4 Polos), corpo espiral back pull-out bipartido, monoestágio, rotor fechado de fluxo radial, bocais de sucção e recalque flangeados, vedação do eixo através de bucha e selo mecânico.	Franklin Electric	FIT 065-040-160 R 3CV TRIF 4P
BAG-S	2	Motobombas Centrífugas Horizontais, corpo espiral back pull-out bipartido, monoestágio, rotor fechado de fluxo radial, bocais de sucção e recalque flangeados ou roscados, vedação do eixo através de bucha e selo mecânico.	Franklin Electric	FIT 050 032 160 R 5CV TRIF 2P
MAE - 01	3	Ver página de descrição e seleção do equipamento	Sicflux	Titan SGSD
RES	1	Vaso de expansão com membrana intercambiável para circuito de água sanitária.	Emmeti	VAV100 (AANVE01B11EA1)
UCC	2	Chiller modular, somente Frio, 380 V, 60Hz, 3F - 40 TR	Daikin	UAL450ER6
UTA-01	1	Ver página de seleção e descrição do equipamento	Trox Technik	TKZ-72
UTA-02	1	Ver página de seleção e descrição do equipamento	Trox Technik	TKZ-86

Tabela de quantidades - Terminais de ar

Classificação do sistema	Quantidade	Modelo	Descrição	Tamanho	Fabricante
Ar de exaustão	32	ADLQ-A-0-LDR-T1/0-0-AN0-0-0-0	Difusor quadrado multivias de Insuflamento ou retorno de ar para instalação em tetos em geral, sem registro, sem caixa plenum, com anel de direção de fluxo, dimensão do difusor 244x244mm, cor em alumínio anodizado natural, sem miolo removive	145x145	Trox Technik
Ar de exaustão	4	VAT-AG/225 X 125	Grelha de aletas móveis verticais com furos nas abas para fixação com registro AG	225x125	Trox Technik
Ar de exaustão	3	VAT-AG/325x225	Grelha de aletas móveis verticais com furos nas abas para fixação com registro AG	325x225	Trox Technik
Ar de fornecimento	2	ADLQ-AG-0-LDR-T1/0-0-AN0-0-M-0	Difusor quadrado multivias de Insuflamento ou retorno de ar para instalação em tetos em geral, com registro, sem caixa plenum, com anel de direção de fluxo, dimensão do difusor 244x244mm, cor em alumínio anodizado natural, sem miolo removível, registro da aleta confeccionado em aço	143x143	Trox Technik
Ar de fornecimento	1	ADLQ-AG-0-LDR-T2/0-0-AN0-0-M-0	Difusor quadrado multivias de Insuflamento ou retorno de ar para instalação em tetos em geral, com registro, com caixa plenum, com anel de direção de fluxo, dimensão do difusor 300x300mm, cor em alumínio anodizado natural, sem miolo removível, registro da aleta confeccionado em aço	192x192	Trox Technik
Ar de fornecimento	28	ADLQ-AG-K-LDR-T2/158-S-AN0-0-M-0	Difusor quadrado multivias de Insuflamento ou retorno de ar para instalação em tetos em geral, com registro, com caixa plenum, com anel de direção de fluxo, dimensão do difusor 300x300mm, colarinho da caixa plenum Ø158, sem registro no colarinho, cor em alumínio anodizado natural, sem miolo removível, registro da aleta em aço	160ø	Trox Technik
Ar de fornecimento	5	ADLQ-AG-K-LDR-T4/209-S-AN0-0-M-0	Difusor quadrado multivias de Insuflamento ou retorno de ar para instalação em tetos em geral, com registro, com caixa plenum, com anel de direção de fluxo, dimensão do difusor 412x412mm, colarinho da caixa plenum Ø209, sem registro no colarinho, cor em alumínio anodizado natural, sem miolo removível, registro da aleta em aço	209ø	TROX
Ar de fornecimento	2	ADLQ-AG-K-LDR-T6/209-S-AN0-0-M-0	Difusor quadrado multivias de Insuflamento ou retorno de ar para instalação em tetos em geral, com registro, com caixa plenum, com anel de direção de fluxo, dimensão do difusor 498x498mm, colarinho da caixa plenum Ø209, sem registro no colarinho, cor em alumínio anodizado natur	209ø	Trox Technik
Ar de fornecimento	5	VAT-A/225x125	Grelha de aletas móveis verticais com furos nas abas para fixação sem acessório	225x125	Trox Technik
Ar de retorno	3	ADLQ-A-0-LDR-T4/0-0-AN0-0-0-0	Difusor quadrado multivias de Insuflamento ou retorno de ar para instalação em tetos em geral, sem registro, sem caixa plenum, com anel de direção de fluxo, dimensão do difusor 412x412mm, cor em alumínio anodizado natural, sem miolo removível	295x295	Trox Technik
Ar de retorno	2	ADLQ-AG-0-LDR-T1/0-0-AN0-0-M-0	Difusor quadrado multivias de Insuflamento ou retorno de ar para instalação em tetos em geral, com registro, sem caixa plenum, com anel de direção de fluxo, dimensão do difusor 244x244mm, cor em alumínio anodizado natural, sem miolo removível, registro da aleta confeccionado em aço	143x143	Trox Technik
Ar de retorno	22	ADLQ-AG-0-LDR-T2/0-0-AN0-0-M-0	Difusor quadrado multivias de Insuflamento ou retorno de ar para instalação em tetos em geral, com registro, com caixa plenum, com anel de direção de fluxo, dimensão do difusor 300x300mm, cor em alumínio anodizado natural, sem miolo removível, registro da aleta confeccionado em aço	192x192	Trox Technik
Ar de retorno	2	ADLQ-AG-0-LDR-T4/0-0-AN0-0-M-0	Difusor quadrado multivias de Insuflamento ou retorno de ar para instalação em tetos em geral, com registro, com caixa plenum, com anel de direção de fluxo, dimensão do difusor 412x412mm, cor em alumínio anodizado natural, sem miolo removível, registro da aleta confeccionado em aço	305x305	Trox Technik
Ar de retorno	2	ADLQ-AG-0-LDR-T6/0-0-AN0-0-M-0	Difusor quadrado multivias de Insuflamento ou retorno de ar para instalação em tetos em geral, XXXX registro, sem caixa plenum, com anel de direção de fluxo, dimensão do difusor 446x446mm, cor em alumínio anodizado natural, sem miolo removível, registro da aleta confeccionado em aço	391x391	Trox Technik
Ar de retorno	4	VAT-AG/225 X 125	Grelha de aletas móveis verticais com furos nas abas para fixação com registro AG	225x125	Trox Technik

Tabela de quantidades - Dutos Redondos

Tipo de sistema	Tamanho	Contagem	Comprimento (cm)	Área (m²)	Material	Fabricante
Ar de exaustão	160ø	40	87,83	4,41	Alumínio	Multivac
			87,83	4,41		
Ar de fornecimento	160ø	7	22,13	1,11	Alumínio	Multivac
Ar de fornecimento	200ø	6	3,84	0,24	Alumínio	Multivac
Ar de fornecimento	210ø	3	1,30	0,09	Alumínio	Multivac
Ar de fornecimento	250ø	1	1,38	0,11	Alumínio	Multivac
Ar de fornecimento	300ø	4	4,05	0,38	Alumínio	Multivac
			32,70	1,93		
Ar de retorno	250ø	4	4,31	0,34	Alumínio	Multivac
			4,31	0,34		

Tabela de quantidades - Dutos MPU

Tipo de sistema	Largura (mm)	Altura (mm)	Comprimento (cm)	Área (m²)	Maior Tamanho (mm)	Espessura	Material	Fabricante
Ar de exaustão	150	150	4330,53	25,98	150	10 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de exaustão	200	200	5253,58	42,03	200	10 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de exaustão	200	300	2473,83	24,74	300	10 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de exaustão	200	350	186,96	2,06	350	10 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de exaustão	250	150	597,01	4,78	250	10 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de exaustão	250	200	150,97	1,36	250	10 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de exaustão	250	300	452,42	4,98	300	10 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de exaustão	250	350	972,28	11,67	350	10 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de exaustão	300	200	647,41	6,47	300	10 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de exaustão	300	300	604,31	7,25	300	10 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de exaustão	300	350	276,93	3,60	350	10 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de exaustão	350	200	1633,17	17,96	350	10 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de exaustão	350	250	167,96	2,02	350	10 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de exaustão	350	300	672,37	8,74	350	10 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de exaustão	350	350	1365,79	19,12	350	10 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de exaustão	400	200	771,92	9,26	400	10 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
			20557,44	192,02				
Ar de fornecimento	150	150	1998,23	11,99	150	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	150	200	376,74	2,64	200	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	200	150	691,14	4,84	200	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	200	200	1652,22	13,22	200	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	200	225	813,20	6,91	225	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	200	250	1015,02	9,14	250	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	250	150	255,35	2,04	250	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	250	200	836,19	7,53	250	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	250	250	304,97	3,05	250	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	250	450	370,50	5,19	450	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	300	175	259,40	2,46	300	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	300	200	959,57	9,60	300	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	300	250	834,54	9,18	300	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	300	300	1330,95	15,97	300	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	350	200	154,03	1,69	350	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	350	250	827,33	9,93	350	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	400	300	354,40	4,96	400	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	400	350	151,26	2,27	400	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	450	250	1365,67	19,12	450	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	450	325	83,61	1,30	450	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	450	600	31,25	0,66	600	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	500	250	184,41	2,77	500	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	500	510	271,49	5,48	510	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	510	700	177,76	4,30	700	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	550	300	351,04	5,97	550	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	600	250	453,00	7,70	600	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	600	300	2730,51	49,15	600	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	600	350	269,77	5,13	600	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de fornecimento	600	600	461,86	11,08	600	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
			19565,39	235,25				
Ar de retorno	150	150	2144,07	12,86	150	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	200	150	894,02	6,26	200	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	200	195	326,82	2,58	200	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	200	200	4501,14	36,01	200	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	200	250	260,07	2,34	250	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	250	150	4,32	0,03	250	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	250	250	738,99	7,39	250	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	300	200	684,06	6,84	300	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	300	250	151,98	1,67	300	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	300	300	2811,96	33,74	300	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	300	325	49,25	0,62	325	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	300	350	78,86	1,03	350	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	300	550	112,78	1,92	550	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	325	300	6,69	0,08	325	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	350	250	108,28	1,30	350	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	400	300	767,99	10,75	400	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	400	400	570,28	9,12	400	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	450	200	163,57	2,13	450	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	500	350	47,78	0,81	500	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	500	510	28,00	0,57	510	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	510	350	37,23	0,64	510	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	550	250	263,37	4,21	550	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	550	300	453,53	7,71	550	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	550	550	941,89	20,72	550	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	600	250	1251,91	21,28	600	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac
Ar de retorno	600	400	1484,03	214,33	600	20 mm	Poliuretano Revestido em Aluminio	Multivac

Tabela de quantidades - Duto flexível

Diâmetro [mm]	Comprimento [m]	Descrição	Fabricante	Modelo
160	5	Duto flexível confeccionado em folha de alumínio e filme de poliéster, laminados com adesivo de poliuretano de alta performanec e arame de alto carbono conforme NBR 16401, isolado termicamente com lã de vidro com resistência térmica de 0,6 m².ºC/W, laminado com folha de alumínio e filme de poliéster para criação de barreira de vapor.	Multivac	ISODEC RT 0.6
200	9	Duto flexível confeccionado em folha de alumínio e filme de poliéster, laminados com adesivo de poliuretano de alta performanec e arame de alto carbono conforme NBR 16401, isolado termicamente com lã de vidro com resistência térmica de 0,6 m².ºC/W, laminado com folha de alumínio e filme de poliéster para criação de barreira de vapor.	Multivac	ISODEC RT 0.6
209	0	Duto flexível confeccionado em folha de alumínio e filme de poliéster, laminados com adesivo de poliuretano de alta performanec e arame de alto carbono conforme NBR 16401, isolado termicamente com lã de vidro com resistência térmica de 0,6 m².ºC/W, laminado com folha de alumínio e filme de poliéster para criação de barreira de vapor.	Multivac	ISODEC RT 0.6
210	1	Duto flexível confeccionado em folha de alumínio e filme de poliéster, laminados com adesivo de poliuretano de alta performanec e arame de alto carbono conforme NBR 16401, isolado termicamente com lã de vidro com resistência térmica de 0,6 m².ºC/W, laminado com folha de alumínio e filme de poliéster para criação de barreira de vapor.	Multivac	ISODEC RT 0.6
250	5	Duto flexível confeccionado em folha de alumínio e filme de poliéster, laminados com adesivo de poliuretano de alta performanec e arame de alto carbono conforme NBR 16401, isolado termicamente com lã de vidro com resistência térmica de 0,6 m².ºC/W, laminado com folha de alumínio e filme de poliéster para criação de barreira de vapor.	Multivac	ISODEC RT 0.6
300	1	Duto flexível confeccionado em folha de alumínio e filme de poliéster, laminados com adesivo de poliuretano de alta performanec e arame de alto carbono conforme NBR 16401, isolado termicamente com lã de vidro com resistência térmica de 0,6 m².ºC/W, laminado com folha de alumínio e filme de poliéster para criação de barreira de vapor.	Multivac	ISODEC RT 0.6
310	3	Duto flexível confeccionado em folha de alumínio e filme de poliéster, laminados com adesivo de poliuretano de alta performanec e arame de alto carbono conforme NBR 16401, isolado termicamente com lã de vidro com resistência térmica de 0,6 m².ºC/W, laminado com folha de alumínio e filme de poliéster para criação de barreira de vapor.	Multivac	ISODEC RT 0.6

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF

ENDEREÇO:	QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N°	SANTA MARIA / DF
PROPRIETÁRIO:	SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)
AUTOR DO PROJETO:	GEORGE HARRISON SANTOS 32046/D-DF
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	

PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO GEORGE HARRISON SANTOS CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HRSM HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

AREA DE PROJETO: 1.668,27m²	DATA DO PROJETO: 12/05/2026	FOLHA / TOTAL
CONTEÚDO: QUANTITATIVOS - DUTOS E EQUIPAMENTOS	ESCALA: INDICADA	612
	PROJETISTA AUXILIAR:	
NOME DO ARQUIVO: 2025-028-HRSM-MAC-PB-612-QTD-GER-R00	REVISÃO: R00 / DATA REV: 12/05/2026	FORMATO:

Tabela de quantidades - Isolamento da tubulação

Classificação	Material	Espessura do isolamento	Comprimento	Área	Fabricante	Modelo	Alumínio corrugado para cobrimento 0,15mm
Isolamento de tubulação: Isolamento - Armacell - AFBR-M/Armaflex	Isolamento - Armacell - HT/Armaflex (≤0,040 W/(K·m))	26,0 mm	327,43 m	196,44 m²	Armacell Iberia, S.L.U.	AF/Armaflex AFBR-M	196,44 m²
Isolamento de tubulação: Isolamento - Armacell - AFBR-M/Armaflex coberto com Alumínio Corrugado esp. 0,15mm com Barreira - 50 x 0,91m	Isolamento - Armacell - HT/Armaflex coberto em alumínio (≤0,030 W/(K·m))(1)	26,0 mm	46,85 m	23,71 m²	Armacell + Terac	AF/Armaflex AFBR-M + Corrugadi 0,15mm com barreira	23,71 m²
Total geral			374,28 m	220,15 m²			220,15 m²

Tabela de quantidades - tubos

Diâmetro	Comprimento	Modelo	Comprimento da Barra
160 mm	278,60 m	Tubulação Acqua System Magnum PN12 Ø160	Distância max. 6 mts
40 mm	0,39 m	Tubulação Acqua System Magnum PN25	Distância max. 4 mts
50 mm	24,47 m	Tubulação Acqua System Magnum PN25	Distância max. 4 mts
63 mm	42,76 m	Tubulação Acqua System Magnum PN25	Distância max. 4 mts
75 mm	28,06 m	Tubulação Acqua System Magnum PN25	Distância max. 4 mts

Tabela de quantidades - Conexão de Tubo

Modelo	Descrição	Material	Quantidade	Tamanho	Fabricante
2830 10	Junta de expansão Dupla F-F BSP 2830		2	40 mmø-40 mmø	Genebre
2830 10	Junta de expansão Dupla F-F BSP 2830		2	50 mmø-50 mmø	Genebre
2830 10	Junta de expansão Dupla F-F BSP 2830		4	65 mmø-65 mmø	Genebre
Adaptador Fusão Fêmea Rosca	Acqua System - Adaptador fêmea E C	PPR Verde	6	40 mmø-40 mmø	Tecnofluidos
Adaptador Fusão Fêmea Rosca	Acqua System - Adaptador fêmea E C	PPR Verde	8	50 mmø-40 mmø	Tecnofluidos
Adaptador Fusão Fêmea Rosca	Acqua System - Adaptador fêmea E C	PPR Verde	2	50 mmø-50 mmø	Tecnofluidos
Adaptador Fusão Macho Rosca	Acqua System - Adaptador macho E C	PPR Verde	12	75 mmø-65 mmø	Tecnofluidos
BSP - Luva de Redução	TUPY - BSP - Luva de Redução	Galvanizado	2	65 mmø-40 mmø	TUPY S.A.
BSP - Luva de Redução	TUPY - BSP - Luva de Redução	Galvanizado	2	65 mmø-50 mmø	TUPY S.A.
BSP - Niple Duplo	TUPY - BSP – Niple Duplo	Galvanizado	2	40 mmø-40 mmø	TUPY S.A.
BSP - Niple Duplo	TUPY - BSP – Niple Duplo	Galvanizado	2	50 mmø-50 mmø	TUPY S.A.
BSP - Niple Duplo	TUPY - BSP – Niple Duplo	Galvanizado	30	65 mmø-65 mmø	TUPY S.A.
BSP - União assento Cone Longo	TUPY - BSP - União assento Cone Longo	Galvanizado	12	65 mmø-65 mmø	TUPY S.A.
Bucha Redução	Acqua System - Bucha de redução	PPR Verde	4	50 mmø-40 mmø	Tecnofluidos
Bucha Redução	Acqua System - Bucha de redução	PPR Verde	2	63 mmø-50 mmø	Tecnofluidos
Bucha Redução	Acqua System - Bucha de redução	PPR Verde	1	75 mmø-65 mmø	Tecnofluidos
Bucha Redução	Acqua System - Bucha de redução	PPR Verde	1	75 mmø-75 mmø	Tecnofluidos
Bucha Redução	Acqua System - Bucha de redução	PPR Verde	2	90 mmø-63 mmø	Tecnofluidos
Bucha Redução	Acqua System - Bucha de redução	PPR Verde	2	90 mmø-75 mmø	Tecnofluidos
Bucha Redução	Acqua System - Bucha de redução	PPR Verde	6	110 mmø-75 mmø	Tecnofluidos
Bucha Redução	Acqua System - Bucha de redução	PPR Verde	4	125 mmø-90 mmø	Tecnofluidos
Bucha Redução	Acqua System - Bucha de redução	PPR Verde	6	160 mmø-110 mmø	Tecnofluidos
Bucha Redução	Acqua System - Bucha de redução	PPR Verde	4	160 mmø-125 mmø	Tecnofluidos
CAP Soldavel	Acqua System - Cap	PPR Verde	3	160 mmø	Tecnofluidos
Cotovelo 90-45°	Acqua System - Cotovelo 90° - 45°	PPR Verde	12	50 mmø-50 mmø	Tecnofluidos
Cotovelo 90-45°	Acqua System - Cotovelo 90° - 45°	PPR Verde	3	63 mmø-63 mmø	Tecnofluidos
Cotovelo 90-45°	Acqua System - Cotovelo 90° - 45°	PPR Verde	20	75 mmø-75 mmø	Tecnofluidos
Cotovelo 90-45°	Acqua System - Cotovelo 90° - 45°	PPR Verde	31	160 mmø-160 mmø	Tecnofluidos
Tê	Acqua System - Tê's	PPR Verde	2	63 mmø-63 mmø-50 mmø	Tecnofluidos
Tê	Acqua System - Tê's	PPR Verde	9	160 mmø-160 mmø-160 mmø	Tecnofluidos
União Dupla Flange	Acqua System - União dupla com flange	PPR Verde	1	40 mmø-40 mmø	Tecnofluidos
União Dupla Flange	Acqua System - União dupla com flange	PPR Verde	3	50 mmø-50 mmø	Tecnofluidos

Tabela de acessórios de Tubo

Fabricante	Modelo	Quantidade	Descrição	Tamanho	Nota-chave
ArmaFlex	ArmaFix BR	20	Suporte de Tubulação para linhas Frigorigênas	50 mmø	
ArmaFlex	ArmaFix BR	36	Suporte de Tubulação para linhas Frigorigênas	63 mmø	
ArmaFlex	ArmaFix BR	6	Suporte de Tubulação para linhas Frigorigênas	75 mmø	
ArmaFlex	ArmaFix BR	167	Suporte de Tubulação para linhas Frigorigênas	160 mmø	
Caleffi	577020 - 2 1/2"	2	Filtro em Y. Filtro em chapa esticada de aço inoxidável.	65 mmø-65 mmø	CAG
Danfoss	003Z0278	2	Conexão com rosca externa DN 50	50 mmø-50 mmø	
Danfoss	003Z0279	2	Conexão com rosca externa DN 40	40 mmø-40 mmø	
Danfoss	003Z0770 - AB-QM_DN40	1	Válvula de controle Independente de Pressão	40 mmø-40 mmø	
Danfoss	003Z0771 - AB-QM_DN50	1	Válvula de controle Independente de Pressão	50 mmø-50 mmø	
DOCOL	2" 1/2 - Vertical	4	Valvula de Retenção Vertical 2"1/2	65 mmø-65 mmø	
Gradetec	ST-GR-151	4	Sapata de aço com 1 abraçadeira para apoio e fixação da tubulação.		6"
Gradetec	ST-GR-151	15	Sapata de aço com 1 abraçadeira para apoio e fixação da tubulação.		8"
Gradetec	ST-GR-304	2	Abraçadeira metálica com 3 parafusos para suporte vertical de tubos com isolante térmico.		5"
Hilti	MM-B	58	Suporte em balanço modular tipo Mão-Francesa (Cantilever Bracket), modelo base Hilti MM-B. Fabricado em aço galvanizado com perfil em 'C' e trilhos de borda serrilhada para travamento continuo de conexões (Sistema Hilti MM). Destinado à suportação de piso, teto ou parede para redes AVAC-R de cargas leves e médias.		30 cm
TUPY S.A.	TupyValve - BSP - Válvula esfera PN25 Standard	4	TupyValve - Válvula Esfera BSP	50 mmø-50 mmø	
TUPY S.A.	TupyValve - BSP - Válvula esfera PN25 Standard	12	TupyValve - Válvula Esfera BSP	65 mmø-65 mmø	

A presente tabela agrupa um conjunto de itens de múltiplas categorias (equipamentos elétricos, válvulas de expansão, entre outros) que não se enquadram nas demais listas de materiais específicas do projeto. A inclusão destes componentes nesta fase de projeto básico tem como objetivo principal auxiliar na composição de uma estimativa orçamentária preliminar mais completa. É fundamental ressaltar que os quantitativos aqui apresentados são estimativos e não representam, necessariamente, a necessidade total do empreendimento, estando, portanto, sujeitos a alterações e detalhamentos na fase de projeto executivo. Adicionalmente, estabelece-se a seguinte regra de precedência: caso algum item aqui listado também conste em outra tabela de materiais específica do projeto, as quantidades válidas e a serem consideradas serão sempre as da outra tabela, devendo as quantidades desta serem desconsideradas para o item em questão. Caberá à empresa responsável pela instalação a verificação final e o levantamento detalhado de todos os quantitativos com base nos projetos executivos e nas condições reais da obra. Não contabilizar esses materiais.

Tabela de múltiplas categorias

Família e tipo	Contagem	Modelo	Fabricante	Descrição
Suport PUR: Suport PUR	229	ArmaFix BR	ArmaFlex	
SUPORTE_P_DUTO_E_TUBOS_1_NIVEL Tubo: SUPORTE PARA DUTOS E TUBOS COBRE	289			

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF

ENDEREÇO: QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N° | SANTA MARIA / DF

PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO: GEORGE HARRISON SANTOS 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO GEORGE HARRISON SANTOS CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HRSM HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

ÁREA DE PROJETO: 1.668,27m²

DATA DO PROJETO: 12/05/2026

FOLHA / TOTAL: 613

CONTEÚDO: QUANTITATIVOS - TUBULAÇÕES

ESCALA: INDICADA

PROJETISTA AUXILIAR:

NOME DO ARQUIVO: 2025-026-HRSM-MAC-PB-613-QTD-TUB-R00

REVISÃO: R00

DATA REV: 12/05/2026

FORMATO:

Tabela de quantidades - Estrutura metálica (pilares)						
Tipo	**Material estrutural**	**Modelo**	**Descrição**	**Comprimento**	**Contagem**	**Peso**
Coluna_PerfilEstruturalEnrijecido-Ue_ArcelorMittal: Ue 100 x 50 x 17 x 2	Aço ASTM A36	Ue 100 x 50 x 17 x 2	Perfil Estrutural Enrijecido Ue	22,40 m	16	133,24 kg

Tabela de quantidades - Estrutura metálica (quadro)							
Tipo	**Material estrutural**	**Modelo**	**Descrição**	**Comprimento**	**Contagem**	**Peso total**	**Fabricante**
Viga L Gerdau: L 1" x 1/4"	Aço ASTM A36	L 1" x 1/4"	Perfil Estrutural em "L"	59,75 m	8	0,00 kg	Gerdau
Viga_PerfilEstruturalEnrijecido-Ue_ArcelorMittal: Ue 100 x 40 x 15 x 2	Aço ASTM A36	Ue 100 x 40 x 15 x 2	Perfil Estrutural Enrijecido Ue	8,76 m	6	27,07 kg	ArcelorMittal
Viga_PerfilEstruturalEnrijecido-Ue_ArcelorMittal: Ue 100 x 50 x 17 x 2	Aço ASTM A36	Ue 100 x 50 x 17 x 2	Perfil Estrutural Enrijecido Ue	9,68 m	7	33,58 kg	ArcelorMittal
Viga_PerfilEstruturalEnrijecido-Ue_ArcelorMittal: Ue 100 x 50 x 17 x 2	Aço ASTM A36	Ue 100 x 50 x 17 x 2	Perfil Estrutural Enrijecido Ue	8,76 m	6	30,40 kg	ArcelorMittal

Número	Descrição	Data
R00	Emissão Inicial	12/05/2026

ADMINISTRAÇÃO REGIONAL / PROTOCOLO

REFORMA RADIOLOGIA

IGESDF – INSTITUTO DE GESTÃO ESTRATÉGICA DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL

ENDEREÇO: QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/N° | SANTA MARIA / DF

PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO: GEORGE HARRISON SANTOS 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

PROPRIETÁRIO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL (SES-DF)

AUTOR DO PROJETO GEORGE HARRISON SANTOS CAU/CREA: 32046/D-DF

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

ÓRGÃOS FISCALIZADORES:

PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

HRSM – HOSPITAL REGIONAL DE SANTA MARIA

ÁREA DE PROJETO: 1.668,27m²

CONTEÚDO: QUANTITATIVOS - CAG

DATA DO PROJETO: 12/05/2026

ESCALA: INDICADA

PROJETISTA AUXILIAR:

FOLHA / TOTAL: 614

NOME DO ARQUIVO: 2025-028-HRSM-MAC-PB-614-QTD-TUB-R00

REVISÃO: R00

DATA REV: 12/05/2026

FORMATO:

IGESDF
INSTITUTO DE GESTÃO ESTRATÉGICA
DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL

MANUAL DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS DO IGES-DF

MANUAL TÉCNICO DE ENGENHARIA: AUTOMAÇÃO

Este manual técnico tem como objetivo atestar as condições e características da implementação dos sistemas de automação, conforme as necessidades do Instituto, garantindo a eficiência e a qualidade dos processos automatizados.

Sumário

1. Apresentação Inicial 1
2. Objetivo 1
3. Abreviaturas, Sigas e Definições 1
4. Entendendo o Foco na Utilização de um Sistema de Automação e Gestão (SAG) no IGES-DF 4
4.1. Pilar 1: Segurança e Confiabilidade da Operação Hospitalar 4
4.2. Pilar 2: Eficiência Operacional e Sustentabilidade 4
4.3. Pilar 3: Inteligência de Dados e Gestão Estratégica de Ativos 5
5. Cenário Presente e Objetivos Macros 5
6. Normas Mandatórias 6
6.1. Referências Bibliográficas 6
7. Qualificação Técnica e Capacidade dos Proponentes 7
7.1. Histórico e Experiência Comprovada 7
7.2. Capacidade de Execução com Equipe Própria 8
7.3. Certificações de Qualidade e Parcerias Tecnológicas 8
8. Requisitos Obrigatórios 8
8.1. Arquitetura e Comunicação 8
8.2. Controladores e Periféricos de Campo 9
8.3. Software e Documentação 9
8.4. Serviços e Garantias 9
9. Descrição Técnica do Sistema de Automação e Gerenciamento 9
9.1. Arquitetura Global do Sistema - HRSM 9
10. Camadas do SAG 10
10.1. Funções Essenciais 11
10.2. Características Técnicas Mandatórias da Arquitetura 11
10.3. Requisitos Técnicos dos Controladores de Campo 11
I. Padrão e Programação 12
II. Comunicação e Autonomia 12
III. Entradas, Saídas e Lógica de Controle 12
IV. Precisão 12

10.4. Software de controle 12
I. Licenciamento e Fornecimento 13
II. Arquitetura e Autonomia do Software 13
III. Interface e Usabilidade 13
11. Periféricos de campo 13
11.1. Sensor de temperatura (PT1000) 13
11.2. Sensor de Umidade Relativa 14
11.3. Transmissor de Pressão Diferencial de Ar 14
11.4. Transmissor de Pressão para Líquido 14
11.5. Sensor de Vazão Para Líquido 14
11.6. Pressostato Diferencial para Vazão de Ar 15
11.7. Transmissor de Nível de Água (Para Sistemas com CAG) 15
11.8. Válvulas de Controle Independente de Pressão (PICV) 15
12. Ambientes Críticos 15
ANEXO I – PRERROGATIVAS DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO E GERENCIAMENTO DO OBJETO 16
1. Descrição do Empreendimento 16
2. Descrição Geral do Projeto de Automação 16
2.1. uncionalidades de Automação para a UTA – Salas de Exames 16
I. Controle de Temperatura (Modulação Hidráulica): 16
II. Controle de Vazão Constante (Compensação de Filtros): 17
III. Pressurização e Intertravamento: 17
2.2. Funcionalidades de Automação para a UTA – Áreas Administrativas (Laudos, Recepção, Repouso) 17
I. Controle de Capacidade (Lado da Água): 17
II. Rotinas de Setback e Programação Horária: 17
2.3. Funcionalidades de Automação para a Ressonância Magnética (Integração Turnkey) 18
I. Supervisão e Leitura de Dados: 18
II. Monitoramento Crítico: 18
2.4. Funcionalidades de Automação para a Central de Água Gelada (CAG) 18
I. Bombeamento Primário (Vazão Constante): 18
II. Monitoramento Crítico: 18
III. Bombeamento Secundário (Vazão Variável): 18

1. Apresentação Inicial

O Instituto de Gestão Estratégica de Saúde do Distrito Federal (IGESDF), através de sua Superintendência de Engenharia, por meio da equipe de Engenharia Mecânica da Gerência de Projetos, apresenta o Manual Técnico de Diretrizes para Sistemas de Automação.

Este manual técnico tem como objetivo primordial estabelecer e atestar as condições, premissas e características para a implantação de Sistemas de Automação e Gerenciamento (SAG) nas unidades de saúde geridas pelo Instituto. O documento visa ser a referência técnica para assegurar a eficiência e a qualidade dos processos automatizados, estabelecendo critérios de qualidade, diretrizes de execução e parâmetros de definição para todos os sistemas correlacionados cujo objetivo seja controlar e gerenciar, de forma automática, os diversos subsistemas prediais.

Através destas definições, será possível que as implantações ocorram de maneira padronizada, mantendo a centralidade da gestão da infraestrutura em ferramentas estratégicas. O resultado esperado é uma operação local extremamente simples e produtiva, totalmente voltada para a segurança dos pacientes e dos profissionais da saúde, possibilitando um significativo aumento na eficiência operacional e energética em todas as instalações.

2. Objetivo

Para alcançar a visão geral, este manual estabelece os seguintes objetivos específicos:

- Padronizar as soluções: Definir uma arquitetura de sistema, protocolos de comunicação e tipos de equipamentos para garantir a uniformidade e a interoperabilidade entre as diferentes unidades de saúde.
- Garantir Qualidade e Eficiência: Estabelecer padrões mínimos de qualidade para componentes e softwares, visando a precisão, a confiabilidade e o desempenho energético dos sistemas automatizados.
- Definir Critérios de Execução: Servir como guia para a elaboração de projetos, instalação, comissionamento e testes de aceitação dos sistemas de automação, assegurando que o resultado final atenda plenamente às necessidades do Instituto.
- Promover a Gestão Centralizada: Fornecer as bases para que todos os sistemas de automação possam ser integrados a uma plataforma central de gerenciamento, otimizando o monitoramento, a operação e a manutenção da infraestrutura.
- Assegurar a Segurança e a Eficiência: Garantir que todos os projetos de automação priorizem a segurança dos pacientes e colaboradores, a confiabilidade dos sistemas críticos e o uso racional dos recursos, principalmente energia elétrica e água.

3. Abreviaturas, Sigas e Definições

Sigla	Significado	Descrição
AC	Ar-Condicionado	Refere-se aos sistemas e equipamentos destinados à climatização de ambientes.

AI	Analog Input (Entrada Analógica)	Tipo de sinal que lê um valor variável contínuo, como temperatura, umidade ou pressão.
AO	Analog Output (Saída Analógica)	Tipo de sinal que envia um comando variável, como o percentual de abertura de uma válvula.
BMS	Building Management System	Sistema de Gerenciamento Predial. Software e hardware que monitoram e controlam diversas utilidades de um edifício, como HVAC, iluminação e segurança.
CAG	Central de Água Gelada	O coração do sistema de climatização em grandes edifícios, onde ficam os chillers e bombas que produzem e distribuem a água gelada.
CC	Centro Cirúrgico	Área hospitalar crítica cujo controle de climatização é de extrema importância.
CLP	Controlador Lógico Programável	(Em inglês, PLC). Dispositivo eletrônico industrial robusto usado para controlar processos e máquinas. É a base da automação.
CTO	Centro Técnico de Operações	Local físico onde a equipe de operação e manutenção monitora e gerencia os sistemas do edifício, geralmente onde fica a central de supervisão.
DI	Digital Input (Entrada Digital)	Tipo de sinal que lê um status binário (ligado/desligado, aberto/fechado, alarme/normal).
DO	Digital Output (Saída Digital)	Tipo de sinal que envia um comando binário para ligar ou desligar um equipamento.
EE	Eficiência Energética	Princípio que visa otimizar o uso de energia, realizando o mesmo trabalho com menor consumo energético.
GATEWAY	Ponto de Ligação	Dispositivo ou software que atua como um ponto de entrada e saída entre duas redes diferentes, permitindo a comunicação entre elas
HMI	Human-Machine Interface	Interface Homem-Máquina. Dispositivo, geralmente uma tela (touch ou não), que permite a interação do operador com o sistema ou equipamento.
HVAC	Heating, Ventilating, and Air Conditioning	Refere-se à tecnologia de conforto ambiental e climatização (Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado).
I/O	Input/Output (Entrada/Saída)	Termo genérico que se refere a todos os pontos (sinais) de entrada e saída de um controlador.

IED	Dispositivo Eletrônico Inteligente	Termo genérico para relés de proteção e outros dispositivos microprocessados usados em sistemas elétricos.
PID	Proporcional, Integral e Derivativo	O algoritmo de controle mais comum na automação. Permite um controle fino e estável de variáveis como temperatura e pressão, ajustando a resposta com base no erro atual (Proporcional), acumulado (Integral) e na taxa de variação (Derivativo).
RTU	Remote Terminal Unit (Unidade Terminal Remota)	Dispositivo microprocessado que se conecta a sensores e atuadores no campo e transmite os dados para um sistema de controle central.
SAG	Sistema de Automação e Gerenciamento	Termo que define o conjunto de tecnologias (hardware e software) para controlar e gerenciar sistemas de forma automática.
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition	Sistema de Supervisão e Aquisição de Dados. Refere-se ao software de alto nível (a central de supervisão) que permite aos operadores visualizar, monitorar e controlar todo o processo.
SE	Subestação	Parte do sistema de potência responsável pela transmissão e distribuição de energia elétrica.
TAF	Teste de Aceitação em Fábrica	Procedimento realizado na fábrica do fornecedor para verificar se o equipamento atende a todos os requisitos antes de ser enviado para a obra.
UTA	Unidade de Tratamento de Ar	(Em inglês, AHU - Air Handling Unit). Equipamento central que condiciona (filtra, aquece, resfria, umidifica/desumidifica) o ar antes de distribuí-lo aos ambientes.
VAV	Variable Air Volume (Volume de Ar Variável)	Sistema de climatização que controla a temperatura de uma zona ajustando o volume (vazão) de ar frio que entra nela, por meio de uma caixa VAV.
VFD	Variable Frequency Drive (Inversor de Frequência)	Dispositivo eletrônico que controla a velocidade de rotação de um motor de corrente alternada (AC) variando a frequência da energia elétrica fornecida a ele. Essencial para a eficiência energética de bombas e ventiladores.

4. Entendendo o Foco na Utilização de um Sistema de Automação e Gestão (SAG) no IGES-DF

O papel do SAG para o Hospital Regional de Santa Maria – IGESDF deve ser para além do controle operacional, ampliando-se, também, para uma ferramenta de gestão estratégica projetada para potencializar os resultados da instituição, focando em três pilares fundamentais e interconectados:

- Pilar 1: Segurança e Confiabilidade da Operação Hospitalar
- Pilar 2: Eficiência Operacional e Sustentabilidade
- Pilar 3: Inteligência de Dados e Gestão Estratégica de Ativos

4.1. Pilar 1: Segurança e Confiabilidade da Operação Hospitalar

Este pilar foca em garantir a máxima disponibilidade e segurança dos ambientes e sistemas, mitigando riscos diretos aos pacientes, aos colaboradores e à continuidade das operações críticas.

- ***Garantia de Condições Ambientais Críticas:*** O sistema controla e monitora continuamente os parâmetros de temperatura, umidade e cascata de pressão em ambientes como Centros Cirúrgicos, UTIs e áreas de isolamento. Ele não apenas corrige desvios, mas gera alarmes proativos e registros que garantem a conformidade com as normas ABNT NBR 7256 e ANVISA RDC-50
- ***Confiabilidade das Utilidades Essenciais:*** Assegura o fornecimento ininterrupto de utilidades vitais. O SAG gerencia a redundância de equipamentos como bombas e chillers, realizando o acionamento automático do equipamento reserva em caso de falha, eliminando falhas no abastecimento de água gelada, por exemplo, e garante a qualidade da energia para equipamentos médico-hospitalares.
- ***Rastreabilidade e Conformidade Regulatória:*** O sistema cria um histórico detalhado e inviolável de todas as variáveis e alarmes. Esses dados servem como evidência para auditorias, processos de acreditação hospitalar (como ONA e JCI) e conformidade legal, provando que as condições exigidas foram mantidas.

4.2. Pilar 2: Eficiência Operacional e Sustentabilidade

O SAG atua como um otimizador de processos e recursos, reduzindo desperdícios, custos operacionais e o impacto ambiental da instituição.

- ***Otimização do Consumo de Insumos:*** Através de algoritmos avançados e sensoriamento estratégico, o sistema reduz drasticamente o consumo de energia elétrica e água. Ele modula a operação de grandes consumidores, como a Central de Água Gelada, para operar sempre em seu ponto de máxima eficiência, de acordo com a demanda real do edifício.
- ***Evolução da Manutenção:*** O SAG transforma a manutenção reativa em uma estratégia preditiva. Ao monitorar horímetros, vibração, temperaturas e outros indicadores de performance, o sistema identifica com antecedência os riscos de parada de equipamentos essenciais, permitindo que a manutenção seja planejada.

Isso reduz o índice de quebras de equipamento , os custos com reparos emergenciais e o número de chamados para a equipe de manutenção.

- ***Aumento do Conforto e Produtividade:*** Ao garantir a estabilidade e a qualidade do ambiente, o sistema eleva o conforto térmico de pacientes e da equipe médica. Um ambiente confortável está diretamente ligado ao bem-estar e à recuperação dos pacientes, bem como à produtividade e satisfação dos colaboradores.

4.3. Pilar 3: Inteligência de Dados e Gestão Estratégica de Ativos

Este é o pilar mais avançado, onde o SAG deixa de ser apenas um controlador para se tornar uma fonte de inteligência de negócios, permitindo uma gestão proativa e baseada em fatos.

- ***Tomada de Decisão Baseada em Dados:*** O volume massivo de dados gerados pelo SAG é transformado em informações claras através de dashboards e relatórios (KPIs - Key Performance Indicators). A gestão pode visualizar o consumo energético por área, o custo operacional de cada sistema e a eficiência geral da planta, permitindo decisões estratégicas de investimento e de melhoria contínua.
- ***Gestão do Ciclo de Vida dos Ativos (Asset Management):*** Os dados de operação (horas de funcionamento, número de partidas, histórico de falhas) de cada equipamento são fundamentais para uma gestão de ativos eficaz. Com essa informação, a engenharia pode prever com precisão o fim da vida útil de um equipamento, planejando seu reparo ou substituição e otimizando o orçamento de capital (CAPEX).
- ***Análise de Causa Raiz:*** Em caso de uma falha, o histórico detalhado do sistema permite que a equipe de engenharia investigue e identifique a verdadeira causa raiz do problema, em vez de apenas tratar os sintomas. Isso evita a repetição de falhas e aumenta a confiabilidade geral da infraestrutura.

5. Cenário Presente e Objetivos Macros

Atualmente, o Instituto de Gestão Estratégica de Saúde do Distrito Federal (IGESDF) não dispõe de um Sistema de Automação e Gerenciamento (SAG) unificado e estratégico em suas unidades. Diante dos objetivos de modernização e excelência operacional estabelecidos neste manual, a implantação do SAG será conduzida em etapas, garantindo uma transição segura e o alinhamento contínuo com as prioridades institucionais.

A primeira etapa do projeto consistirá na implementação dos fundamentos do Pilar 1: Segurança e Confiabilidade da Operação Hospitalar. O foco inicial será o controle rigoroso e a monitoração das condições ambientais em áreas críticas e a garantia de confiabilidade das utilidades essenciais, como nos sistemas de climatização.

É uma premissa fundamental que a arquitetura e a tecnologia adotadas nesta fase inicial sejam intrinsecamente modulares e expansíveis. A solução implementada deverá, obrigatoriamente, possuir a capacidade de evoluir para incorporar as funcionalidades dos pilares subsequentes sem a necessidade de substituição da infraestrutura base, utilizando protocolos abertos e controladores programáveis.

Esta abordagem gradual assegura que, enquanto os benefícios imediatos de segurança e confiabilidade são alcançados, o caminho está preparado para o objetivo final: um sistema de gestão completo, que abrange desde a eficiência energética (Pilar 2) até a Inteligência de Dados e a Gestão Estratégica de Ativos (Pilar 3), transformando a operação e a manutenção da infraestrutura do Instituto.

6. Normas Mandatórias

Para garantir a qualidade, segurança, interoperabilidade e desempenho dos sistemas implementados nas unidades do IGESDF, é imperativo que todos os serviços, projetos, aquisições de materiais, instalações, comissionamentos e manutenções sigam rigorosamente os critérios estabelecidos nas seguintes normas e recomendações técnicas.

O cumprimento destas diretrizes não é opcional e constitui um requisito contratual para todos os proponentes e executores de projetos e implementações de sistemas mecânicos, elétricos e de automação. A lista a seguir serve como a base bibliográfica para todas as atividades técnicas no âmbito da automação de sistemas mecânicos.

6.1. Referências Bibliográficas

Normas Brasileiras (ABNT):

- ABNT NBR 7256: Tratamento de Ar em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS).
- ABNT NBR 13534: Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde.
- ABNT NBR 16401: Instalações de Ar-condicionado - Sistemas Centrais e Unitários.
- ABNT NBR 13700: Áreas Limpas - Classificação e Controle de Contaminação.
- ABNT NBR ISO 9001: Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos.

Resoluções da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA):

- Resolução RDC nº 50/2002: Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.
- Resolução RE nº 9/2003: Orientação técnica sobre padrões referenciais de qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo.

Normas e Padrões Internacionais:

- ANSI (American National Standards Institute): Padrões técnicos para produtos, serviços e sistemas nos Estados Unidos.
- ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers): Manuais e padrões globais para o setor de aquecimento, ventilação, ar condicionado e refrigeração (HVAC&R).
- GAMP® 5 (Good Automated Manufacturing Practice): A Risk-Based Approach to Compliant GxP Computerized Systems - Guia para validação de sistemas computadorizados em indústrias reguladas.

- IEC 61131-3: Norma internacional para linguagens de programação de Controladores Lógicos Programáveis (CLPs).
- IEC 61850: Norma para automação de subestações de energia elétrica.
- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Padrões para engenharia elétrica e eletrônica.
- ISO (International Organization for Standardization): Normas internacionais para diversas áreas técnicas.
- ISO/IEC 11801: Norma para cabeamento estruturado genérico.
- NEMA (National Electrical Manufacturers' Association): Padrões para fabricantes de equipamentos elétricos.
- SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association): Padrões para a indústria de dutos e ar condicionado.
- TIA (Telecommunications Industry Association): Padrões para a indústria de telecomunicações, incluindo cabeamento.

Normas Regulamentadoras (Ministério do Trabalho - Brasil):

- NR-10: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
- NR-35: Trabalho em Altura.

Legislação:

- Leis e códigos Federais, Estaduais e Locais aplicáveis.

7. Qualificação Técnica e Capacidade dos Proponentes

A implantação de um Sistema de Automação e Gerenciamento (SAG) em um ambiente hospitalar exige um nível excepcional de competência, experiência e maturidade organizacional. Para garantir a entrega dos resultados estratégicos definidos neste manual, todos os proponentes deverão comprovar sua qualificação através de um conjunto de requisitos obrigatórios e desejáveis.

A não comprovação de qualquer um dos pré-requisitos obrigatórios (OB) implicará na desqualificação técnica imediata da empresa proponente no processo de avaliação. Os itens marcados com (D) lê-se “Desejável”.

7.1. Histórico e Experiência Comprovada

O proponente deve demonstrar um histórico sólido e uma experiência específica na área de atuação do projeto, provando sua capacidade de navegar pelas complexidades do ambiente de saúde.

- **(OB1) Experiência em Ambientes Hospitalares Críticos:** A empresa deverá apresentar, no mínimo, 2 (dois) projetos de automação e gerenciamento de utilidades em áreas hospitalares, realizados no Brasil nos últimos 8 (oito) anos. Estes projetos devem estar entregues, em plena operação, e devem permitir a realização de visitas técnicas presenciais para validação da qualidade e funcionalidade da implantação.

- **(OB2) Regularidade Profissional:** Comprovar que a empresa está devidamente registrada e em situação regular junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), demonstrando sua habilitação legal para a execução de serviços de engenharia.

7.2. Capacidade de Execução com Equipe Própria

A qualidade e a responsabilidade na execução do projeto estão diretamente ligadas à qualificação da equipe. O IGESDF exige que o proponente demonstre total controle sobre a execução, utilizando uma estrutura organizacional própria e qualificada.

- **(OB3) Corpo Técnico Dedicado e Registrado:** Todos os profissionais-chave envolvidos no projeto (engenheiros, projetistas, programadores e instaladores) deverão ser funcionários da proponente no regime da CLT. Para cada um, deverá ser comprovado o registro ativo e regular no CREA.
- **(OB4) Conformidade com Normas de Segurança:** A empresa deverá apresentar os atestados técnicos e normativos vigentes para toda a sua equipe, incluindo, mas não se limitando a: PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais), PCMSO (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional), e certificações para NR-10 (Segurança em Instalações Elétricas) e NR-35 (Trabalho em Altura).

7.3. Certificações de Qualidade e Parcerias Tecnológicas

As certificações são um selo de qualidade que atestam a maturidade dos processos internos do proponente e a conformidade de suas tecnologias.

- (OB6) Sistema de Gestão da Qualidade: O proponente deverá apresentar um certificado válido da norma ISO 9001:2015, comprovando que possui um sistema de gestão da qualidade robusto e auditado

8. Requisitos Obrigatórios

Para assegurar a padronização, a qualidade e o desempenho do Sistema de Automação e Gerenciamento (SAG), todos os proponentes deverão atender, sem exceção, aos seguintes requisitos técnicos fundamentais.

8.1. Arquitetura e Comunicação

- Arquitetura Distribuída: O sistema deverá possuir uma arquitetura de controle distribuída, com controladores autônomos (stand-alone) para cada equipamento ou sistema. A operação de um equipamento não pode depender de um controlador central ou da rede.
- Protocolo Aberto: O protocolo de comunicação padrão será BACnet (IP ou MS/TP) ou Modbus (RTU ou TCP/IP). Este deve ser nativo nos controladores, **totalmente aberto e não-proprietário, garantindo a interoperabilidade e a liberdade de escolha de fornecedores em futuras expansões**.

- Compatibilidade com a Arquitetura Padrão: A solução proposta deve ser plenamente compatível com a arquitetura-modelo definida neste manual, preservando a hierarquia de níveis e a padronização das informações.

8.2. Controladores e Periféricos de Campo

- Controladores Microprocessados: Devem ser programáveis, de padrão industrial (stand-alone), com alta precisão e conversor analógico-digital de, no mínimo, 16 bits.
- Sensor de Temperatura: Para medição de temperatura, deverão ser utilizados sensores do tipo Pt1000, com ligação direta às entradas do controlador, sem a necessidade de transmissores de sinal.
- Sensor de Pressão Diferencial de Ar: Sensores de pressão diferencial de ar deverão, obrigatoriamente, incorporar a funcionalidade de auto-zeramento (auto-zero) para garantir a manutenção da precisão ao longo do tempo.

8.3. Software e Documentação

- Software de Gestão: A solução deve incluir um software de gestão e supervisão integrado, com interface online.
- Lista de Pontos (I/O): Deverá ser entregue a lista detalhada de todos os pontos de entrada e saída (digitais e analógicos) que compõem o sistema.
- Documentação Técnica: O proponente deverá fornecer as especificações técnicas completas, incluindo catálogos e manuais, de todos os equipamentos, controladores e softwares ofertados.

8.4. Serviços e Garantias

- Operação Assistida: Deverá ser fornecida a operação assistida local por um período mínimo de 8 (oito) semanas após a entrega final do sistema.
- Treinamento e manual: Deverá ser fornecido um manual de treinamento e usabilidade do sistema, bem como um treinamento para capacitação da equipe da contratada em termos de operação do sistema.
- Garantia Mínima: O termo de garantia total do sistema de automação não poderá ser inferior a 24 (vinte e quatro) meses.
- Contrato de Manutenção: Uma minuta do contrato de manutenção futura do SAG deverá ser apresentada juntamente com a proposta.
- Exclusões de Fornecimento: Caso existam, todas as exclusões de fornecimento deverão ser detalhadas e formalmente justificadas na proposta.

9. Descrição Técnica do Sistema de Automação e Gerenciamento

9.1. Arquitetura Global do Sistema - HRSM

- *Protocolo aberto Modbus:* Amplamente utilizado no mercado, mitigando o risco de obsolescência, preservando assim os investimentos realizados. Além disso

possibilita a troca de Informações com outros sistemas, por se tratar de um protocolo aberto e padronizado.

- *Controladores programáveis de padrão industrial:* Como são programáveis, havendo a identificação de qualquer melhoria operacional que traga benefícios ao paciente e ao hospital, como economia de energia ou melhora nos processos de manutenção, estes podem sofrer upgrade total do software. Ou ainda, o controlador pode assumir função totalmente distinta através do upgrade de software, preservando todo o hardware, por exemplo, onde um leito de internação poderia ser transformado em uma sala cirúrgica.
- *Solução Stand Alone:* Cada controlador é 100% autônomo, ou seja, os equipamentos controlados não estão sujeitos ao risco de parada de algum controlador central ou gerenciador de rede. Cada controlador é capaz de realizar todas as funções de controle a ele especificada, em caso de uma eventual parada, somente o equipamento por ele controlado é afetado.
- *Capacidade de expansão:* Além das expansões e reformas contínuas das unidades que já possuem sistema de automação, o sistema deve comportar a inclusão de novas unidades. Deve haver pelo menos um viewer do supervisório em cada unidade.
- *Garantia de não descontinuidade:* As tecnologias adotadas devem possuir garantias de que não serão descontinuadas em ao menos dez anos. A desconsideração desta garantia pode impedir expansões, não disponibilizar spare parts, impossibilitar o crescimento da base sem reinvestimentos e assim rapidamente depreciar o investimento.

10. Camadas do SAG

O SAG foi estratificado em 04 (quatro) níveis:

- Nível 1: Periféricos
- Nível 2: Gateways Modbus RTU/TCP IP
- Nível 3: Rede corporativa interna da Instituição
- Nível 4: Software supervisório SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)

De uma forma geral, o SAG será responsável pelo controle em automático e pela monitoração dos sistemas de tratamento de ar e com a integração de outras utilidades, tendo sido dimensionado para atender as necessidades específicas de cada projeto, visando principalmente os seguintes aspectos:

- Utilização de equipamentos de alta tecnologia que proporcionem confiabilidade e precisão no controle dos parâmetros e aquisição e armazenamento de dados;
- Funções avançadas no controle que proporcione total segurança ao sistema e equipamentos;
- Flexibilidade e autonomia para reconfiguração do sistema e dos equipamentos que o compõe;
- Eficiência e velocidade na implementação do sistema e adequação aos custos do projeto;

- Racionalização do consumo energético e otimização dos recursos humanos (operação e manutenção)

10.1. Funções Essenciais

O sistema deverá oferecer, no mínimo, as seguintes funções essenciais:

- Operações automáticas de todos os sistemas relacionados neste memorial;
- Recursos que permitam otimizações da operação dos sistemas controlados ou monitorados;
- Prover fácil operação com prioridade ao reconhecimento de defeitos e alarmes para imediata
- intervenção e tratamento da respectiva ocorrência;
- Interface de comunicação com a operação amigável, no idioma português;
- Implementação de programações de funcionamento (setagens e configurações);
- Integração das funções de controle, comando, intertravamento, supervisões e gestões;
- Integração de todos os sistemas e equipamentos controlados ou monitorados.

10.2. Características Técnicas Mandatórias da Arquitetura

Para garantir a flexibilidade, longevidade e o alinhamento com os objetivos estratégicos do IGESDF, o Sistema de Automação e Gerenciamento (SAG) deverá, obrigatoriamente, ser projetado com as seguintes características:

- O sistema deve ser descentralizado, com um controlador microprocessado e autônomo para cada sistema controlado. Isso assegura que a falha de um componente não afete a operação dos demais;
- A arquitetura deve ser aberta e modular, permitindo alterações e ampliações futuras de forma simplificada e com custos reduzidos. Este requisito garante total liberdade na escolha de futuros parceiros e tecnologias, evitando a dependência de um único fornecedor;
- O sistema deve utilizar o protocolo Modbus-RTU ou Modbus-TCP/IP, que deve ser nativo nos controladores. O protocolo deve ser totalmente aberto e não-proprietário. O proponente deverá entregar a documentação completa do mapa de registradores no momento do fechamento do contrato;
- A arquitetura deve ser projetada para permitir a fácil adição de novos controladores, a inclusão de novas funcionalidades e a integração com outros sistemas do hospital no futuro, sem causar prejuízos ou interrupções ao sistema já instalado;
- Os controladores devem ser modulares e versáteis, de modo que um único modelo possa ser aplicado a diferentes sistemas e utilidades. Esta padronização visa reduzir a complexidade do sistema, simplificar a manutenção e otimizar a gestão de peças sobressalentes.

10.3. Requisitos Técnicos dos Controladores de Campo

Os controladores de campo a serem fornecidos deverão, obrigatoriamente, atender aos seguintes requisitos técnicos:

I. Padrão e Programação

- Controladores de Catálogo: Devem ser equipamentos de linha, rigorosamente de catálogo e de fabricação padrão.
- É obrigatória a inclusão de uma reserva de 20% de pontos físicos (entradas e saídas, digitais e analógicas) em cada controlador para expansões futuras.
- A programação dos controladores deverá ser orientada a objeto (como JAVA), permitindo atualizações em campo via comunicação serial. Não serão aceitos controladores apenas configuráveis ou que necessitem de troca de componentes físicos (como EPROMs) para atualização.

II. Comunicação e Autonomia

- Devem possuir, no mínimo, três canais de comunicação serial: um para a rede de supervisão, um para IHMs e expansões locais, e um para conexão direta de dispositivos de programação (notebook).
- Em caso de queda de energia, os controladores deverão reter todas as configurações e lógicas de controle. O relógio interno deve ser mantido por uma bateria de longa duração (mínimo de 10 anos).
- Funções críticas como registro de eventos, programação horária e autodiagnóstico devem ser residentes no próprio controlador, garantindo plena autonomia de operação sem depender de um servidor ou gerenciador de rede.

III. Entradas, Saídas e Lógica de Controle

- Tipos de I/O - Devem possuir todos os tipos de pontos necessários: entradas digitais (estado/alarme), saídas digitais (liga/desliga), entradas analógicas (leitura de sensores) e saídas analógicas (controle proporcional).
- Após o retorno da energia, o sistema deve religar os equipamentos de forma automática e escalonada, evitando picos de demanda na rede elétrica.
- Devem possuir uma biblioteca residente de algoritmos de controle (On-Off, Proporcional, PI, PID) e funções de gerenciamento de energia.
- Devem incluir parâmetros de proteção para evitar ciclagem excessiva (partidas e paradas muito frequentes) dos equipamentos controlados.

IV. Precisão

- Para as entradas analógicas, é exigida uma resolução mínima de 16 (dezesseis) bits, com precisão de 0,1% do fundo de escala (F.S.). Esta precisão é fundamental para a otimização energética e a implementação de algoritmos de controle avançados.

10.4. Software de controle

Para garantir a autonomia, a usabilidade e a integridade do Sistema de Automação e Gerenciamento (SAG), o software de controle e suas aplicações deverão seguir os seguintes requisitos mandatórios:

I. Licenciamento e Fornecimento

- O proponente deverá fornecer todas as licenças de software necessárias para a operação completa e irrestrita de todas as funções do sistema. Não será aceita a cobrança futura de taxas adicionais, renovações ou a necessidade de aquisição de novos aplicativos para acesso a funcionalidades prometidas.
- Todos os softwares, tanto dos controladores quanto da central de supervisão, deverão ser fornecidos em sua última versão estável na data da instalação do sistema.

II. Arquitetura e Autonomia do Software

- Toda a lógica de controle, sequências de operação, programações horárias e algoritmos de gerenciamento de energia deverão ser residentes em cada um dos controladores de campo. A operação é distribuída, não centralizada.
- Cada controlador deve ser 100% autônomo, capaz de executar todas as suas funções de controle independentemente de qualquer falha na rede de comunicação ou na central de supervisão. A central de gerenciamento (servidores e clientes) funciona como uma interface de supervisão e pode ser retirada do sistema sem qualquer perda das funcionalidades de controle local.

III. Interface e Usabilidade

- As interfaces de software (IHM e SCADA) deverão ser práticas, intuitivas e em português, permitindo que a navegação e a operação sejam realizadas por pessoas com pouco ou nenhum conhecimento específico em linguagens de programação.

11. Periféricos de campo

Todos os periféricos de campo, que incluem os sensores (responsáveis pela medição) e os atuadores (responsáveis pela ação), deverão ser rigorosamente selecionados para garantir total compatibilidade com os controladores, precisão nas medições e robustez na operação.

A responsabilidade pela seleção e pelo perfeito funcionamento destes componentes é do proponente contratado, que deverá garantir que todos os equipamentos sejam adequados às condições de operação e aos esforços a que serão submetidos, sendo fornecidos com todos os suportes e conexões originais de fábrica para evitar adaptações em campo.

11.1. Sensor de temperatura (PT1000)

Todos os sensores de temperatura utilizados no projeto deverão ser do tipo Pt1000, ligados diretamente às entradas analógicas dos controladores, sem a necessidade de transdutores ou transmissores intermediários.

- Elemento: Pt1000
- Range: -50ºC ~.+300ºC
- Precisão: Classe B

- Coeficiente de Temperatura: Tc=0.003850/ºC
- Tamanho do Cabo: 150mm a 4000 mm, em PVC ou silicone
- Aplicação: duto, ambiente ou imersão

11.2. Sensor de Umidade Relativa

- Range: 0~100%
- Precisão: Melhor que 3%
- Histerese: +/- 1.2% (Full-scale)
- Repetibilidade: +/- 0,5% RH
- Instabilidade de Leitura: Menor que 2% a cada 5 anos
- Alimentação: 24 Vdc/Vac;
- Saída: 0~10 Vdc
- Tempo de Resposta: 15 a 20 segundos, com ar em movimento
- Material da haste: INOX, com montagem em duto ou ambiente

11.3. Transmissor de Pressão Diferencial de Ar

Cruciais para o controle de ambientes críticos, todos os sensores de pressão diferencial de ar deverão obrigatoriamente incorporar a lógica de auto-ajuste de zeramento (auto-zero) para garantir a manutenção da precisão ao longo do tempo.

- Range: 0 a 1000Pa, 0 a 500Pa, 0 a 250Pa, 0 a 100Pa, 0 a 65Pa, -65 a 65Pa
- Precisão: 2%
- Temperatura de Operação: -20ºC a 50ºC
- Umidade de Operação: 10 a 90% (sem condensação)
- Linearidade: 2.5 (fundo da escala)
- Sobre Pressão: 15x (fundo da escala)
- Alimentação: 24 Vdc/Vac
- Saída: 0~10 Vdc
- Fixação: montagem sobreposta

11.4. Transmissor de Pressão para Líquido

- Alimentação: 7 a 30 Vdc (auto-alimentado)
- Sinal de Saída: 4~20mA
- Tempo de resposta: Menor ou igual a 5 milissegundos
- Temperatura de Operação: -40ºC a 100ºC
- Pressão de Trabalho: 6 a 60 bar (vide especificação)
- Sobre Pressão de Segurança: 20 a 100 bar (vide especificação)
- Soco de Pressão (Golpe de Aríete): 100 a 400 bar (vide especificação)
- Sobre Tensão de Proteção: 36 VDC

11.5. Sensor de Vazão Para Líquido

- Alimentação: 7 a 30 Vdc (auto-alimentado)
- Sinal de Saída: 4 a 20mAcc, 0 a 10Vcc, MODBUS

- Vazão de Trabalho: 0.1 a 6 m/s
- Linearidade: mais ou menos 1%
- Repetibilidade: mais ou menos 0.5%
- Certificados: ISO 9001 e ISO 14001

11.6. Pressostato Diferencial para Vazão de Ar

- Range: 30~500 Pa
- Tensão de Entrada: 250 Vac
- Saída: 1 contato SPDT
- Histerese: +/- 20 Pa do range
- Temperatura de Operação: -40ºC a 85ºC

11.7. Transmissor de Nível de Água (Para Sistemas com CAG)

- Medição de nível: Até 5 m
- Sinal: 4-20 mA
- Montagem Compacta
- Grau de Protecao: IP 68 / NEMA 6
- Compensação: Compensação de Temperatura
- Temperatura de Operacao: - 30 a -80C
- Precisao: +/- 0,25%
- Angulo de Abertura: 5 a 7(conforme modelo selecionado)
- Linearizacao de 32 pontos

11.8. Válvulas de Controle Independente de Pressão (PICV)

- Atuadores proporcionais (0-10V ou BACnet/Modbus nativo) com feedback de posição, responsáveis pelo controle exato da vazão de água gelada nas serpentinas, imunes às flutuações de pressão do anel hidráulico.

12. Ambientes Críticos

Para ambientes críticos, deve-se avaliar a possibilidade/necessidade de instalação de visor indicador de propriedades que seja capaz de indicar pressão, temperatura, umidade relativa e status de funcionamento da máquina. A necessidade deve ser avaliada juntamente com a equipe de engenharia da contratante.

George Harisson
Eng. Mecânico|Eng. Gestor
GEPRO/GGENG/SUENG/DALOG/IGESDF

ANEXO I – PRERROGATIVAS DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO E GERENCIAMENTO DO OBJETO

Nome do Projeto	Adequação e Reforma da Imaginologia do Hospital Regional de Santa Maria
Número do Projeto	2025-028
Unidade Hospitalar	Hospital Regional de Santa Maria - HRSM
Endereço	AC 102, Blocos, Conj. A/B/C - Santa Maria, Brasília - DF, 72502-100

1. Descrição do Empreendimento

Trata-se do projeto de climatização e ventilação mecânica para o setor de Imaginologia do Hospital Regional de Santa Maria (HRSM). O setor é composto por áreas de altíssima criticidade térmica e de estabilidade, abrigando equipamentos de diagnóstico por imagem de grande porte, especificamente salas de Ressonância Magnética (RM) e Tomografia Computadorizada (TC), além de suas respectivas salas de comando, salas de laudos, recepção e áreas de apoio administrativo e técnico.

2. Descrição Geral do Projeto de Automação

Este projeto detalha a implantação do Sistema de Automação e Gerenciamento (SAG) para as instalações mecânicas. A matriz térmica é baseada em uma Central de Água Gelada (CAG) com chillers modulares, operando em circuito de bombeamento primário (vazão constante) e secundário (vazão variável). A distribuição de ar é dividida em duas Unidades de Tratamento de Ar (UTAs) operando em Volume Constante (CAV). O controle de capacidade térmica nos ambientes será feito exclusivamente pelo lado da água, através da modulação de válvulas de controle independente de pressão (PICV).

2.1. uncionalidades de Automação para a UTA – Salas de Exames

Esta UTA será dedicada ao bloco de exames radiológicos, garantindo a diluição térmica dos equipamentos e as taxas de renovação de ar exigidas pela NBR 7256, operando com vazão de ar rigorosamente constante.

I. Controle de Temperatura (Modulação Hidráulica):

- O sistema não utilizará variação de vazão de ar para controle térmico. O sensor de temperatura de referência da zona enviará o sinal ao controlador, que modulará exclusivamente a abertura da válvula PICV na serpentina de água gelada da UTA. Quando alguma sala dissiparem mais calor, a válvula

abrirá proporcionalmente, reduzindo a temperatura do ar de insuflamento sem alterar o volume (m^3/h) distribuído.

- Para um controle mais fino, pode ser desenvolvido, em projeto, um sistema que module, também, as unidades de tratamento de ar para equalização do ar visando o controle térmico preciso através de caixas VAV e o uso de terminais de ar com reaquecimento.

II. Controle de Vazão Constante (Compensação de Filtros):

- Transmissores de pressão diferencial monitorarão a perda de carga nos estágios de filtragem. Para garantir a vazão de ar constante ao longo do tempo, o SAG atuará sobre o Inversor de Frequência (ou motor EC) do ventilador, acelerando-o de forma autônoma única e exclusivamente para vencer a saturação progressiva dos filtros.

III. Pressurização e Intertravamento:

- A automação garantirá que o ventilador de insuflamento e os respectivos exaustores operem de forma sincronizada para manter as cascatas de pressão de projeto (positiva ou negativa) dos ambientes de exame em relação aos corredores.

2.2. Funcionalidades de Automação para a UTA – Áreas Administrativas (Laudos, Recepção, Repouso)

Esta UTA atenderá os ambientes de apoio, priorizando o conforto térmico, a renovação do ar e a operação econômica fora dos horários de pico.

I. Controle de Capacidade (Lado da Água):

- Seguindo a mesma premissa do bloco de exames, a UTA operará com vazão de ar constante (CAV). O controle da temperatura média das áreas administrativas será feito pela modulação da válvula PICV na entrada da serpentina, baseada na média dos sensores de temperatura dos ambientes ou no sensor de duto de retorno.

II. Rotinas de Setback e Programação Horária:

- O SAG possuirá um calendário de operação programável. Fora do horário de expediente administrativo ou durante os plantões noturnos, a automação ajustará os setpoints de temperatura (permitindo uma faixa mais ampla de variação) ou reduzirá a operação da máquina para economizar energia, refletindo na diminuição do bombeamento secundário da CAG.

2.3. Funcionalidades de Automação para a Ressonância Magnética (Integração Turnkey)

A sala do magneto e a respectiva sala técnica serão climatizadas e resfriadas (chiller do hélio) por equipamentos dedicados, de escopo do fabricante do equipamento médico (Canon).

I. Supervisão e Leitura de Dados:

- O SAG não exercerá controle direto sobre os equipamentos da RM. O monitoramento será feito via integração lógica através de um Gateway (BACnet IP ou Modbus TCP) fornecido pela Canon.

II. Monitoramento Crítico:

- A tela de supervisão do hospital deverá exibir o status operacional do chiller de precisão, as temperaturas de água de resfriamento do magneto, a temperatura e umidade da sala de exames e, de forma prioritária, espelhar alarmes de emergência, como falha de refrigeração ou acionamento do duto de Quench.

2.4. Funcionalidades de Automação para a Central de Água Gelada (CAG)

A CAG será automatizada para garantir máxima eficiência energética (IPLV otimizado), respeitando a topologia de circuito primário fixo e secundário variável.

I. Bombeamento Primário (Vazão Constante):

- As bombas primárias operarão com vazão fixa, intertravadas individualmente a cada módulo de chiller. A automação impedirá a partida do compressor sem a confirmação do fluxo de água (via fluxostato), garantindo a integridade do evaporador.

II. Monitoramento Crítico:

- O controlador mestre calculará a carga térmica instantânea da instalação (baseado na vazão total e no Delta T da água de retorno). O SAG habilitará a entrada ou saída dos chillers modulares na rede primária para atender a demanda exata, além de gerenciar o rodízio pelo horímetro de compressores para equalizar o desgaste mecânico

III. Bombeamento Secundário (Vazão Variável):

- As bombas do circuito secundário, responsáveis pela distribuição da água gelada até as duas UTAs, serão comandadas por Inversores de Frequência (VFD). Um sensor de pressão diferencial instalado no trecho mais crítico da rede hidráulica enviará o sinal ao SAG. Conforme as válvulas PICV das UTAs modulam (fechando em momentos de baixa carga térmica), a pressão na rede sobe, e o

sistema reduz a rotação das bombas secundárias, gerando drástica redução no consumo elétrico.

George Harisson
Eng. Mecânico|Eng. Gestor
GEPRO/GGENG/SUENG/DALOG/IGESDF

ANEXO II

CHECKLIST DE RECEBÍVEIS

CHECKLIST DE RECEBÍVEIS DA FISCALIZAÇÃO (HVAC - HRSM)

Este anexo tem como objetivo elencar os entregáveis técnicos para orientar a fiscalização e atestar a conformidade, execução e comissionamento do sistema de climatização da Imaginologia do HRSM em todas as fases do contrato.

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Processo SEI:	04016-00057038/2026-83
Instituição:	Hospital Regional de Santa Maria
Endereço:	AC 102, Blocos, Conj. A/B/C - Santa Maria, Brasília - DF, 72502-100

DADOS DA OBRA/SERVIÇO

Disciplina:	Instalações Mecânicas
Local:	Imaginologia – HRSM
Contratada:	
CNPJ:	
Descrição:	Reforma do setor de imaginologia do Hospital Regional de Santa Maria.

Sumário

1. Apresentação 1
2. Engenharia e Projeto Executivo 2
3. Suprimentos e Aprovação Técnica de Materiais (FAP) 2
4. Execução Física e Testes de Integridade 2
5. Testes, Comissionamento e TAB 3
6. Entrega Final (Data Book) e Operação Assistida 3

1. Apresentação

O presente Checklist de Recebíveis constitui a ferramenta de controlo central para a equipa de fiscalização técnica, estabelecendo os marcos (milestones) de exigibilidade técnica ao longo de todo o ciclo de vida da instalação do sistema de climatização da Imaginologia. Este instrumento tem como objetivo principal condicionar a aprovação das medições e o consequente avanço do cronograma físico-financeiro à efetiva entrega, validação e aprovação de qualidade de cada etapa, mitigando riscos de retrabalho e garantindo a estrita fidelidade ao Projeto Básico e às normas vigentes.

O processo de fiscalização e libertação das frentes de serviço está estruturado em 5 (cinco) fases sequenciais e interdependentes:

- Fase 1 - Engenharia e Projeto Executivo: Validação do detalhamento em ambiente BIM e resolução de interferências multidisciplinares antes da mobilização física no estaleiro de obra.
- Fase 2 - Suprimentos e Aprovação Técnica: Análise rigorosa das Fichas de Aprovação de Produto (FAP), assegurando que nenhum equipamento seja fabricado ou adquirido sem a chancela técnica, blindando o desempenho exigido no edital (ex: limites modulares, compressores Inverter, certificação EN 1886 para as UTAs).
- Fase 3 - Execução Física e Testes de Integridade: Inspeções de campo contínuas e acompanhamento presencial dos testes de pressão (estanqueidade de condutas MPU e estabilização elástica da rede hidráulica em PPR), atestando a robustez mecânica da montagem antes do fecho de tetos falsos e shafts.
- Fase 4 - Testes, Comissionamento e TAB: Validação do desempenho dinâmico dos equipamentos, integração aferida ponto a ponto com a Automação (BMS) e o rigoroso Teste, Ajuste e Balanceamento mecânico das vazões de ar e água.
- Fase 5 - Entrega Final e Operação Assistida: Consolidação documental definitiva (Data Book), transferência de know-how para a equipa de manutenção e a entrega do modelo digital fiel e parametrizado (As-Built).

As tabelas nas seções seguintes consolidam os documentos, relatórios e laudos comprobatórios que a empresa contratada deverá submeter formalmente para a aprovação em cada fase estipulada.

2. Engenharia e Projeto Executivo

Status	Item de Entrega	Descrição Técnica do Recebível
	Cronograma Físico-Financeiro	Documento detalhando as frentes de serviço, alocação de equipes e prazos de entrega.
	Plano de Execução BIM (BEP)	Documento definindo como o modelo será alimentado com os parâmetros ao longo da obra.
	Memoriais de Cálculo Revisados	Carga térmica atualizada, perda de carga hidráulica (rede em PPR) e perda de carga aerodinâmica (rede em MPU).
	Projeto Executivo (BIM - Etapa 1)	Modelo .RVT contendo o roteamento detalhado, Shop Drawings das casas de máquinas, locação de suportes, furos em lajes/vigas e detalhamento da CAG.
	Aprovação de Interferências	Ata de reunião de compatibilização assinada, validando a passagem de dutos amagnéticos e tubulações no setor de Imaginologia sem conflitos com outras disciplinas.

3. Suprimentos e Aprovação Técnica de Materiais (FAP)

Status	Item de Entrega	Descrição Técnica do Recebível
	FAP - Chillers	Datasheet comprovando compressores Inverter, IPLV > 5,0, condensação a ar com ventiladores EC e limite de módulos.
	FAP - UTAs	Curvas dos ventiladores Plug-Fan EC e certificado laboratorial comprovando atendimento à norma EN 1886 (D1, L1, T2, TB2).
	FAP - Bombas e Inversores	Seleção das bombas primárias e secundárias, garantindo Inversores de Frequência compatíveis com a Automação.
	FAP - Hidráulica e Ar	Catálogos e amostras do tubo PPR, painel MPU (com laudo de inflamabilidade) e berços de suportação estrutural (tipo ArmaFix/PUR).
	FAP - Válvulas e Controle	Datasheet das válvulas PICV, pressostatos, termômetros e demais sensores de campo.

4. Execução Física e Testes de Integridade

Status	Item de Entrega	Descrição Técnica do Recebível
	Inspeção de Recebimento	Relatório de Inspeção (RDI) confirmando que chillers e UTAs chegaram íntegros, sem amassamentos e conforme FAP aprovada.
	Laudo de Teste Hidrostático (PPR)	Relatório fotográfico e laudo do teste de pressão a 1,5x a pressão de trabalho, respeitando a curva de acomodação elástica do polímero (mínimo 6 horas estabilizado).
	Laudo de Estanqueidade de Dutos	Teste SMACNA realizado por amostragem na rede MPU antes do fechamento definitivo dos forros.
	Inspeção de Isolamento Térmico	RDI validando a colagem contínua da borracha elastomérica, uso de jaqueta de alumínio na cobertura e suportação correta (sem pontes térmicas).

5. Testes, Comissionamento e TAB

Status	Item de Entrega	Descrição Técnica do Recebível
	Limpeza e Passivação Hidráulica	Relatório da empresa de tratamento de água comprovando a limpeza da rede (filtros Y) e a dosagem inicial dos produtos químicos na água gelada.
	Relatórios de Start-up	Documentos oficiais preenchidos e assinados pelos técnicos credenciados de fábrica (Chillers, Bombas e UTAs).
	Teste Ponto a Ponto (Automação)	Checklist do BMS comprovando que todos os sensores estão lendo corretamente e válvulas PICV estão modulando via CLP.
	Relatório de TAB (Balanceamento)	Planilha final assinada aferindo as vazões de água (medidor ultrassônico) e ar (balômetro), garantindo o ajuste mecânico e as cascatas de pressão.

6. Entrega Final (Data Book) e Operação Assistida

Status	Item de Entrega	Descrição Técnica do Recebível
	Lista de Presença do Treinamento	Lista assinada confirmando o treinamento prático e teórico da equipe de operação e manutenção do IGESDF.
	Manuais e Garantias	Compilado dos manuais originais e certificados de garantia em via física e digital (Data Book).
	Projeto As-Built (BIM Final)	Modelo final em Autodesk Revit (.RVT) com todos os parâmetros de manutenção populados nas famílias, além das pranchas em PDF e DWG.
	Termo de Recebimento Definitivo	Documento final oficializando a conclusão do escopo técnico e a entrega do sistema ao hospital.

_____

Gerência de Obras e Fiscalização do IGESDF

_____

CONTRATADA

IGESDF
INSTITUTO DE GESTÃO ESTRATÉGICA DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL

ANEXO III

REQUISITOS DE QUALIDADE

REQUISITOS DE QUALIDADE DOS EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS

Documento normativo para balizamento de suprimentos, critérios de aprovação de equipamentos (FAP) e diretrizes de assepsia hospitalar em ambiente de diagnóstico por imagem.

GEORGE HARRISON SANTOS
CAU/CREA 32046/D-DF
Matrícula:00019364

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Processo SEI:	04016-00057038/2026-83
Instituição:	Hospital Regional de Santa Maria
Endereço:	AC 102, Blocos, Conj. A/B/C - Santa Maria, Brasília - DF, 72502-100

DADOS DA OBRA/SERVIÇO

Disciplina:	Instalações Mecânicas
Local:	Imaginologia – HRSM
Contratada:	
CNPJ:	
Descrição:	Reforma do setor de imaginologia do Hospital Regional de Santa Maria.

Sumário

1. Apresentação 1
2. Unidades Resfriadoras de Líquido (Chillers Modulares Inverter) 1
3. Unidades de Tratamento de Ar (UTAs de Grau Hospitalar) 5
4. Sistemas Hidráulicos e Acessórios de Rede (CAG) 7
5. Rede de Distribuição de Ar (Condutas e Elementos Amagnéticos) 8

1. Apresentação

Este documento constitui a Ficha de Aprovação de Produto (FAP) obrigatória. A empresa contratada deverá preencher integralmente a coluna "Especificação Ofertada pela Contratada" com os dados reais do fabricante, modelo e laudos laboratoriais na fase de Projeto Executivo. A equipe de fiscalização do IGESDF utilizará estas planilhas como critério de aceite ou rejeição para liberação de compra e faturamento, sendo vedada qualquer especificação inferior aos mínimos normativos estabelecidos.

2. Unidades Resfriadoras de Líquido (Chillers Modulares Inverter)



Os chillers modulares deverão apresentar controle estrito de capacidade por meio de compressores 100% inverter e ventiladores EC, garantindo alto desempenho em

cargas parciais. O fornecimento total deverá atender à carga térmica de projeto de 80 TR, estruturado em um banco lógico único através de acoplamento físico modular.

COMPONENTE/PARÂMETRO	ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA EXIGIDA (PROJETO BÁSICO)	ESPECIFICAÇÃO OFERTADA PELA CONTRATADA	VISTO FISCAL
Informações Gerais e Fabricantes			
Fabricante/Modelo	Definido no projeto executivo	*[Preencher Marca e Modelo]*	
Arranjo dos módulos	Conjunto de módulos e capacidade mínima para 300 TR	*[Preencher Quantidade de Módulos]*	
Tipo de condensação	Exclusivamente a Ar	*[Preencher Tipo]*	
Desempenho Mecânico			
Topologia de Compressão	Scroll 100% Inverter, VSD ou VFD	*[Preencher Tecnologia]*	
Índice de Eficiência em Carga Parcial (IPLV)	> 5,0 W/W (Certificação AHRI / Eurovent obrigatória)	*[Preencher IPVL]*	
Coeficiente de Performance Nominal (COP)	> 2,55 W/W (Conforme condições AHRI / ABNT)	*[Preencher COP]*	
Tecnologia de Ventilação	EC, BLDC ou DC Inverter	*[Preencher tipo de motor]*	
Fluido refrigerante	GWP < 2500	*[Preencher fluido e GWP]*	
Tratamento anticorrosivo	Sim	*[Preencher tipo de tratamento]*	
Protocolo de comunicação	Nativo em placa: BACnet IP, BACnet MS/TP ou Modbus TCP	*[Preencher protocolo]*	

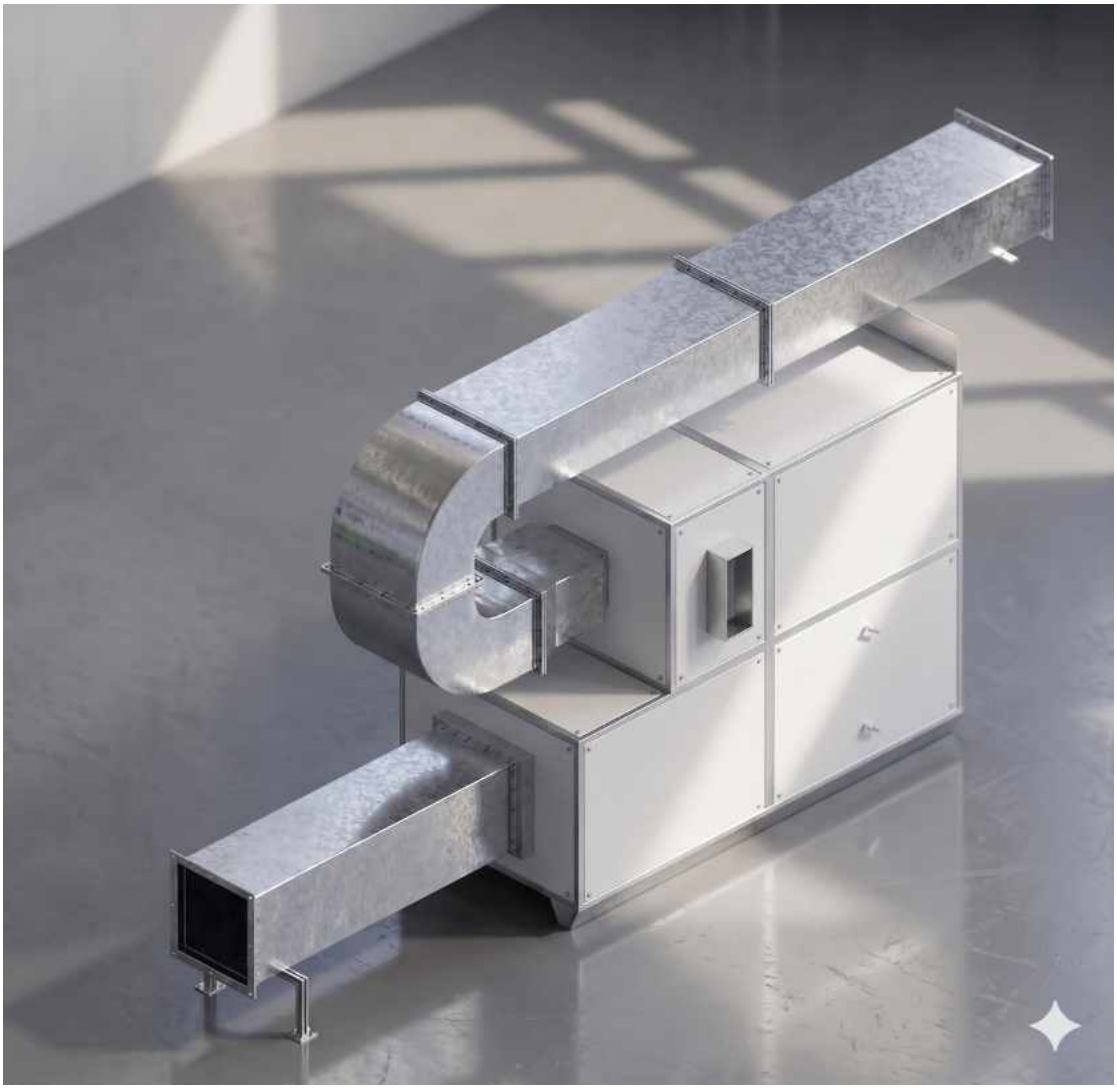
As especificações técnicas, exigências de performance energética (COP/IPLV) e tecnologias construtivas (compressores 100% Inverter, ventiladores EC e comunicação nativa) estabelecidas neste documento não possuem caráter restritivo de competitividade. Elas foram estritamente fundamentadas em um amplo estudo de mercado preliminar (Benchmarking Tecnológico) conduzido pela equipe de engenharia do IGESDF, que analisou o estado da arte e as linhas de alta eficiência dos principais fabricantes globais de sistemas AVAC-R de classe hospitalar. Foram analisadas e parametrizadas as características técnicas, datasheets e tecnologias embarcadas nas seguintes linhas de mercado:

Parâmetro Técnico	Daikin (Série UAL-ER6)	Trane (Série Thermafit AMC)	Hitachi (Série RCM2)	LG (Série ACAH)	Carrier (Aquasmart 30EX/EV)
Tecnologia do Compressor	100% Scroll Inverter DC	Scroll (Opção Inverter VSD)	Scroll (Mestre Inverter + Escravos Fixos)	100% Scroll Inverter	Scroll (Mestre Inverter + Escravos Fixos)
Tecnologia do Ventilador	BLDC Inverter	Motor EC (Velocidade Variável)	Axial (Variável no Mestre)	BLDC Inverter	BLDC Inverter (Flying Bird)
Fluido Refrigerante	R-32 (Baixo GWP)	R-454B (Baixo GWP)	R-410A	R-410A	R-410A
Capacidade por Módulo (TR)	~18,5 TR e 37 TR	15 TR a 80 TR	Módulos base de 15 TR	18,5 TR a 63,1 TR	Módulos base de 15 TR
Modularidade Máxima	Até 16 unidades	Até 12 unidades (ou bancos maiores)	Até 8 unidades (120 TR)	Até 5 unidades (por HMI)	Até 8 unidades (120 TR)
COP (Eficiência Carga Total)	~3,01 W/W	>3,00 W/W	~2,81 W/W	2,60 a 3,15 W/W	3,10 a 3,11 W/W
IPLV (Eficiência Carga Parcial)	5,96 a 6,20 W/W	4,19 W/W	5,46 a 6,06 W/W	5,0 a 5,4 W/W	5,0 a 5,07 W/W
Trocador de Calor (Água)	Placas (Aço Inox)	Placas (Aço Inox)	Placas (Aço Inox)	Casco e Tubo (Shell & Tube)	Placas (Aço Inox 316)
Tensão de Operação	220V / 380V / 460V	220V / 380V / 460V	220V / 380V / 440V	220V / 380V / 460V	220V / 380V / 440V
Tipo de Evaporador	Placas Brasadas	Placas Brasadas	Placas Brasadas	Casco e Tubo (Shell & Tube)	Placas Brasadas
Material do Evaporador	Aço Inox	Aço Inox	Aço Inox	Cobre / Aço	Aço Inox 316 (Conexões em 304)
Conexão Hidráulica	Rosca/Flange	Ranhurada/Flange	Ranhurada/Flange	Rosca/Flange	Victaulic 50,8 mm (2")
Faixa de Controle de Capacidade	Modulação contínua (Inverter)	Modulação contínua (módulos variáveis)	Modulação contínua (módulo mestre)	20% a 100%	16% a 100% (Inverter) / 50% ou 100% (Fixos)
Tipo de Ventilador	Axial	Axial	Axial	Axial	Axial patenteado (Flying Bird VI)
Motorização do Ventilador	BLDC Inverter	EC de velocidade variável	Padrão / Variável no mestre	BLDC Inverter	Motor DC (velocidade variável)

Tratamento Anticorrosivo (Serpentina)	Blue Fin	Opcional / Padrão de fábrica	Gold Coated	Black Fin (Aleta de Alumínio + Revest. Anticorrosivo + Revest. Hidrofílico)	Gold Fin (Pre-coated)
Resistência à Intempéries	Padrão de mercado	Padrão de mercado	Padrão de mercado	Testado para 3.000 horas	Tratamento de painéis em aço galvanizado fosfatizado com pintura pó poliéster

Nota de Equivalência Técnica: A listagem das linhas e fabricantes acima possui finalidade estritamente referencial, servindo exclusivamente para balizar o padrão de qualidade, robustez e eficiência exigidos pelo Instituto. Equipamentos de outras marcas e séries serão plenamente aceitos para fornecimento, desde que a empresa contratada comprove formalmente — através de catálogos originais de fábrica, laudos laboratoriais e curvas de desempenho — o atendimento integral ou superior a todos os parâmetros mínimos normativos e tecnológicos descritos nas planilhas de aprovação deste Anexo (Condição de Similaridade ou Equivalência Técnica).

3. Unidades de Tratamento de Ar (UTAs de Grau Hospitalar)



As duas Unidades de Tratamento de Ar (UTA 01 - Exames e UTA 02 - Administrativo) deverão cumprir com os requisitos de assepsia hospitalar rígida e atender aos parâmetros mecânicos internacionais de estanqueidade e isolamento térmico estrutural.

COMPONENTE/PARÂMETRO	ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA EXIGIDA (PROJETO BÁSICO)	ESPECIFICAÇÃO OFERTADA PELA CONTRATADA	VISTO FISCAL
Classificação Estrutural do Gabinete (Norma EN 1886)			
Resistência Mecânica	Classe D1 (Certificação laboratorial Eurovent/terceira parte)	*[Preencher Classe Real]*	
Estanqueidade do invólucro	Classe L1 (Fuga de ar nula/ mínima sob pressão de ensaio)	*[Preencher Classe Real]*	
Transmitânica Térmica	Classe T2 (Isolamento em painel duplo sanduíche ≥ 50 mm)	*[Preencher Classe Real]*	
Fator de Poten Térmica	Classe TB2 (Ausência total de condensação externa)	*[Preencher Classe Real]*	
Componentes Internos e Higiene			
Material Interno	Exclusivamente Plug-Fan de acoplamento direto (Sem correia/polia)	*[Preencher Material Int.]*	
Tecnologia do Ventilador	Exclusivamente Plug-Fan de acoplamento direto (Sem correia/polia)	*[Preencher Tipo Vent.]*	
Motorização do Ventilador	Comutação Eletrônica (Motor EC) controlado por sinal do BMS	*[Preencher Tipo Motor]*	
Bandeja de Condensado	Aço Inoxidável, caimento em duplo declive (Sem água estagnada)	*[Preencher Material Band.]*	
Estágios de Filtragem	Duplo estágio estanque: Grosso (G4) + Fino (F8 ou F9) - NBR 7256	*[Preencher Classes Filtro]*	
Portas de Inspeção	Sim, com iluminação nos filtros	*[Preencher Caracterís t.]*	

4. Sistemas Hidráulicos e Acessórios de Rede (CAG)

O circuito de bombeamento primário (fluxo fixo) e secundário (fluxo variável) deverá ser totalmente monitorado eletronicamente para casar a produção térmica com a demanda das duas UTAs.

COMPONENTE/PARÂMETRO	ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA EXIGIDA (PROJETO BÁSICO)	ESPECIFICAÇÃO OFERTADA PELA CONTRATADA	VISTO FISCAL
Rede de Tubulação e Condução			
Material da Tubulação	PPR (Polipropileno Copolímero Random) Verde PN 20	*[Preencher Material Tubo]*	
Método de União	Estritamente por Termofusão (Vedado colas ou roscas puras)	*[Preencher Método União]*	
Transições Mecânicas	Conexões com inserto metálico ou flanges metálicos padrão ANSI	*[Preencher Tipo Transição]*	
Válvulas de Controle e Periféricos			
Válvulas das UTAs	Válvula de Controle Independente de Pressão (PICV)	*[Preencher Marca/Modelo]*	
Atuador da Válvula	Modulante proporcional (Sinal de controle 0-10V integrado ao BMS)	*[Preencher Tipo Atuador]*	
Isolamento Térmico	Borracha elastomérica de célula fechada (Espessura s/ memorial)	*[Preencher Espessura/Marca]*	
Prevenção de Ponte Térmica	Berços estruturais pré-fabricados (Tipo ArmaFix ou PUR alta densidade)	*[Preencher Solução Suporte]*	
Proteção Externa	Jaqueta de Alumínio Corrugado nos trechos externos (Tempo)	*[Preencher Acabamento]*	

5. Rede de Distribuição de Ar (Condutas e Elementos Amagnéticos)

A rede aerodinâmica foi calculada para operar com perdas mínimas de carga e estanqueidade total, além de possuir restrição estrutural de materiais ferrosos na sala técnica do magneto da Ressonância Magnética.

COMPONENTE/PARÂMETRO	ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA EXIGIDA (PROJETO BÁSICO)	ESPECIFICAÇÃO OFERTADA PELA CONTRATADA	VISTO FISCAL
Dutos de Insuflação e Retorno			
Material dos Dutos	Painéis Pré-Isolados de Espuma Rígida (MPU)	*[Preencher Espessura/Marca]*	
Revestimento do Painel	Folha de Alumínio em ambas as faces (Estrutura e isolamento unificados)	*[Preencher Revestimento]*	
Selagem de Juntas	Adesivo selante específico + Fita autoadesiva de alumínio ≥ 50 mm	*[Preencher Método Selagem]*	
Restrição Crítica - Sala de RM e arredores (Gaiola de Faraday / Projeção de 5 Gauss)			
Material de Suportação	100% Amagnético (Alumínio, Aço Inox amagnético ou polímero)	*[Preencher Material Suporte]*	
Elementos de Fixação	Parafusos, porcas, arruelas e tirantes em Alumínio ou Inox Amagnético	*[Preencher Material Fixação]*	
Terminais de Difusão	Grelhas e difusores construídos estritamente em Alumínio anodizado	*[Preencher Material Grelha]*	

_____ _____

Gerência de Obras e Fiscalização do IGESDF

CONTRATADA

IGESDF
INSTITUTO DE GESTÃO ESTRATÉGICA
DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL

Gerência Geral de Engenharia
Gerência de Projetos
Núcleo de Arquitetura
IGESDF/UCAD/SUENG/GGENG/GEPRO/NUCOM

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
INSTALAÇÕES MECÂNICAS

REFORMA DO SETOR DE IMAGINOLOGIA

GEORGE HARRISON SANTOS
CAU/CREA 32046/D-DF
Matrícula:00019364

Revisão	Descrição	Data	Número do Projeto
R00	Emissão Inicial	13/05/2026	2025-028

Nome do Arquivo Digital

2025-028-HRSM-MAC-DT-101-CAD-ESP-R00

Nome do Projeto

REFORMA DO SETOR DE IMAGINOLOGIA DO HRSM

Endereço do Projeto

QUADRA AC 102, CONJUNTOS A,B,C e D - S/Nº | SANTA MARIA / DF

Sumário

1. APRESENTAÇÃO E DEFINIÇÕES 4
1.1 Introdução 4
1.2 Objetivos 4
1.3 Normas e Diretrizes 4
1.3.1 Definições e Generalidades 5
1.4 Central de Água Gelada (CAG) – Componentes e Características 6
1.4.1 Unidades Resfriadoras de Líquido (Chillers): 6
1.4.2 Fluido Refrigerante 7
1.4.3 Sistema de condensação 7
1.4.4 Tratamento e Qualidade da Água 8
1.4.5 Sistema de Bombeamento: 8
1.4.6 Unidades de Tratamento de Ar e Componentes do Sistema 10
1.4.7 Casa de Máquinas e Componentes Auxiliares 11
1.4.8 Sistemas de Distribuição 12
2 REQUISITOS GERAIS DO PROJETO 13
2.1 Fases do Projeto 13
2.2 Escopo de Contratação e Desenvolvimento do Projeto Executivo 14
2.2.1 Definição e Classificação do Projeto 14
2.2.2 Responsabilidade pelo Projeto Executivo 14
2.2.3 Alterações de Projeto 14
2.2.4 Responsabilidades do Projetista (Contratada) 15
3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS 16
3.1 Materiais e Métodos Gerais de Execução 16
3.1.1 Tubulações 16
3.1.2 Isolamento Térmico para Tubulações e Dutos 17
3.1.3 Sistemas de Suportação (Tubos, Dutos e Equipamentos) 19
3.1.4 Suportação de Equipamentos 20
3.1.5 Pintura e Identificação de Tubulações e Dutos 21
3.1.6 Controle de Ruído e Vibração 22
3.1.7 Vedações e Passagens 23
3.2 Sistema de Climatização 23
3.2.1 Unidades Resfriadoras de Líquido (Chillers) e Torres de Resfriamento 23
3.2.2 Unidades de Tratamento de Ar (UTAs) e Fancoils 25

3.3 Sistemas de Ventilação e Exaustão Mecânica 27
3.3.1 Ventiladores e Exaustores 27
3.3.2 Ventilação Geral e Renovação de Ar 28
3.3.3 Exaustão de Ambientes Críticos 28
3.4 Rede de Distribuição de Ar (Dutos) 28
3.4.1 Construção, Montagem e Vedação de Dutos em Painel Pré-Isolado 29
3.5 Sistema de Controle e Automação 30
3.6 Testes, Comissionamento e Balanceamento (TCB) 30
3.6.1 Procedimentos de Teste 30
3.6.2 Comissionamento de Equipamentos e Sistemas 31
3.6.3 Teste, Ajuste e Balanceamento (TAB) 31
3.6.4 Treinamento da Equipe de Operação e Manutenção 32
3.6.5 Documentação Final 32
4 COORDENAÇÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS 33
4.1 Matriz de Responsabilidade e Precedência 33
4.1.1 Matriz de Responsabilidade 33
4.1.2 Mapa de Precedência de Disciplinas 33
4.2 Fluxo de Compatibilização 33
4.2.1 Verificação de Interferências (Clash Detection) 33
4.2.2 Relatórios e Resolução de Conflitos (Formato BCF) 34
5 CONTROLE DE QUALIDADE E ENTREGÁVEIS 34
5.1 Controle de Qualidade dos Modelos 34
5.1.1 Checklist de Verificação 34
5.1.2 Auditoria de Qualidade 35
5.2 Critérios de Medição e Recebimento 35
5.2.1 Medição de Avanço 35
5.2.2 Critérios de Recebimento 35
5.3 Documentação a ser entregue 35
5.3.1 Modelos Nativos 35
5.3.2 Modelos em Formato IFC 35
5.3.3 Documentação 2D 35
5.3.4 Memoriais 36
5.3.5 Documentação Técnica 36
6 ANEXOS 36

1. APRESENTAÇÃO E DEFINIÇÕES

1.1 Introdução

Este Caderno de Especificações Técnicas de Engenharia estabelece as diretrizes, os padrões e os requisitos mínimos para a concepção, o desenvolvimento e a entrega dos projetos de instalações mecânicas e suas utilidades. O objetivo deste documento é padronizar a qualidade, garantir a consistência e otimizar o desempenho dos projetos e das instalações executadas, servindo como um guia de referência obrigatório para todas as equipes de projeto, tanto internas quanto externas, e para as empresas contratadas para a execução das obras. A adesão a estas especificações visa assegurar que todas as instalações sejam projetadas e construídas com os mais altos padrões de segurança, eficiência, durabilidade e manutenibilidade.

1.2 Objetivos

Os principais objetivos deste caderno são:

- Padronizar: Estabelecer um referencial único, claro e normativo para a elaboração, compatibilização e apresentação de todos os projetos de instalações mecânicas da disciplina de AVAC-R.
- Direcionar o Projeto Executivo (Exigibilidade Técnica): Descrever o sistema de forma completa e estabelecer as premissas, componentes e requisitos técnicos mínimos de desempenho que são irrevogáveis (must-have). O responsável pelo desenvolvimento do Projeto Executivo deverá garantir a funcionalidade, o balanceamento e a completude do sistema com base nas diretrizes deste caderno, sendo o escopo técnico aqui exigido soberano, ainda que determinados componentes auxiliares, acessórios de montagem ou detalhamentos finos não estejam explicitamente modelados ou desenhados nas pranchas do Projeto Básico.
- Qualificar: Garantir um nível de qualidade superior e padronização tecnológica para a obra, detalhando as topologias exigidas, as tecnologias de controle, os materiais aceitáveis e as melhores práticas de execução no canteiro.
- Orientar: Servir como o documento mestre de consulta técnica para todos os stakeholders envolvidos no ciclo de vida da instalação, desde a equipe de orçamentação e engenharia da instaladora até o corpo de fiscalização, operação e manutenção predial.
- Otimizar: Facilitar a compatibilização executiva entre as diferentes disciplinas (civil, elétrica, arquitetura clínica), mitigando interferências físicas, reduzindo retrabalhos de montagem e evitando pleitos de aditivos contratuais por custos não previstos.
- Garantir a Segurança e o Desempenho: Assegurar que as instalações sejam fisicamente seguras para a equipe médica e pacientes, eficientes do ponto de vista do consumo energético (OPEX) e que atendam, sem ressalvas, aos severos requisitos operacionais ditados pelos fabricantes dos equipamentos médicos (TC e RM) e pelas normas de biossegurança vigentes (RDC 50 e NBR 7256).

1.3 Normas e Diretrizes

Todos os projetos e serviços de engenharia regidos por este caderno deverão atender, em sua totalidade e sem exceções, às prescrições das Normas Técnicas Brasileiras (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que sejam aplicáveis. Além das normas da ABNT, deverão ser consideradas as seguintes diretrizes, em ordem de prioridade:

1. Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Emprego.

2. Legislação e regulamentações federais, estaduais e municipais pertinentes (Corpo de Bombeiros, Vigilância Sanitária, Concessionárias de Serviços Públicos, etc.).
3. Normas internacionais reconhecidas (ASHRAE, SMACNA, NFPA), quando aplicáveis e/ou mencionadas especificamente neste documento.
4. Recomendações técnicas dos fabricantes dos equipamentos e materiais especificados.

Em caso de conflito entre diferentes normas ou documentos, a diretriz de maior exigência técnica e de segurança deverá prevalecer, mediante consulta e validação do setor de engenharia responsável. A edição mais recente de qualquer norma ou legislação citada deverá ser a utilizada no momento da elaboração do projeto.

Como normativo mínimo, deve ser seguida as diretrizes estabelecidas em:

- ABNT NBR 16410 (Partes 1 a 3): Instalações de ar-condicionado
- ABNT NBR 7256:2022 – Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) - Requisitos para projeto e execução das instalações;
- ABNT NBR ISO 14644 (Partes 1 a 5): Salas limpas e ambientes controlados associados;
- ABNT NBR 13971: Sistemas de refrigeração, condicionamento de ar e ventilação — Manutenção Programada;
- ABNT NBR 15848:2024 – Sistemas de condicionamento de ar e ventilação – Procedimentos e requisitos relativos às atividades de construção, reformas, operação e manutenção das instalações que afetam a qualidade do ar interno;
- Portaria nº 3.523/GM/MS, de 28 de agosto de 1998;
- Resolução RE nº 9/ANVISA, de 16 de janeiro de 2003: Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo;
- Resolução RDC nº50/ANVISA, de 21 de fevereiro de 2002: Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde;
- Norma Regulamentadora 15 (NR-15): Atividades e Operações Insalubres;
- Norma Regulamentadora 17 (NR-17): Ergonomia;

Complementar as normas brasileiras, especificam-se as seguintes normas:

- ISO 15189: Laboratórios clínicos — Requisitos de qualidade e competência;
- ASHRAE Standard 170: *Ventilation of Health Care Facilities*;
- ASHRAE Standard 62.1: *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality;*
- *SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association)*

1.3.1 Definições e Generalidades

O sistema projetado para o setor de imaginologia do Hospital Regional de Santa Maria (HRSM) utiliza o ciclo de refrigeração a vapor, um dos métodos mais eficientes e comuns em sistemas de climatização. Esse ciclo é baseado na utilização de um fluido refrigerante que percorre um circuito fechado, absorvendo e liberando calor em diferentes etapas do processo. O ciclo é composto pelas seguintes fases:

- **Compressão:** O fluido refrigerante, em estado gasoso e a baixa pressão, é comprimido por um compressor, aumentando sua pressão e temperatura.

- **Condensação:** O fluido, agora aquecido e sob alta pressão, passa pelo condensador, onde libera o calor absorvido e muda de fase, retornando ao estado líquido. O calor rejeitado é dissipado no ambiente externo.
- **Expansão:** O fluido refrigerante, ainda líquido, é direcionado para a válvula de expansão, onde sofre uma redução súbita de pressão e temperatura, preparando-o para o resfriamento do ar no evaporador.
- **Evaporação:** O fluido refrigerante, agora em estado líquido e a baixa temperatura, passa pela serpentina do evaporador, onde absorve o calor do ar a ser tratado, evaporando e retornando ao estado gasoso.

Esse ciclo se repete continuamente, garantindo o resfriamento eficiente do ar a ser insuflado nos ambientes.

Em ambientes hospitalares de alta complexidade diagnóstica, como as salas de Tomografia Computadorizada (TC), Ressonância Magnética (RM), Mamografia, Ultrassonografia e Recuperação Pós-Anestésica (RPA), o sistema de climatização tem como objetivos primordiais:

- Combater a elevada carga térmica sensível gerada pelos equipamentos médicos, garantindo sua operação ininterrupta e respeitando os limites estritos de temperatura e umidade exigidos nos manuais dos fabricantes.
- Manter as condições térmicas adequadas para o conforto dos colaboradores e preservação adequada dos alimentos.
- Controlar a umidade relativa para evitar a proliferação de microrganismos.
- Garantir a qualidade do ar através da renovação e filtragem adequadas.

As instalações foram projetadas considerando as diretrizes normativas da ANVISA (RDC 50), ABNT NBR 7256 (Tratamento de ar em EAS), ABNT NBR 16401, SMACNA e ASHRAE, além de seguir as melhores práticas de engenharia clínica.

O sistema contempla a utilização de Unidades de Tratamento de Ar (UTAs) dedicadas, operando com distribuição de ar em Volume Constante (CAV). Nas áreas de abrangência do campo magnético (linha de 5 Gauss), o projeto prevê restrições severas, assegurando o uso exclusivo de materiais amagnéticos na infraestrutura de distribuição de ar.

1.3.1.1 Def nições e Generalidades

1.4 Central de Água Gelada (CAG) – Componentes e Características

1.4.1 Unidades Resfriadoras de Líquido (Chillers):

As unidades resfriadoras de líquido deverão operar com base no ciclo de compressão de vapor, sendo responsáveis pela refrigeração do fluido secundário (água). A capacidade total do sistema está definida em projeto para atender à demanda térmica de pico do setor de Imaginologia do HRSM, com margem de segurança adequada.

1.4.1.1 Condensador

O condensador tem a função de rejeitar o calor absorvido pelo fluido refrigerante no evaporador e no processo de compressão para o meio externo. Para este projeto, especifica-se o uso de chillers com condensação a ar. O equipamento utilizará ventiladores axiais de alta eficiência para promover a circulação forçada de ar externo sobre as serpentinas de troca térmica.

1.4.1.2 Concepção da Unidade

O sistema de climatização deverá ser atendido por chillers de concepção modular, com controle automático de capacidade. A configuração modular permite o funcionamento independente de cada unidade, garantindo redundância parcial, bem como a operação coordenada entre elas via controlador mestre, otimizando a produção de água gelada conforme a carga térmica instantânea do hospital.

- **Dispositivo de Expansão:** O sistema deverá utilizar Válvulas de Expansão Eletrônica (EEV), responsáveis pelo controle preciso da vazão de refrigerante que entra no evaporador, maximizando a eficiência do ciclo em cargas parciais.
- **Compressor:** Cada módulo de chiller deverá possuir compressores do tipo Hermético Scroll com tecnologia Inverter/velocidade variável. Os compressores deverão contar com proteções internas contra sobrecarga, superaquecimento e falta de fase.

1.4.2 Fluido Refrigerante

O fluido refrigerante a ser utilizado deverá ser do tipo HFC (Hidrofluorcarbonetos) com ODP (Potencial de Destruição da Camada de Ozônio) nulo e com baixo GWP (Potencial de Aquecimento Global, <2500), sendo aceitos os fluidos R-410A ou R-32 (este último preferencial devido ao menor impacto ambiental).

1.4.3 Sistema de condensação

A condensação do fluido refrigerante ocorrerá diretamente para o ambiente externo por meio de trocadores de calor aletados e ventiladores axiais incorporados ao chassi da unidade resfriadora.

Características Construtivas dos Ventiladores:

- Construção: Carcaça metálica com tratamento anticorrosivo adequado para instalação ao tempo.
- Rotor: Pás com perfil aerodinâmico, projetadas para alta eficiência e baixo nível de ruído.
- Acionamento: Deverá ser do tipo direto, sem uso de polias e correias.
- Controle: Os motoventiladores deverão ser obrigatoriamente equipados com motores de comutação eletrônica ou corrente contínua sem escovas (EC, BLDC ou DC Inverter). O controle eletrônico deverá modular a velocidade dos ventiladores de forma contínua em resposta à pressão/temperatura de condensação, otimizando o consumo de energia em cargas parciais e reduzindo o ruído noturno.

- Segurança: Grades de proteção em conformidade com as normas de segurança vigentes.
- Serpentinas: Fabricadas em tubos de cobre com aletas de alumínio (ou tecnologia microcanal em alumínio), devendo obrigatoriamente possuir tratamento anticorrosivo de fábrica (tipo Gold Fin, Black Fin, E-coating ou equivalente) para garantir a integridade contra intempéries e poluição atmosférica.

1.4.4 Tratamento e Qualidade da Água

Deverá ser previsto um sistema de tratamento de água para o circuito de condensação, visando controlar a dureza, o pH e os parâmetros microbiológicos. O tratamento é mandatório para evitar a formação de incrustações, processos corrosivos e a proliferação de biofilmes e bactérias (como a Legionella pneumophila). O sistema deverá incluir, no mínimo:

- Sistema de Dosagem: Bombas dosadoras para produtos químicos (ex: biocidas, anti-incrustantes, inibidores de corrosão).
- Controle de Sólidos: Um sistema de purga de fundo (drenagem) automática, controlado por um medidor de condutividade, para limitar a concentração de sólidos dissolvidos na água da bacia.
- Filtragem e Remoção de Ar: É obrigatória a instalação de Filtros tipo "Y" com malha de aço inox na sucção de todas as motobombas e na entrada de água gelada de cada módulo do chiller.

1.4.5 Sistema de Bombeamento:

O sistema de bombeamento será do tipo Primário e Secundário desacoplados, garantindo a proteção térmica dos chillers e a eficiência energética na distribuição para as Unidades de Tratamento de Ar (UTAs).

1.4.5.1 Circuito Primário (Produção)

O circuito primário terá como função exclusiva garantir a vazão constante de água através do evaporador de cada chiller.

- Configuração: Composto por 02 (duas) motobombas centrífugas de vazão fixa, dimensionadas para operação dedicada (01 bomba para cada módulo de chiller).
- Operação: O acionamento de cada bomba primária será intertravado com o start-up do respectivo chiller, garantindo que o resfriador nunca opere sem o fluxo nominal de água.

1.4.5.2 Circuito Secundário (Distribuição)

O circuito secundário será responsável pelo transporte da água gelada da CAG até as serpentinas das UTAs localizadas no setor de Imaginologia.

- Configuração: Composto por 02 (duas) motobombas centrífugas em arranjo N+1 (01 bomba em operação e 01 bomba reserva de prontidão).

- Controle de Vazão: Ambas as bombas deverão ser obrigatoriamente equipadas com Inversores de Frequência (VFD) integrados ao sistema de automação (BMS). A velocidade das bombas será modulada automaticamente em resposta à pressão diferencial (ΔP) lida no ponto mais desfavorável da rede hidráulica, otimizando o consumo elétrico conforme a demanda térmica instantânea das salas.

1.4.5.3 Componentes do Circuito Hidráulico

O sistema de distribuição utilizará tubulações em PPR (Polipropileno Copolímero Random) com proteção contra raios UV, interligadas por termofusão e conexões flangeadas nos pontos de manutenção. Os seguintes dispositivos deverão ser integrados:

- Tanque de Expansão: Do tipo fechado com pressurização interna e membrana substituível em EPDM, dimensionado para absorver as variações volumétricas da água e manter a pressão estática do sistema estável. Deverá ser conectado obrigatoriamente na sucção do barrilete das bombas secundárias. Deverá ser previsto capacidade suficiente para recepção da expansão do sistema, ainda que parcialmente.

- Dispositivos de Segurança e Controle: Instalação de válvulas de alívio de pressão (PSV), manômetros de glicerina e termômetros industriais em pontos estratégicos, além de sensores de fluxo (fluxostatos) e pressostatos para proteção contra cavitação e golpe de aríete.

- Sistema de Filtragem: Filtros do tipo "Y" com malha de aço inox deverão ser instalados na sucção de cada motobomba (primária e secundária) e na entrada de água de cada evaporador, protegendo as placas/tubos contra detritos de obra e incrustações.

- Válvulas de Balanceamento: Para garantir a autoridade de fluxo, as derivações para as UTAs deverão possuir válvulas de balanceamento (preferencialmente do tipo PICV - Válvulas de Controle Independentes de Pressão) conforme indicado em projeto, permitindo o ajuste preciso da vazão em cada unidade terminal sem afetar os demais ramais.

1.4.5.4 Rede de Tubulação:

A rede hidráulica principal e os ramais de distribuição de água gelada deverão ser executados em tubos de PPR (Polipropileno Copolímero Random), específicos para aplicação em sistemas de refrigeração (PPR Verde ou equivalente técnico), com uniões realizadas estritamente por termofusão. Onde houver necessidade de acoplamento a equipamentos (chillers, bombas, UTAs e válvulas), deverão ser utilizadas conexões flangeadas ou uniões roscadas com inserto metálico, conforme o diâmetro, para garantir a manutenibilidade. A instalação deverá seguir as recomendações de suportação do fabricante do tubo e as boas práticas da SMACNA e ASHRAE.

Todo o sistema de tubulação, válvulas (corpo) e acessórios da rede de água gelada deverá ser rigorosamente revestido com isolamento térmico em borracha elastomérica de célula fechada. A espessura do isolamento deverá seguir o memorial de cálculo térmico para garantir ausência de condensação superficial em todas as condições

psicrométricas do teto/entreforro. Para os trechos instalados ao tempo (cobertura) e nas prumadas das casas de máquinas, é obrigatória a aplicação de proteção mecânica e contra raios UV através de jaqueta de alumínio corrugado.

1.4.5.5 Controle e Monitoramento

A operação da Central de Água Gelada será totalmente automatizada, não sendo admitida operação manual para a rotina diária. O sistema de controle local deverá garantir o sequenciamento eficiente, o rodízio por tempo de uso dos chillers e bombas, e a segurança operacional por meio de sensores de temperatura (imersão), pressostatos, manômetros e fluxostatos.

Todo o sistema de controle da central térmica deverá estar obrigatoriamente integrado ao Controlador Lógico Programável (CLP) mestre do Sistema de Automação Predial (BMS) do Hospital Regional de Santa Maria (HRSM).

- Protocolo de Comunicação: Os chillers, os inversores de frequência das bombas e o controlador mestre da CAG deverão possuir placas de rede com comunicação nativa em protocolo aberto e padronizado, preferencialmente BACnet IP ou BACnet MS/TP (Modbus RTU/TCP será aceito mediante aprovação prévia).
- Supervisão e Comando: O BMS deverá permitir o monitoramento gráfico em tempo real de todas as variáveis hidráulicas e térmicas (temperaturas de entrada/saída, diferencial de pressão DP, status de falha, alarmes), bem como o comando remoto (alteração de setpoint de água, habilitação e bloqueio de equipamentos) por parte da equipe de operação e manutenção do hospital.

1.4.6 Unidades de Tratamento de Ar e Componentes do Sistema

Esta seção detalha os equipamentos responsáveis pelo tratamento e movimentação do ar, bem como sua distribuição física para as áreas críticas e de apoio do setor de Imaginologia.

1.4.6.1 Unidades Terminais de Condicionamento

Equipamentos responsáveis pela troca térmica entre o fluido primário do sistema (exclusivamente água gelada, provinda da CAG) e o ar a ser insuflado nos ambientes.

1.4.6.1.1 Unidade de Tratamento de Ar (UTA ou AHU)

A Unidade de Tratamento de Ar (UTA) é o equipamento central para o condicionamento e a movimentação do ar operando em Volume Constante (CAV) para as salas de exame (RM e TC). Deverá possuir construção em grau hospitalar (Hygienic Design), com painéis de fechamento duplo (tipo sanduíche com isolamento térmico interno), superfícies internas lisas, cantos arredondados e sem materiais porosos expostos ao fluxo de ar, garantindo total assepsia.

Uma UTA deverá ser composta, no mínimo, pelas seguintes seções:

- Caixa de Mistura (Plenum): Seção dotada de dampers de regulação para permitir a admissão controlada e a mistura entre o ar de retorno do ambiente e o ar externo de renovação, garantindo as taxas normativas de Qualidade do Ar Interior (QAI).

- Seção de Filtragem: Deverá possuir os estágios de filtragem estritamente especificados pela ABNT NBR 7256 para as áreas de imaginologia (Grosso e Fino — ex: G4 + F8 ou F9), montados em quadros de vedação estanque. Fica vedada a exigência de filtros absolutos (HEPA) nos equipamentos que atendem ambientes onde a norma não prevê esta obrigatoriedade, visando otimizar a perda de carga do sistema e o OPEX.

- Seção de Resfriamento (Serpentina): Composta por trocador de calor construído em tubos de cobre e aletas de alumínio para circulação de água gelada. Deverá ser obrigatoriamente montada sobre bandeja de captação de condensado em aço inoxidável, com caimento em duplo declive para evitar o acúmulo de água estagnada.

- Seção de Ventilação (Filtro Tecnológico): Deverá utilizar exclusivamente ventiladores de acoplamento direto do tipo Plug-Fan. O acionamento deverá ser realizado por motores eletronicamente comutados (EC Inverter), integrados ao BMS. O BMS atuará na velocidade do ventilador EC exclusivamente para compensar a saturação progressiva dos filtros (controle de pressão de duto), garantindo que a vazão de ar do sistema CAV permaneça inalterada ao longo da vida útil do filtro.

1.4.6.1.2 Unidade Fancoil (Fancolete)

Equipamento terminal de menor porte, destinado à climatização das zonas ou ambientes individuais de apoio do setor (ex: Recepção, Salas de Laudos, Corredores e Administração). É composto essencialmente por um motoventilador e uma serpentina de água gelada.

- Para atender às diretrizes hospitalares, mesmo em áreas de apoio, os fancoletes deverão possuir bandeja de dreno em material não corrosivo com caimento positivo, motorização preferencialmente EC (para baixo nível de ruído nas salas de laudos) e filtragem mínima classe G4.

- O controle de capacidade térmica em cada ambiente atendido por fancolete será realizado de forma independente através da modulação da vazão de água gelada, utilizando válvulas de 2 vias proporcionais (ou PICV, conforme memorial de quantitativos) atuadas termostaticamente.

1.4.7 Casa de Máquinas e Componentes Auxiliares

A casa de máquinas é o local técnico que abriga a central de bombeamento, painéis e dispositivos hidráulicos da climatização (ressaltando que os Chillers de condensação a ar serão instalados em área externa/cobertura). Ela deverá conter os seguintes sistemas e componentes:

1.4.7.1 Tanque de Inércia/Expansão (Buf er Tank)

Deverá ser instalado no circuito de água gelada (preferencialmente no retorno para os chillers) um tanque de inércia em aço carbono ou inox, isolado termicamente. Sua função é aumentar o volume total de água do sistema para atingir o tempo mínimo de inércia térmica exigido pelo fabricante dos chillers. Isso evita que os compressores modulares

realizem partidas e paradas em excesso (curto-ciclo) em momentos de baixa carga térmica, garantindo a estabilidade da temperatura da água e prolongando a vida útil dos equipamentos.

1.4.7.2 Dispositivos de Separação e Limpeza

- Separador de Ar: Deverá ser instalado um dispositivo separador de microbolhas no ponto mais quente do circuito de água gelada (retorno) para remover o ar dissolvido, prevenindo cavitação nas bombas e melhorando a troca térmica.
- Filtros de Linha: Filtros do tipo Y ou cesto deverão ser instalados na sucção de todas as bombas para proteger os equipamentos contra a entrada de detritos e partículas da tubulação.

1.4.7.3 Painéis Elétricos e de Controle

- Quadro Geral de Distribuição de Força (QGBT/QDFL): Um quadro elétrico dedicado deverá alimentar todos os equipamentos da CAG (chillers modulares, bombas primárias, bombas secundárias e UTAs), equipado com os dispositivos de proteção (disjuntores termo-magnéticos, DPS, DR) adequados para cada carga.
- Quadro de Comando e Automação (QCA): Centraliza o sistema de controle da CAG. Deverá abrigar o Controlador Lógico Programável (CLP), as interfaces de comunicação (Gateway BACnet/Modbus) com o BMS do hospital, as fontes de alimentação dos sensores de campo e, preferencialmente, os Inversores de Frequência (VFD) das bombas secundárias.

1.4.7.4 Ventilação e Drenagem do Ambiente

A casa de máquinas de bombas e painéis deverá possuir um sistema de ventilação mecânica dimensionado para remover o calor sensível dissipado pelos inversores de frequência e motores das bombas, garantindo que a temperatura do local permaneça dentro dos limites operacionais dos componentes eletrônicos. Deverão ser previstos ralos sinfonados e canaletas de piso para a drenagem contínua da água de condensação das UTAs, das válvulas de alívio e para rotinas de limpeza e expurgo do sistema hidráulico.

1.4.8 Sistemas de Distribuição

1.4.8.1 Dutos para a distribuição de Ar

A rede de dutos é responsável por transportar o ar condicionado (insuflação, retorno e exaustão) das Unidades de Tratamento de Ar (UTAs) até as zonas climatizadas operando em sistema de Volume Constante (CAV).

- Material e Construção: Fica vedado o uso de chapa de aço galvanizado. Toda a rede de dutos deverá ser confeccionada em painéis pré-isolados de espuma rígida (tipo MPU) com espessura de 10 mm para sistemas de exaustão e/ou 20 mm para sistemas de insuflação e retorno, revestidos em alumínio em ambas as faces. A fabricação e montagem deverão utilizar ferramentas de corte

específicas, garantindo estanqueidade total com adesivos e fitas de alumínio homologados pelo fabricante, eliminando o risco de infiltrações no entreforro.

- Restrição Magnética Crítica (Ressonância Magnética): Sob nenhuma hipótese será permitido o uso de materiais ferromagnéticos na sustentação ou composição da rede de dutos localizada dentro da gaiola de Faraday (sala do magneto) ou sob a projeção da linha de 5 Gauss. Toda a suportação (perfis, tirantes, porcas), grelhas e dampers de regulagem nestas áreas deverão ser executados em alumínio, aço inox amagnético ou polímeros estruturais.
- Dispositivos de Regulagem (CAV): O ajuste de vazão para o balanceamento mecânico será feito exclusivamente por registros manuais de regulagem de volume (VCD - Volume Control Dampers), equipados com quadrante de travamento rígido, instalados nos colarinhos ou derivações.

1.4.8.2 Tubulação de Fluidos (Água gelada)

- Connforme definido nas seções de bombeamento, o transporte do fluido térmico primário (água gelada) deverá ser executado obrigatoriamente em tubulações de PPR (Polipropileno Copolímero Random), unidas por termofusão. Toda a rede hidráulica (tubos, flanges e corpos de válvulas) deverá receber isolamento térmico em manta ou tubo de borracha elastomérica, com proteção mecânica em alumínio corrugado nas áreas externas.

2 REQUISITOS GERAIS DO PROJETO

2.1 Fases do Projeto

O desenvolvimento do projeto foi dividido nas seguintes fases, com entregas e níveis de detalhamento específicos para cada uma:

1. **Estudo Preliminar (EP):**

- Objetivo: Apresentar a concepção inicial do sistema de AVAC-R (Ar Condicionado, Ventilação, Exaustão e Refrigeração).
- Entregas: Memorial conceitual, esquema unifilar de fluxos de ar, pré-dimensionamento e localização das principais centrais e equipamentos (CAG, Fancoils, UTAs, exaustores), estimativa de carga térmica preliminar e de consumo elétrico.

2. **Projeto Básico (PB):**

- Objetivo: Definir todos os elementos principais do projeto, consolidando a solução técnica.
- Entregas: Memorial descritivo e de cálculo, plantas com traçado de dutos e tubulações, dimensionamento final de todos os equipamentos, especificações técnicas detalhadas para licitação, planilha de quantidades e orçamento estimativo. Todos os requisitos de espaço e infraestrutura devem estar definidos e compatibilizados com a arquitetura e demais disciplinas.

3. **Projeto Executivo (PE):**

- Objetivo: Detalhar completamente a solução para permitir a execução da obra sem a necessidade de decisões de projeto no canteiro.
- Entregas: Todos os documentos do Projeto Básico revisados e atualizados, mais: detalhes de montagem e instalação, detalhes de suportação, diagramas de controle e automação, detalhamento de casas de máquinas, plantas, cortes e vistas em escala adequada para construção.
- As-Built (Conforme Construído): Ao final da obra, o Projeto Executivo deve ser atualizado para refletir exatamente o que foi construído, servindo como um manual para operação e manutenção.

Para fins de definição, os projetos complementares a esse caderno de especificações caracterizam-se como PROJETO BÁSICO.

2.2 Escopo de Contratação e Desenvolvimento do Projeto Executivo

2.2.1 Definição e Classificação do Projeto

Para todos os fins de contratação e execução, os projetos de instalações mecânicas, bem como as demais disciplinas complementares vinculadas a este Caderno de Especificações, são caracterizados como PROJETO BÁSICO.

2.2.2 Responsabilidade pelo Projeto Executivo

Caberá à empresa contratada para a execução dos serviços a responsabilidade integral pela complementação e desenvolvimento final do Projeto Executivo. Este deverá ser elaborado e assinado por um Engenheiro Mecânico com registro ativo junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), que assumirá a responsabilidade técnica pela solução detalhada. O profissional designado como responsável técnico pela execução dos serviços deverá atender, cumulativamente, aos seguintes requisitos:

- Formação: Graduação em Engenharia Mecânica, com diploma reconhecido pelo Ministério da Educação (MEC) e registro ativo no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA).
- Experiência: Experiência profissional mínima de 5 (cinco) anos em projetos de instalações mecânicas, em nível Pleno ou Sênior.
- Competências em BIM: Proficiência comprovada na plataforma Autodesk Revit e em metodologia BIM, incluindo a capacidade de desenvolver projetos executivos detalhados e de inserir parâmetros de informação nos modelos para fins de gestão e manutenção (As-Built).

2.2.3 Alterações de Projeto

A solução de engenharia, a topologia do sistema e os parâmetros fundamentais definidos neste Projeto Básico são de caráter mandatório. Nenhuma alteração na concepção técnica poderá ser executada ou submetida para aprovação sem a prévia análise, justificativa técnica e autorização expressa e por escrito do autor original do projeto e da equipe de fiscalização e engenharia do IGESDF.

2.2.4 Responsabilidades do Projetista (Contratada)

O projetista responsável pelo desenvolvimento do Projeto Executivo, vinculado à empresa contratada, herda e amplia as seguintes responsabilidades:

- Entrega Completa: Entregar toda a documentação do projeto executivo em conformidade com as normas listadas no Capítulo 1 e as diretrizes deste caderno, incluindo, mas não se limitando a:
    - Memoriais descritivos e de cálculo detalhados;
    - Plantas, cortes, detalhes construtivos;
    - Diagramas isométricos e de controle;
    - Especificações técnicas finais de todos os equipamentos e materiais;
    - Listas de quantidades (quantitativos) precisas para aquisição e montagem.

- Compatibilização Ativa: Assumir a liderança e participar ativamente das reuniões de compatibilização, sendo sua responsabilidade a comunicação clara e proativa das necessidades de sua disciplina (espaços para dutos e equipamentos, passagens em vigas e lajes, pontos de força elétrica, pontos de drenagem, etc.) e a resolução de todas as interferências com os projetos executivos das demais disciplinas (arquitetura, estrutura, elétrica, hidráulica). Todas as decisões deverão ser registradas em atas e comunicadas imediatamente ao fiscal do contrato.

2.2.4.1 Elaboração do Projeto Executivo:

- Desenvolver o projeto executivo completo, contendo todos os elementos necessários à perfeita compreensão e execução da obra.
- O projeto executivo deverá incluir, no mínimo: detalhamento de redes de dutos e tubulações, especificação de materiais, diagramas de fluxo, e detalhes construtivos para a correta instalação e fixação de todos os equipamentos.
- Elaborar toda a documentação de suporte, como memoriais de cálculo, memoriais descritivos e listas de materiais precisas de todos os itens de obra, incluindo, mas não se limitando a:
    - Equipamentos e acessórios
    - Tubulações, conexões, acessórios, isolantes, suportes, fixadores, identificadores
    - Dutos, conexões, acessórios, isolantes, suportes, fixadores, identificadores
    - Dispositivos de controle e comandos, computadores, telas

2.2.4.2 Acompanhamento Técnico da Execução:

- Prestar todo o suporte técnico necessário à equipe de instalação durante a fase de obra, realizando o esclarecimento de dúvidas de projeto e garantindo que a montagem esteja em conformidade com o especificado.

2.2.4.3 Elaboração da Documentação "As-Built":

- Ao término da obra, o profissional deverá realizar o levantamento completo da instalação executada para a criação do projeto "as-built" (como construído).
- A documentação "as-built" deverá ser elaborada e entregue em um arquivo único em formato RVT (Autodesk Revit).
- O modelo BIM deverá conter, além da representação fiel da instalação, a inserção de dados e parâmetros técnicos de manutenção em cada família de equipamento e acessório instalado (ex: modelo, fabricante, vazão, dados de filtro, frequência de manutenção, etc.).
- O arquivo RVT final deverá ser submetido e entregue à equipe de fiscalização do IGESDF para validação e aprovação.

3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS

3.1 Materiais e Métodos Gerais de Execução

Esta seção estabelece os requisitos mínimos de materiais e as práticas de instalação para todos os componentes que integram os sistemas de instalações mecânicas. A conformidade com estas especificações é mandatória para garantir a qualidade, a durabilidade e a segurança da instalação.

3.1.1 Tubulações

As tubulações deverão ser novas, livres de defeitos, amassamentos, fissuras ou degradação por raios UV. O material e a classe de pressão da tubulação foram selecionados com base no fluido transportado (água gelada), na pressão manométrica e na temperatura de trabalho, em estrita conformidade com as normas ABNT aplicáveis e recomendações dos fabricantes.

3.1.1.1 Tubulação de Polipropileno Copolímero Random (PPR) para Água

3.1.1.1.1 Material

- Tubos e conexões de Polipropileno Copolímero Random (PPR) específicos para sistemas de climatização (PPR Verde ou equivalente técnico aprovado), com classe de pressão mínima PN 20. O material deverá ser imune à corrosão.

3.1.1.1.2 Conexões e Acoplamentos

- As uniões entre tubos e conexões em PPR deverão ser executadas exclusivamente pelo processo de termofusão, fundindo tubo e conexão em uma peça única, garantindo estanqueidade absoluta sem o uso de soldas metálicas, colas ou roscas no material plástico.

- O procedimento de termofusão (temperatura da termofusora, tempos de aquecimento, acoplamento e resfriamento) deverá seguir rigorosamente a tabela e as recomendações do fabricante do tubo para cada diâmetro específico.
- Para a interligação da rede de PPR aos equipamentos (chillers, bombas, válvulas PICV, fancoils e UTAs), deverão ser utilizadas exclusivamente conexões de transição com inserto metálico rosqueado (em latão ou aço inox) ou adaptadores para flange, sendo terminantemente vedada a confecção de rosca diretamente no corpo plástico do tubo

3.1.1.1.3 Juntas e Flanges

- Nos pontos onde houver exigência de flanges (barriletes das bombas, entrada dos chillers e válvulas de grande diâmetro), os flanges deverão ser metálicos, do tipo "Slip-On" ou "Lap Joint", montados sobre o colarinho de PPR termofundido ao tubo, compatíveis com a furação padrão ANSI B16.5, classe 150#.
- As juntas de vedação entre os flanges deverão ser de elastômero (EPDM ou equivalente), com espessura adequada para a pressão e temperatura de operação da água gelada.

3.1.2 Isolamento Térmico para Tubulações e Dutos

Todo material empregado no isolamento térmico deverá ser novo, de primeira qualidade e apropriado para a faixa de temperatura de operação do sistema. A aplicação deverá ser executada por mão de obra especializada, garantindo uma instalação contínua, sem falhas ou pontes térmicas.

3.1.2.1 Isolamento para Tubulações de Água Gelada

3.1.2.1.1 Material

- Deverá ser utilizada espuma elastomérica flexível à base de borracha sintética, em formato de tubos (para bitolas menores) ou mantas (para bitolas maiores), com estrutura celular fechada. O material deverá ser resistente à difusão de vapor de água e possuir baixo coeficiente de condutividade térmica.

3.1.2.1.2 Espessura

- A espessura do isolamento deverá ser dimensionada em projeto, com base na temperatura do fluido, temperatura e umidade do ambiente, e diâmetro da tubulação, de forma a garantir que a temperatura da superfície externa do isolamento seja sempre superior à temperatura de ponto de orvalho do ar circundante, prevenindo a condensação.

3.1.2.1.3 Aplicação

- As juntas longitudinais e transversais dos tubos e mantas deverão ser coladas exclusivamente com adesivo de contato específico, recomendado pelo próprio fabricante do isolamento, garantindo uma vedação completa e contínua.

- Válvulas, flanges e acessórios (filtros Y) deverão ser isolados com "caixas" ou peças moldadas no local com o mesmo material (mantas de espuma elastomérica), garantindo a continuidade do isolamento e permitindo a remoção temporária para acesso e manutenção.

3.1.2.1.4 Proteção e Acabamento

- Em áreas internas e protegidas o isolamento poderá permanecer aparente, com as juntas seladas. Entretanto, recomenda-se a utilização de mantas PVC ou fitas aluminizadas para acabamento.
- Em áreas externas sujeitas a intempéries (cobertura), danos mecânicos ou onde há circulação de pessoas, o isolamento deverá obrigatoriamente receber proteção mecânica e contra degradação por raios UV, composta por uma jaqueta de alumínio corrugado com espessura adequada, selada contra infiltrações de água de chuva.

3.1.2.2 Isolamento para Dutos de Ar-Condicionado

3.1.2.2.1 Material e Concepção (Painéis Pré-isolados)

- Conforme definido nas diretrizes de distribuição de ar deste Caderno de Especificações, o isolamento térmico da rede de dutos é intrínseco ao próprio material construtivo. A rede será confeccionada integralmente em painéis pré-isolados de espuma rígida (MPU) de espessura compatível, revestidos com folha de alumínio em ambas as faces, que atuam simultaneamente como estrutura autoportante, isolante térmico e barreira de vapor.
- Fica terminantemente vedada a utilização de dutos em chapa metálica revestidos externamente com mantas de lã de vidro ou espuma elastomérica como substitutos à rede de MPU projetada.
- A condutividade térmica do painel MPU deverá ser rigorosamente adequada para evitar condensação superficial nas condições psicrométricas do teto/entreforro.

3.1.2.2.2 Comportamento ao Fogo e Segurança

- O painel MPU empregado deverá possuir classificação de resistência ao fogo adequada às normas nacionais vigentes (Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros local e NBR aplicável), garantindo característica de material retardante a chamas, baixa propagação de fogo e emissão restrita de fumaça. O laudo laboratorial de classificação do material MPU deverá ser obrigatoriamente apresentado à fiscalização para aprovação antes do início da fabricação da rede.

3.1.2.2.3 Tratamento de Juntas e Barreira de Vapor

- A continuidade do isolamento térmico na rede de dutos se dará pela correta execução das juntas. O corte dos painéis MPU deverá garantir encaixe perfeito em 45º ou encaixe escalonado, utilizando adesivo selante específico homologado pelo fabricante do painel.

- Todas as emendas longitudinais e transversais deverão ser obrigatoriamente seladas com fita autoadesiva de alumínio de alta aderência (mínimo de 50 mm de largura), aplicada com espátula plástica para remover bolhas de ar, garantindo a total estanqueidade da barreira de vapor.

3.1.3 Sistemas de Suportação (Tubos, Dutos e Equipamentos)

Todos os sistemas de tubulações, dutos e equipamentos deverão ser adequadamente suportados para garantir sua estabilidade, prevenir deflexões, absorver expansões e contrações térmicas e isolar vibrações. A concepção e instalação de todos os suportes deverão seguir as recomendações das normas ABNT, da SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association) e as diretrizes deste caderno.

3.1.3.1 Materiais Gerais para Suportação

3.1.3.1.1 Perfis e Cantoneiras

- Deverão ser de aço carbono, com acabamento galvanizado a fogo ou pintado com primer anticorrosivo.

3.1.3.1.2 Varões Roscados (Barras Roscadas)

- Deverão ser de aço carbono, galvanizados, com diâmetro dimensionado para suportar a carga aplicada com um fator de segurança mínimo de 5:1.

3.1.3.1.3 Abraçadeiras

- Deverão ser do tipo "U" ou "gota", dimensionadas para o diâmetro externo da tubulação (considerando o isolamento), com acabamento galvanizado. Para tubulações de cobre, as abraçadeiras deverão possuir um revestimento emborrachado para evitar o par galvânico.

3.1.3.1.4 Chumbadores e Fixações

- A fixação na estrutura de concreto ou metálica deverá ser feita com chumbadores de expansão, chumbadores químicos ou fixações aparafusadas, dimensionados conforme o peso a ser suportado. É vedado o uso de fixadores cravados a pólvora para suportes de equipamentos ou tubulações com diâmetro superior a 2".

3.1.3.2 Suportação de Tubulações

3.1.3.2.1 Espaçamento

- O espaçamento máximo entre suportes de tubulações de aço carbono deverá seguir as recomendações da ABNT NBR 16401, variando conforme o diâmetro da tubulação. O projeto executivo deverá indicar os pontos de suportação em planta.

- A suportação da tubulação de PPR deverá ter um espaçamento menor que a do aço carbono, conforme as tabelas e recomendações do fabricante, a fim de evitar deflexões (barrigas) na linha.

3.1.3.2.2 Pontos de Apoio (Berços Isolantes)

- Conforme definido no item anterior, todos os pontos de contato entre a abraçadeira e a tubulação isolada deverão ser feitos por meio de berços de carga isolantes. A solução prioritária é o uso de suportes pré-fabricados pelo fabricante do isolamento. Na impossibilidade, serão utilizados berços de PUR/PIR com barreira de vapor contínua.

3.1.3.2.3 Guia e Ancoragem

- Em trechos longos e prumadas, deverão ser instalados pontos de guia (que permitem o movimento axial) e pontos de ancoragem (que restringem o movimento), para controlar a dilatação térmica da tubulação.

3.1.3.3 Suportação de Dutos

3.1.3.3.1 Método

- A suportação de dutos retangulares deverá ser feita, preferencialmente, por meio de travessas de perfil ou cantoneira, fixadas à estrutura por varões roscados em ambos os lados do duto. Dutos circulares podem ser suportados por abraçadeiras de fita metálica.

3.1.3.3.2 Espaçamento

- O espaçamento entre suportes de dutos e as bitolas dos perfis e varões deverão seguir as tabelas da norma SMACNA - *HVAC Duct Construction Standards*.

3.1.3.3.3 Proteção

- Nos pontos de contato entre a travessa e o duto, deverão ser inseridas mantas de borracha ou neoprene para proteger o isolamento e a chapa do duto contra danos mecânicos.

3.1.4 Suportação de Equipamentos

3.1.4.1.1 Bases de Inércia

- Equipamentos rotativos, como bombas e chillers, que possam transmitir vibração à estrutura, deverão ser instalados sobre bases de inércia de concreto, dimensionadas em projeto.

3.1.4.1.2 Amortecedores de Vibração

- Entre os equipamentos (ou suas bases de inércia) e a estrutura civil, deverão ser instalados amortecedores de vibração. O tipo (mola, elastômero) e a deflexão dos amortecedores serão especificados pelos fabricantes com base no peso e na frequência de rotação do equipamento.

3.1.4.1.3 Equipamentos Suspensos

- Unidades de tratamento de ar (UTAs) e fancoils suspensos deverão ser suportados por varões roscados, com amortecedores de vibração do tipo mola-neoprene instalados na conexão superior (junto à laje) e inferior (junto ao equipamento).

3.1.5 Pintura e Identificação de Tubulações e Dutos

3.1.5.1 Padrão de Cores (Tubulações Isoladas

Como as tubulações de água gelada (PPR) serão integralmente revestidas por isolamento térmico, fica vedada a pintura direta com tintas à base de solventes (primer, zarcão ou esmalte sintético), que podem degradar as características da borracha elastomérica ou do tubo plástico.

A identificação visual obrigatória, em atendimento à norma ABNT NBR 6493 (Cores para identificação de tubulações), deverá ser realizada através da aplicação de faixas de identificação (anéis de cor) em fitas vinílicas ou de PVC de alta aderência, aplicadas sobre a superfície externa do isolamento térmico ou sobre a jaqueta de alumínio corrugado.

As cores a serem seguidas rigorosamente são:

- Verde Emblema: Tubulações de Água Gelada (Ida e Retorno)
- Cinza Claro / Prata**:** Dutos de Ar-Condicionado (cor natural do revestimento de alumínio do painel MPU).

3.1.5.2 Etiquetagem e Sentido de Fluxo

Além das faixas de cores normativas, os dutos (MPU) e as tubulações isoladas (PPR) deverão ser identificados com etiquetas ou adesivos em PVC indicando claramente o nome do fluido/sistema (ex: "ÁGUA GELADA - IDA", "INSUFLAMENTO - RM") e setas indicativas mostrando a direção do fluxo.

As regras para o posicionamento da identificação são:

- A sinalização deverá ser posicionada em pontos de fácil visualização e livre acesso.
- É obrigatória a etiquetagem próximo a válvulas de bloqueio e balanceamento, derivações (Tês), entrada e saída de equipamentos (UTAs, Bombas, Chillers) e em pontos de travessia de paredes ou lajes.
- Em trechos retos e contínuos, a identificação (faixa de cor + seta de fluxo) deverá ser repetida a cada 10 (dez) metros.

- A etiquetagem deverá ser visível de múltiplos ângulos; no caso de tubulações suspensas, a identificação deve ser legível a partir do nível do piso do entreforro ou casa de máquinas.

3.1.5.2.1 Sistema de Etiquetagem





- No caso dos dutos e tubulações, deverão seguir as mesmas cores previstas em projeto de acordo com o sistema empregado, sendo:
    - Azul: sistema de insuflação de ar-condicionado
    - Amarelo/Laranja: Sistema de captação/Insuflação de ar externo
    - Verde: Sistema de exaustão de ar
    - Rosa/Magenta: Sistema de retorno de ar-condicionado

3.1.6 Controle de Ruído e Vibração

Deverão ser implementadas medidas para atenuar a transmissão de ruído e vibração gerados por equipamentos rotativos para a estrutura da edificação e para os ambientes adjacentes.

3.1.6.1 Amortecedores de Vibração

Conforme detalhado na seção de suportação, todos os equipamentos como chillers, bombas, torres de resfriamento e UTAs deverão ser instalados sobre amortecedores de vibração.

- A seleção do tipo (mola, coxim de borracha/neoprene) e da deflexão estática deverá ser realizada por meio de cálculo específico em projeto, considerando o peso e a frequência de operação do equipamento.

3.1.6.2 Juntas Flexíveis

- Na sucção e no recalque de todas as bombas, deverão ser instaladas juntas flexíveis de borracha com terminais flangeados, para desacoplar a vibração da bomba da rede de tubulação.
- Na conexão de UTAs, fancoils dutados e ventiladores à rede de dutos, deverão ser instaladas juntas flexíveis de lona impermeável e incombustível, com comprimento de 15 a 20 cm, para evitar a transmissão de vibração do equipamento para a rede de distribuição de ar.

3.1.7 Vedações e Passagens

Toda passagem de dutos e tubulações através de elementos construtivos (lajes, vigas e paredes) deverá ser devidamente vedada para garantir a estanqueidade, a compartimentação acústica e a segurança contra incêndio.

3.1.7.1.1 Passagem por Pisos e Paredes Comuns

- As aberturas entre a tubulação/duto e o elemento construtivo deverão ser vedadas com argamassa de cimento ou selantes elastoméricos não endurecíveis.

3.1.7.1.2 Passagens por Elementos Corta-Fogo

- Onde quer que dutos ou tubulações atravessem paredes ou lajes de compartimentação resistentes ao fogo (paredes corta-fogo), a vedação deverá ser executada com um sistema de selagem corta-fogo (firestopping).
- O sistema a ser utilizado (argamassas intumescentes, colares, selantes) deverá possuir laudo de ensaio e certificação que comprove a mesma resistência ao fogo do elemento construtivo que está sendo atravessado (ex: TRRF de 2 horas). A instalação deverá seguir rigorosamente as instruções do fabricante para ser válida.

3.1.7.1.3 Mangas de Passagem (Sleeves)

- Em todas as passagens através de lajes e paredes de concreto, deverão ser instaladas, antes da concretagem, "mangas" (sleeves) de tubo de PVC ou aço com diâmetro superior ao da tubulação que irá passar. O espaço anular entre a tubulação e a manga será posteriormente vedado conforme os critérios acima.

3.2 Sistema de Climatização

Esta seção estabelece as especificações técnicas mínimas para os equipamentos principais de produção de frio e calor que compõem os sistemas de climatização.

3.2.1 Unidades Resfriadoras de Líquido (Chillers) e Torres de Resfriamento

3.2.1.1 Capacidade e Seleção

- A capacidade térmica nominal (em TR) de cada unidade deverá ser a indicada no projeto executivo. O sistema modular deverá possuir capacidade nativa para formar um banco lógico único de > 300 TR. Para garantir a viabilidade de infraestrutura (CAPEX), a capacidade total exigida deverá ser atingida com a utilização estrita de, no máximo, 10 (dez) módulos físicos.
- A seleção final do equipamento pelo fornecedor deverá ser submetida à aprovação da fiscalização, acompanhada da folha de dados técnicos (datasheet) que comprove o atendimento a todos os parâmetros especificados.

3.2.1.2 *Ef ciência Energética*

- O equipamento deverá apresentar um coeficiente de performance (COP) ou eficiência energética (kW/TR) em plena carga igual ou superior 2,55 W/W, medido sob as condições nominais de temperatura da ABNT ou AHRI.
- É mandatório o atendimento a uma altíssima eficiência em cargas parciais. O índice IPLV (*Integrated Part Load Value*) de cada módulo deverá ser > 5,0 W/W (ou certificação AHRI/Eurovent equivalente).

3.2.1.3 *Compressores*

- Deverão ser obrigatoriamente do tipo Hermético Scroll. A topologia de compressão exige que 100% dos compressores aplicados no equipamento (em todos os módulos que compõem o sistema) possuam tecnologia de variação de velocidade (Inverter, VSD ou VFD). É terminantemente vedado o arranjo híbrido com compressores de velocidade fixa. O circuito de refrigeração deve ser independente por compressor.

3.2.1.4 *Condensação*

- O projeto definirá o tipo de condensação:
    - **A Ar:** A Ar: As serpentinas do condensador deverão ser construídas em tubos de cobre e aletas de alumínio (ou microcanal), com tratamento de proteção anticorrosiva de fábrica (aletas douradas ou gold/black fin) para instalações em ambientes agressivos e ao tempo. A tecnologia de ventilação exige motoventiladores obrigatoriamente equipados com motores de comutação eletrônica ou corrente contínua sem escovas (EC, BLDC ou DC Inverter), garantindo modulação contínua, alta eficiência e baixo nível de ruído.

3.2.1.5 *Evaporador*

- Deverá ser preferencialmente do tipo Placas Brasadas (Brazed Plate) em aço inoxidável, projetado para operar com o fluido e as temperaturas especificadas, e devidamente isolado termicamente de fábrica com manta elastomérica de célula fechada.

3.2.1.6 *Controle e Segurança*

- A unidade deverá possuir um microprocessador dedicado (placa controladora central ou HMI única) para orquestração de todos os parâmetros operacionais do banco de chillers, incluindo algoritmos de otimização de consumo e diagnóstico de falhas.
- O sistema deverá possuir porta de comunicação nativa em protocolo aberto (Modbus RTU/TCP ou BACnet) para integração direta com o Sistema de Automação Predial (BMS).

- Deverão estar inclusos todos os dispositivos de segurança, como pressostatos de alta e baixa, fluxostato, sensores de temperatura e proteção contra congelamento.

3.2.1.7 Gabinete

- Deverá ser construído em chapas de aço galvanizado com pintura resistente (eletrostática a pó ou epóxi) garantindo proteção mecânica e contra intempéries para instalação ao tempo (cobertura).

3.2.2 Unidades de Tratamento de Ar (UTAs) e Fancoils

3.2.2.1 Capacidade e Seleção

- A vazão de ar (em m^3/h), a capacidade de refrigeração sensível e total (em kW) e a pressão estática disponível (em Pa ou mmca) deverão atender rigorosamente ao especificado no projeto executivo para o setor de Imaginologia do HRSM.
- A seleção final do equipamento pelo fornecedor deverá ser submetida à aprovação da fiscalização, acompanhada da folha de dados técnicos (datasheet) gerada pelo software de seleção do fabricante, memorial de cálculo de seleção e das curvas de desempenho reais do ventilador.

3.2.2.2 Estrutura e Gabinete (Padrão EN 1886)

- A UTA deverá possuir construção estritamente em grau hospitalar (Hygienic Design), com estrutura autoportante construída com perfis de alumínio anodizado ou aço inoxidável, apresentando cantos internos totalmente arredondados para evitar o acúmulo de sujidade e garantir total assepsia na higienização.
- O gabinete deverá atender aos rigorosos critérios construtivos estabelecidos pela norma internacional EN 1886, comprovados por certificação laboratorial de terceira parte (Eurovent ou equivalente) integrada ao modelo do fabricante, classificando o equipamento com os seguintes índices mínimos de performance:
    - Resistência Mecânica do Invólucro: Classe D1.
    - Vazamento de Ar pelo Invólucro (Estanqueidade): Classe L1 (sob pressão positiva ou negativa).
    - Transmitância Térmica: Classe T2.
    - Fator de Ponte Térmica: Classe TB2.
- O gabinete será formado por painéis de parede dupla (tipo sanduíche) com espessura mínima de 50 mm, compostos por chapa externa de aço galvanizado com pintura eletrostática a pó e chapa interna em aço inoxidável (ou liga metálica lavável com revestimento imune a agentes sanitizantes químicos). O núcleo isolante deverá ser em poliuretano (PUR) injetado de alta densidade ou lã de rocha de alta densidade, totalmente confinado entre as chapas.

3.2.2.3 Seção de Ventilação

- O ventilador deverá ser obrigatoriamente do tipo Plug-Fan de acoplamento direto, de alta eficiência. Fica terminantemente vedado o uso de ventiladores tipo Sirocco, Limit-Load ou qualquer arranjo de transmissão por polias e correias, visando eliminar o risco de desprendimento de partículas de borracha no fluxo de ar e assegurar o grau de pureza hospitalar.
- A motorização deverá ser de comutação eletrônica (Motores EC) com inversor de frequência integrado. O conjunto motoventilador deverá ser balanceado estática e dinamicamente de fábrica e montado sobre amortecedores de vibração de alta eficiência interna.

3.2.2.4 Seção de Serpentina

- A serpentina de resfriamento será dimensionada para operar com água gelada proveniente da CAG e construída com tubos de cobre e aletas de alumínio com proteção anticorrosiva de fábrica.
- O módulo deverá ser obrigatoriamente dotado de bandeja de captação de condensados construída inteiramente em aço inoxidável, com caimento em duplo declive para garantir o escoamento total e imediato da água, impedindo a estagnação e proliferação bacteriana. O dreno deverá possuir sifão com fecho hídrico dimensionado para a pressão estática de operação.

3.2.2.5 Seção de Filtragem

- A UTA deverá possuir seções de filtragem estanque dispostas em múltiplos estágios em série, dimensionadas estritamente conforme a classificação dos ambientes da Imaginologia ditada pela ABNT NBR 7256. O arranjo obrigatório contemplará um primeiro estágio de filtros grossos (classe mínima G4) e um segundo estágio de filtros finos (classe mínima F8 ou F9), montados em contramolduras de vedação perfeita por perfil elastomérico, eliminando qualquer possibilidade de fuga de ar não tratado (by-pass).
- Cada seção de filtragem deverá possuir tomadas de pressão instaladas e interligadas a manômetros locais de pressão diferencial (tipo Magnehelic) e sensores de pressão diferencial eletrônicos conectados ao BMS, permitindo o monitoramento contínuo do nível de saturação dos elementos filtrantes.

3.2.2.6 Base Estrutural

- Cada módulo que compõe a UTA deverá possuir uma base rígida e estrutural de assentamento, construída em perfis de aço galvanizado a fogo ou aço inoxidável de alta resistência mecânica, que permita o içamento, a movimentação e a ancoragem do equipamento no local de instalação sem causar torções, desalinhamentos ou deformações no gabinete EN 1886.

3.2.2.7 Acesso e Segurança

- O acesso para manutenção e limpeza dos componentes internos será realizado por portas de inspeção.
    - As portas deverão possuir, no mínimo, dois trincos com dispositivo de aperto gradativo e possibilidade de abertura tanto pelo lado externo quanto interno, atendendo aos requisitos de segurança da norma NR-12.
    - As dobradiças deverão ser robustas e garantir o aperto da porta contra a estrutura.
    - A vedação das portas deverá ser em borracha EPDM com poros selados, para evitar absorção de umidade e garantir a estanqueidade.
    - Opcionalmente, poderão ser solicitados visores de vidro duplo e iluminação interna estanque (tipo tartaruga).

3.3 Sistemas de Ventilação e Exaustão Mecânica

Esta seção estabelece as especificações técnicas para os equipamentos e sistemas destinados a garantir a renovação de ar e a exaustão de ar contaminado ou viciado dos ambientes.

3.3.1 Ventiladores e Exaustores

3.3.1.1 Seleção e Desempenho

A seleção de todos os ventiladores e exaustores deverá ser baseada na vazão de ar (m^3/h) e na pressão estática total do sistema (mmca) definidas em projeto. O equipamento selecionado deverá ter seu ponto de operação localizado na região de maior rendimento da sua curva de desempenho.

3.3.1.2 Tipo Construtivo

O tipo construtivo do ventilador/exaustor deverá ser adequado à aplicação:

- Ventiladores Centrífugos (Sirocco, Limit-Load): Para sistemas de ventilação e exaustão dutados que requerem maior pressão estática.
- Ventiladores Axiais (Helicoidais, Tubo-Axiais): Para movimentação de grandes volumes de ar com baixa perda de carga, como em exaustão de garagens ou ventilação geral de grandes ambientes.
- Exaustores de Telhado: Para exaustão de ar diretamente para a atmosfera, com gabinete de proteção contra intempéries.

3.3.1.3 Construção

- Carcaça: Deverá ser fabricada em chapa de aço galvanizado ou fibra de vidro para ambientes corrosivos. A carcaça deverá ser robusta, com flanges para conexão aos dutos.

- Rotor: O rotor deverá ser construído em aço ou alumínio, balanceado estática e dinamicamente para garantir uma operação com baixo nível de ruído e vibração.
- Motor: O motor elétrico deverá ser de alto rendimento (IR3 ou superior), totalmente fechado com ventilação externa (TFVE), com classe de isolamento F e grau de proteção IP55.

3.3.2 Ventilação Geral e Renovação de Ar

3.3.2.1 Tomada de Ar Externo

- A tomada de ar externo deverá ser localizada em ponto estratégico, longe de fontes de contaminação como chaminés de cozinhas, saídas de esgoto, torres de resfriamento e áreas de tráfego intenso de veículos.
- A velocidade na face da veneziana de tomada de ar não deverá exceder 2,5 m/s para evitar o arraste de água da chuva.

3.3.2.2 Filtragem do Ar de Renovação

- Todo o ar de renovação insuflado mecanicamente nos ambientes deverá ser, no mínimo, filtrado com filtros classe G4 (ABNT NBR 16101) para retenção de partículas grossas.

3.3.2.3 Taxas de Renovação

- As taxas de renovação de ar (em m^3/h por pessoa ou m^3/h por m^2) deverão atender rigorosamente aos requisitos mínimos estabelecidos pela ABNT NBR 16401 e pela Resolução RE nº 9 da ANVISA.

3.3.3 Exaustão de Ambientes Críticos

3.3.3.1 Exaustão de Sanitários e Vestiários

- Estes ambientes deverão possuir um sistema de exaustão mecânica independente, que mantenha o ambiente em pressão negativa em relação às áreas adjacentes, evitando a migração de odores.
- O ar exaurido deverá ser descarregado para o exterior em um ponto que não permita a sua reentrada na edificação.

3.4 Rede de Distribuição de Ar (Dutos)

Esta seção estabelece os requisitos mínimos para a fabricação, montagem e vedação da rede de dutos responsável pela distribuição de ar condicionado, ventilação e exaustão. A metodologia construtiva a ser adotada seguirá uma das duas opções abaixo, conforme definido em projeto.

3.4.1 Construção, Montagem e Vedação de Dutos em Painel Pré-Isolado

3.4.1.1 Material

- Os dutos deverão ser construídos a partir de painéis rígidos de espuma de Poliuretano (PUR) ou Poliisocianurato (PIR), com densidade mínima de 45 kg/m^3.
- Os painéis deverão ser revestidos em ambas as faces com folha de alumínio corrugado, com espessura mínima de 80 µm.
- O material deverá possuir laudo de comportamento ao fogo, atendendo às exigências da Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros local.

3.4.1.2 Construção

- O corte dos painéis deverá ser realizado com ferramentas específicas (bancada e kit de ferramentas do fabricante), que garantam a precisão dos cortes em 45° para a confecção das dobras e a correta geometria das peças.
- A união das arestas longitudinais e transversais deverá ser feita por meio de colagem com adesivo específico para MPU e posterior vedação e acabamento com fita de alumínio autoadesiva.

3.4.1.3 Montagem e Juntas

- A união entre seções de dutos deverá ser realizada através de perfis de junção do tipo "baioneta" em PVC ou alumínio, que garantem o alinhamento e a estanqueidade.
- Toda a montagem deverá seguir rigorosamente as recomendações e o manual técnico do fabricante do painel.

3.4.1.4 Reforços

- Para dutos com grandes dimensões, deverão ser utilizados reforços internos e externos (barras de alumínio, discos de reforço), conforme especificado nas tabelas do fabricante para a classe de pressão de projeto, a fim de garantir a estabilidade estrutural.

3.4.1.5 Isolamento Térmico

- O sistema de dutos em MPU já possui o isolamento térmico integrado ao painel, não necessitando de isolamento adicional.
- A espessura do painel (ex: 20 mm, 30 mm) será definida em projeto de acordo com a necessidade de performance térmica.

3.5 Sistema de Controle e Automação

Esta seção estabelece os requisitos mínimos para o Sistema de Automação e Controle Predial (SACP), focado na gestão, operação e otimização dos sistemas de AVAC-R (Ar Condicionado, Ventilação, Exaustão e Refrigeração). O objetivo é garantir a operação automática, segura e energeticamente eficiente de todas as instalações mecânicas.

- As informações relacionadas ao sistema de automação e controle está presente no anexo a esse caderno de especificações, “MANUAL TÉCNICO DE ENGENHARIA: AUTOMAÇÃO”.

3.6 Testes, Comissionamento e Balanceamento (TCB)

Esta seção define os procedimentos obrigatórios para a verificação, o comissionamento, o balanceamento e a entrega final de todas as instalações mecânicas. Nenhuma instalação será considerada concluída ou aceita sem a execução satisfatória de todas as etapas descritas abaixo, devidamente documentadas e aprovadas pela fiscalização. Todo o processo de TCB deverá ser conduzido por uma empresa especializada ou por uma equipe qualificada do instalador, com instrumentação calibrada e certificada.

3.6.1 Procedimentos de Teste

Antes do início das rotinas de Teste, Ajuste e Balanceamento (TAB) e do comissionamento funcional, os seguintes testes de integridade física deverão ser rigorosamente executados pela instaladora, documentados com laudos e evidências fotográficas, e submetidos à aprovação da fiscalização do IGESDF:

3.6.1.1 Teste de Estanqueidade da Rede de Dutos

- A rede de dutos confeccionada em painel pré-isolado (MPU) deverá ser submetida a um teste de estanqueidade com pressão, conforme as diretrizes da ABNT NBR 16401 e os procedimentos da norma SMACNA - HVAC Air Duct Leakage Test Manual.
- O nível de vazamento medido não deverá, em hipótese alguma, exceder o limite estabelecido para a classe de estanqueidade de dutos MPU especificada em projeto. Recomenda-se que os testes sejam realizados por amostragem (trechos isolados) logo após a selagem das juntas e antes do fechamento definitivo dos forros de gesso.

3.6.1.2 Teste de Estanqueidade da Rede Hidráulica

- A rede de tubulação de água gelada deverá ser submetida a teste hidrostático (pressurizada com água, sendo terminantemente proibido o teste com ar comprimido) a 1,5 vezes a pressão máxima de operação do sistema, não devendo este valor ser inferior a 10 kgf/cm^2 no ponto mais baixo da rede.
- Procedimento Específico para PPR: Devido à característica de acomodação elástica intrínseca ao Polipropileno Copolímero Random (PPR), a pressão inicial sofrerá uma queda natural à medida que o tubo expande. Portanto, o teste deverá seguir rigorosamente a norma DIN 1988 parte 2 ou o protocolo do fabricante do tubo, que consiste em uma pré-pressurização contínua por 30 minutos (restabelecendo a pressão a cada 10 minutos) para vencer a dilatação mecânica do material.

- Somente após essa estabilização elástica, a rede deverá ser mantida pressurizada por um período mínimo de 6 (seis) horas ininterruptas. Durante este período principal, não deverá ocorrer nenhuma queda de pressão no manômetro calibrado (levando em conta pequenas variações por choque térmico da água), o que atestará a perfeição das termofusões e a ausência absoluta de vazamentos.

3.6.2 Comissionamento de Equipamentos e Sistemas

O comissionamento é a partida sequencial e a verificação funcional de cada equipamento e do sistema de climatização como um todo, assegurando que a instalação opera de acordo com as premissas de projeto e as exigências operacionais do hospital.

3.6.2.1 Partida Inicial (Start-up)

- A partida inicial dos equipamentos principais (chillers modulares, motobombas, UTAs e quadros de automação) deverá ser realizada, obrigatoriamente, pelo fabricante do equipamento ou por sua assistência técnica credenciada, garantindo a parametrização correta, o registro de partida e a validação integral da garantia de fábrica.

3.6.2.2 Testes Funcionais

- Após a partida, cada equipamento deverá ser submetido a testes dinâmicos para verificar se todas as suas funções e dispositivos de proteção e segurança (pressostatos, fluxostatos, relés térmicos) estão operando corretamente sob condições reais de carga.

3.6.2.3 Testes do Sistema de Automação (BMS)

- Todas as lógicas de controle, intertravamentos, sensores e atuadores (incluindo válvulas PICV e Inversores de Frequência) deverão ser testados ponto a ponto em conjunto com a equipe de integração. O objetivo é garantir que o sistema de automação está orquestrando a Central de Água Gelada e as UTAs estritamente conforme a sequência operacional projetada.

3.6.3 Teste, Ajuste e Balanceamento (TAB)

Após o comissionamento funcional, o sistema deverá ser rigorosamente balanceado para garantir que as vazões de água e ar em cada terminal correspondam aos valores de projeto, respeitando as cascatas de pressão exigidas pelas normas de assepsia.

3.6.3.1 Balanceamento Hidráulico

- As vazões de água gelada no circuito primário (chillers) e secundário (UTAs e fancoils) deverão ser aferidas com um medidor de vazão ultrassônico calibrado e ajustadas de forma progressiva por meio das válvulas de balanceamento (PICVs), até atingirem os valores especificados nas planilhas, garantindo a autoridade da válvula e a correta troca térmica.

3.6.3.2 Balanceamento de Ar

- As vazões de ar em cada difusor, grelha (amagnética nas áreas de RM) e tomada de ar externo deverão ser aferidas utilizando balômetro ou anemômetro devidamente calibrado. O ajuste fino será realizado por meio dos dampers manuais de regulagem de volume (VCD) instalados na rede MPU, até atingirem os valores nominais definidos nas plantas de projeto.

3.6.4 Treinamento da Equipe de Operação e Manutenção

A empresa instaladora deverá fornecer um treinamento completo, prático e teórico, para a equipe de operação, manutenção e engenharia clínica do Hospital Regional de Santa Maria (HRSM) / IGESDF. O treinamento deverá cobrir, no mínimo: a filosofia de operação do sistema (CAG e UTAs), a localização e função de cada componente na planta, os procedimentos padronizados de partida e parada, a operação do software de supervisão (BMS), a interpretação de alarmes e a instrução técnica das rotinas de manutenção preventiva.

3.6.5 Documentação Final

Ao final de todos os testes e do comissionamento aprovado, a instaladora deverá entregar o Data Book completo da obra (em vias físicas organizadas em pastas e em formato digital), contendo, no mínimo, a seguinte documentação:

3.6.5.1 Relatórios de TCB

- Caderno com os relatórios detalhados de todos os testes (estanqueidade mecânica), comissionamento elétrico e Teste, Ajuste e Balanceamento (TAB), apresentando os valores aferidos versus os valores de projeto, com assinatura e ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) do engenheiro responsável.

3.6.5.2 Manuais de Equipamentos

- Manuais de instalação, operação e manutenção de todos os equipamentos fornecidos.

3.6.5.3 Certif cados de Garantia

- Termos de garantia de todos os equipamentos e do serviço de instalação.

3.6.5.4 Desenhos "As-Built" (Conforme Construído)

- Conforme estabelecido nas diretrizes iniciais deste Caderno, a documentação conforme construída (as-built) não será aceita em desenhos 2D convencionais. Deverá ser entregue a versão final e consolidada do modelo BIM (em formato nativo RVT - Autodesk Revit) ano 2025 ou 2026, refletindo milimetricamente a execução física da obra e contendo todos os parâmetros técnicos atualizados inseridos nas famílias (fabricante, modelo, vazão real, dados de filtragem), submetida à aprovação da equipe técnica do IGESDF.

4 COORDENAÇÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS

Este capítulo define os procedimentos e responsabilidades para garantir que todas as disciplinas de projeto sejam desenvolvidas de forma integrada, coordenada e livre de conflitos, resultando em um projeto coeso e executável.

4.1 Matriz de Responsabilidade e Precedência

4.1.1 Matriz de Responsabilidade

No início de cada projeto, deverá ser elaborada uma Matriz de Responsabilidades (do tipo RACI - Responsible, Accountable, Consulted, Informed), detalhando o papel de cada equipe ou profissional (projetista, coordenador, gerente de projeto, etc.) em cada etapa e entrega do projeto. A matriz deve esclarecer quem é o responsável pela execução, quem é o aprovador final, quem precisa ser consultado e quem deve ser apenas informado.

4.1.2 Mapa de Precedência de Disciplinas

Deverá ser estabelecido um mapa de precedência que defina a ordem de desenvolvimento e o fluxo de informações entre as disciplinas. A arquitetura, por exemplo, geralmente fornece as bases (layouts, eixos, níveis) para o desenvolvimento da estrutura e das instalações. Este mapa visual deve ser utilizado para guiar o cronograma do projeto e garantir que as informações necessárias estejam disponíveis para cada equipe no momento certo, evitando retrabalho.

4.2 Fluxo de Compatibilização

O processo de compatibilização visa identificar e solucionar proativamente as interferências (físicas ou de dados) entre os modelos das diferentes disciplinas.

4.2.1 Verificação de Interferências (Clash Detection)

4.2.1.1 Frequência

- As verificações de interferência deverão ser realizadas continuamente ao longo do desenvolvimento do projeto, com uma frequência mínima semanal antes de cada reunião de coordenação.

4.2.1.2 Responsabilidade

- A execução dos testes de clash detection em software apropriado (ex: Navisworks, Solibri) é de responsabilidade do Coordenador de Projetos ou do Gerente BIM.

4.2.1.3 Processo

- O coordenador irá federar (unir) as últimas versões dos modelos de cada disciplina para a análise. Serão criados testes para verificar conflitos entre as disciplinas (ex: Estrutura x Instalações Mecânicas, Dutos de AVAC x Tubulações Hidráulicas).

4.2.2 Relatórios e Resolução de Conflitos (Formato BCF)

4.2.2.1 Comunicação

A comunicação de interferências deverá ser feita, prioritariamente, através do formato BCF (BIM Collaboration Format). Este formato permite que cada interferência seja registrada com uma imagem, a identificação dos elementos conflitantes, comentários, status (novo, ativo, resolvido), responsável pela solução e prazo.

4.2.2.2 Fluxo de Resolução

I. O coordenador identifica a interferência e cria um issue BCF.

II. O issue é atribuído ao projetista responsável pela solução.

III. O projetista recebe a notificação, localiza o problema em seu software de modelagem, propõe a solução e atualiza o status do issue.

IV. O coordenador verifica a solução na próxima rodada de compatibilização e, se resolvida, fecha o issue.

4.2.2.3 Reuniões de Coordenação

As interferências que não puderem ser resolvidas de forma assíncrona serão discutidas e solucionadas nas reuniões semanais de coordenação de projeto.

5 CONTROLE DE QUALIDADE E ENTREGÁVEIS

Este capítulo estabelece os procedimentos para a verificação da qualidade dos modelos e documentos de projeto, bem como os critérios para a medição dos serviços e a lista de documentos a serem entregues na conclusão dos trabalhos.

5.1 Controle de Qualidade dos Modelos

5.1.1 Checklist de Verificação

Antes de cada entrega ou submissão para compatibilização, cada projetista deverá realizar uma verificação interna em seu modelo, utilizando um checklist padrão de qualidade. Este checklist incluirá, no mínimo:

I. Verificação de Padrões: Conformidade com os padrões de nomenclatura, organização de arquivos e simbologias estabelecidos.

II. Limpeza do Modelo: Remoção de elementos duplicados, vistas não utilizadas e geometrias desnecessárias que possam poluir o arquivo.

III. Integridade da Informação: Verificação se todos os elementos possuem os parâmetros e informações requeridos para aquela fase do projeto (ex: identificação, material, sistema a que pertence).

IV. Consistência Geométrica: Verificação de vãos não conectados, elementos com dimensões inconsistentes ou posicionados fora das coordenadas do projeto.

5.1.2 Auditoria de Qualidade

O Coordenador de Projetos ou Gerente BIM realizará auditorias periódicas nos modelos para garantir que os padrões de qualidade estão sendo seguidos por todas as disciplinas. Qualquer não conformidade será registrada e enviada ao projetista responsável para correção.

5.2 Critérios de Medição e Recebimento

5.2.1 Medição de Avanço

A medição do avanço físico do projeto para fins de pagamento será baseada no cumprimento das entregas definidas para cada fase (Estudo Preliminar, Projeto Básico, Projeto Executivo), conforme o cronograma aprovado. A conclusão de uma fase e o início da próxima só serão autorizados após a aprovação formal (Aceite) da entrega da fase anterior pela fiscalização.

5.2.2 Critérios de Recebimento

Uma entrega de projeto só será considerada "recebida" e aprovada quando atender a todos os seguintes critérios:

- A documentação está completa, conforme a lista de entregáveis da fase.
- Os modelos e documentos passaram pela auditoria de qualidade sem não conformidades críticas.
- As principais interferências entre disciplinas foram resolvidas e documentadas.
- As memórias de cálculo e os memoriais descritivos estão consistentes com a solução apresentada nos modelos e desenhos.

5.3 Documentação a ser entregue

Na conclusão final dos serviços, deverá ser entregue um pacote de documentação completo, organizado em meio digital, contendo, no mínimo, os seguintes itens:

5.3.1 Modelos Nativos

- Os arquivos finais dos modelos em seu formato de software original (ex: .RVT para Revit), incluindo todas as famílias e componentes utilizados.

5.3.2 Modelos em Formato IFC

- Os arquivos finais dos modelos exportados no formato aberto IFC (Industry Foundation Classes), versão IFC4, para fins de interoperabilidade e arquivamento.

5.3.3 Documentação 2D

- Todos os desenhos (plantas, cortes, detalhes) gerados a partir dos modelos, entregues nos formatos .DWG e .PDF.

5.3.4 Memoriais

- Memorial Descritivo final.
- Memórias de Cálculo detalhadas (cargas térmicas, dimensionamento de dutos e tubulações, seleção de equipamentos, etc.).

5.3.5 Documentação Técnica

- Especificações técnicas de todos os equipamentos e materiais.
- Lista de Quantidades (quantitativos) final, extraída dos modelos.
- "As-Built" dos modelos e da documentação 2D, refletindo fielmente a instalação executada.
- Manuais e garantias de todos os equipamentos instalados.
- Relatórios de Teste, Comissionamento e Balanceamento (TCB).

6 ANEXOS

I. MANUAL DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS DO IGES-DF E AUTOMAÇÃO

II. CHECKLIST DE RECEBÍVEIS DA FISCALIZAÇÃO (HVAC - HRSM)

III. DIAGRAMA DOS EQUIPAMENTOS

IV. MEMÓRIA DE CÁLCULO