



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COMISSÃO REGIONAL DE OBRAS 5
(Comissão General Plínio Tourinho)**

ANEXO II – MEMORIAL DESCRITIVO

(PROCESSO ADMINISTRATIVO: TR 25078)

ADEQUAÇÃO DA SALA DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

HOSPITAL GERAL DE CURITIBA - PR

1 OBJETO

A obra tem como objetivo adequar as instalações do Hospital Geral de Curitiba para a implantação de uma área destinada ao recebimento do aparelho de ressonância magnética, atendendo a todos os requisitos técnicos necessários ao seu funcionamento.

Para isso, será adaptado um espaço atualmente ocupado pela recepção da radiologia, bem como pelas áreas dos banheiros, secretaria, DML, vestiário e respectivos sanitários.

Por se tratar de uma edificação antiga, o pavilhão apresenta instalações que requerem melhorias. Dessa forma, serão executadas intervenções na infraestrutura existente, garantindo condições adequadas, seguras e eficientes para a nova utilização do ambiente.

A adequação da sala para ressonância magnética está localizada no Hospital Geral de Curitiba, sito a Praça Marechal Alberto Ferreira de Abreu, Batel, Curitiba – Paraná, conforme indicado na Figura 1.

Figura 1: Localização da obra/serviço



2 DESCRIÇÃO DE ATIVIDADES

A intervenção compreende:

- I. Demolição de pisos e paredes;
- II. Remoção de janelas e portas;
- III. Remoção de forro;

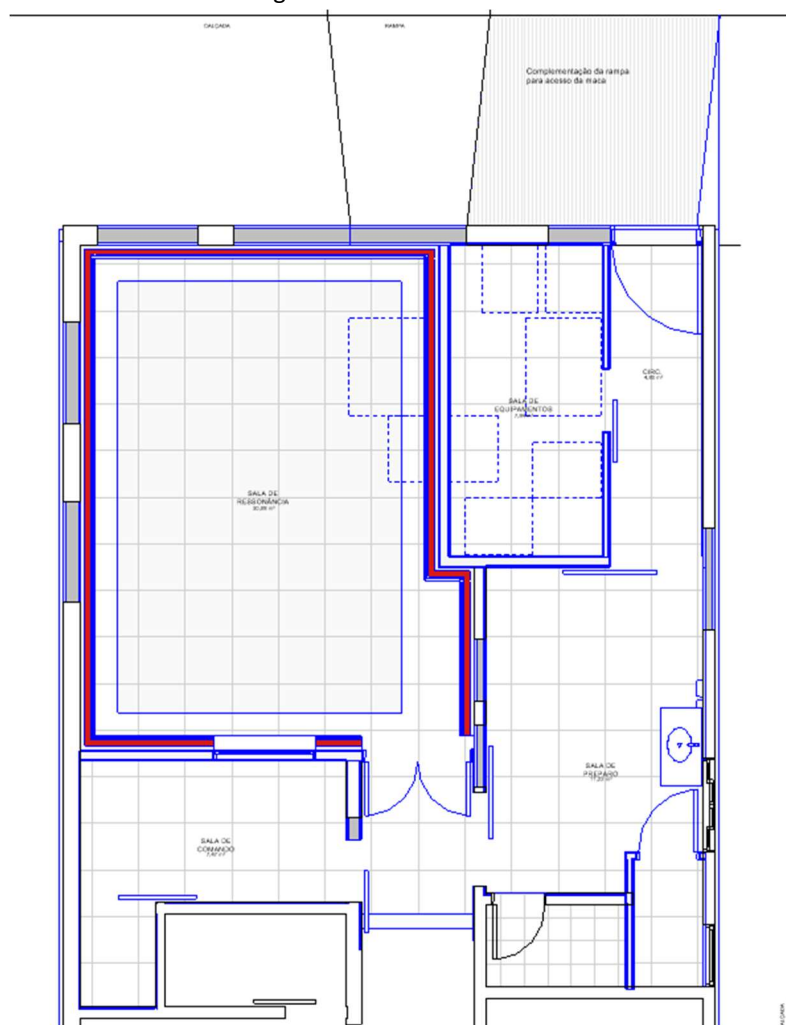
- IV. Remoção de peças sanitárias, torneiras e louças;
- V. Remoção de luminárias e interruptores;
- VI. Execução de blindagem na área da sala da ressonância magnética;
- VII. Construção de novas paredes em drywall;
- VIII. Execução de instalações elétricas prediais;
- IX. Execução de gases hospitalares e climatização;
- X. Instalação de novos pisos, revestimentos de parede, janelas, portas, peças sanitárias e torneiras.

3 MEMÓRIA DE PROJETO

3.1 PLANEJAMENTO DA OBRA

As atividades consistem na demolição de paredes, piso cerâmico e forro em drywall, na retirada de esquadrias, louças e metais. Serão construídas novas paredes em drywall, forro, colocação de piso vinílico, novas instalações elétricas, hidráulicas e de gases, instalação de forro em drywall e novas portas, assim como blindagem na sala da ressonância, e pintura das áreas a serem alteradas.

Figura 2 - Planta Baixa



3.2 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E CABEAMENTO

3.2.1 OBJETO E REFERÊNCIAS

Para as novas instalações de Ressonância Magnética do Hospital Geral de Curitiba, adotou-se como referência de carga o aparelho GE HealthCare SIGNA PRIME, com demanda máxima das instalações em aproximadamente 103 kVA. O projeto foi desenvolvido considerando as normativas técnicas vigentes, com ênfase em segurança, confiabilidade e fornecimento de energia elétrica, além de normas específicas do fornecedor:

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 13543 - Instalações elétricas de baixa tensão: Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde;
- Resolução DC/ANVISA nº 50 - Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde;
- SIGNA™ Prime Manual de pré-instalação - 5538858-8PT-BR, da GE HealthCare;
- Sala Blindada contra RF - Requisitos de Pré-instalação para Sistemas MR - 5850260-8PT-BR, da GE Healthcare.

Em relação as instalações de cabeamento, estas deverão ser interligadas com a rede existente na benfeitoria, a ser detalhada em projeto executivo.

3.2.2 PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E CABEAMENTO

Em virtude da possibilidade de aquisição de um equipamento diferente do utilizado no projeto básico, e da especificidade do objeto e compatibilização entre seus sistemas, deverá ser contratado um projeto executivo das instalações elétricas e de cabeamento estruturado para a sala da ressonância.

Os projetos devem apresentar, minimamente, a seguinte documentação técnica:

- Memorial Descritivo: Documento detalhando as características do projeto, especificações dos materiais, normas técnicas seguidas e justificativas para as escolhas dos componentes;
- Memorial de Cálculo: Apresentação dos cálculos de demanda, dimensionamento dos cabos, disjuntores, transformadores e demais componentes, assegurando que estejam em conformidade com a carga instalada e equipamento selecionado;
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART): Documento emitido por um engenheiro eletricista registrado no CREA, que atesta a responsabilidade técnica sobre o projeto.
- Planta Baixa da Instalação: Descrição da posição dos componentes principais (painéis, quadros de medição, disjuntores, aterramentos, etc.) dentro da propriedade;
- Diagrama Unifilar: Representação gráfica do sistema elétrico, mostrando os principais componentes (cabos, disjuntores, transformadores, quadro de medição), com suas respectivas especificações e conexões;

- Diagrama Trifilar (para instalações complexas): Detalhamento das fases, neutro e terra, com indicação das tensões, correntes e proteções.
- Cabos e Condutores: Indicação das bitolas e tipos dos cabos de acordo com a carga instalada e distância da rede;
- Dispositivos de Proteção: Especificação de disjuntores, fusíveis, para-raios e outros dispositivos de proteção, dimensionados conforme a demanda do local;
- Aterramento: Sistema de aterramento com especificação de malha, cabos e interligação com a gaiola de proteção de RF.
- Distâncias de Segurança: Deve-se observar as distâncias mínimas exigidas para cruzamentos de cabos, proximidade de edificações, e distâncias em relação ao ímã do aparelho;
- Proteção Contra Sobrecargas e Curto-circuito: Todos os componentes da instalação devem estar protegidos para evitar falhas e riscos à segurança;

3.2.3 REDE DE DISTRIBUIÇÃO E LIMITAÇÕES

A alimentação da sala se dará por uma rede de BT (127/220V) a ser instalada no quadro de distribuição geral de baixa tensão (QGBT) do pavilhão de Raios-X, oriunda de um transformador próprio. Este quadro será instalado em obra anterior à adequação da sala da ressonância. A carga reservada para as instalações é de 150kVA. Caso seja adquirido um equipamento com demanda superior, também deverá ser adequada a rede de distribuição à montante do QGBT.

Conforme orientações da RDC nº 50 da ANVISA, a instalação de um gerador (GMG) de emergência está prevista no projeto, com a instalação de um aparelho de potência de 140kVA para uso “Stand-By”, com capacidade de suprir toda a sala e equipamentos necessários para funcionamento pleno das instalações. O GMG será ligado próximo ao transformador pedestal que será instalado na contratação da adequação da infraestrutura de média tensão do hospital, e do QTA embutido seguirá a alimentação subterrânea para o QDG1 da sala de ressonância magnética.

3.2.4 ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA E ESQUEMAS DE LIGAÇÃO

A alimentação das dependências se dará conforme esquema de ligação fornecido pela empresa GE Healthcare, conforme Figura 3.

A rede elétrica seguirá do QGBT para o QDG1, onde os pontos de tomada 127/220V serão alimentados como iluminação e tomadas comuns e pontos das régua medicinalis.

Do QDG1 a rede seguirá para um transformador isolador, para aumento da tensão para 220/380V, e deste para o QDAux1, quadro auxiliar responsável pela alimentação de toda a carga referente à sala do magneto e acessórios.

Do QDAux1 a distribuição segue para o MDP, painel elétrico do equipamento que será fornecido juntamente com o equipamento. Nota-se que a cabeamento de alimentação dos equipamentos oriundos do MDP são fornecidos juntamente com a obra de adequação.

A alimentação dos circuitos oriundos do MDP se dará por calhas de piso, conforme pranchas.

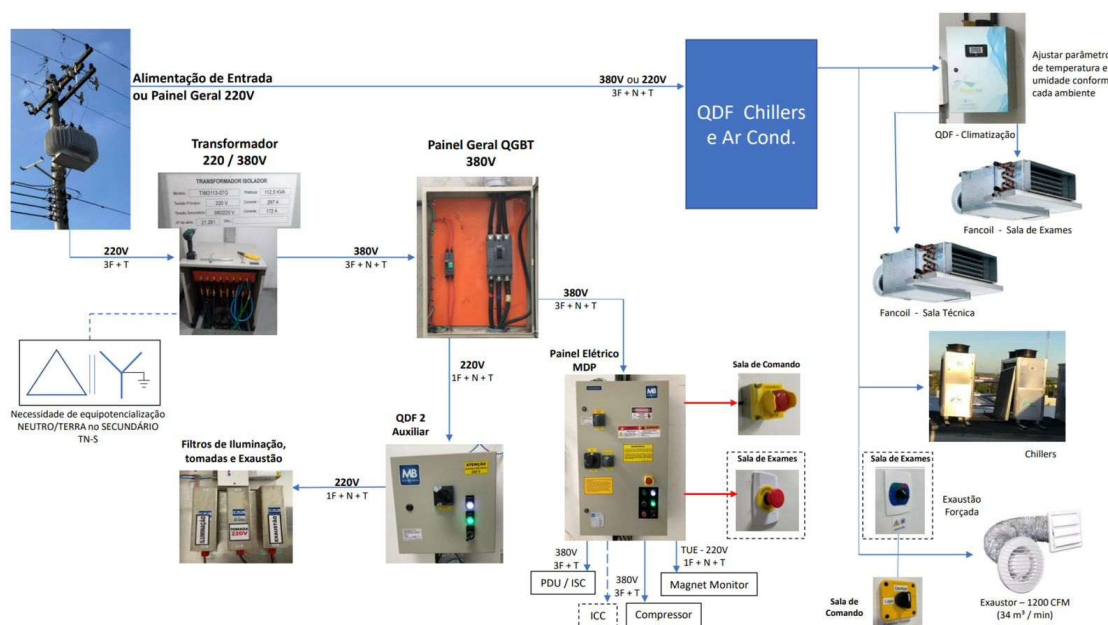


Figura 3 - Modelo do esquema de ligação dos equipamentos fornecido pela GE Healthcare

3.2.5 INFRAESTRUTURA

A infraestrutura elétrica foi projetada para garantir organização, segurança, facilidade de manutenção e flexibilidade para eventuais ajustes futuros. Foram adotadas as seguintes soluções construtivas:

- As vias principais de distribuição, destinadas ao encaminhamento de cabos alimentadores, foram dimensionadas e especificadas em eletrocalhas metálicas perfuradas, de dimensões em acordo com o trecho, proporcionando suporte adequado à quantidade de condutores e facilitando a ventilação e inspeção dos cabos;
- Para a distribuição secundária, que percorre as rotas internas e alimenta quadros, circuitos terminais e pontos de consumo, foi utilizado perfilado metálico perfurado de seção 50x50 mm e eletrocalhas 100 x 50 mm, fixas na laje ou no piso. Tais soluções asseguram organização e suporte mecânico, mantendo a separação e o alinhamento dos circuitos;
- Os circuitos terminais serão alimentados em eletrodutos corrugados de PVC;
- As derivações de circuitos foram projetadas para ocorrer sempre em conexões apropriadas, priorizando a utilização de caixas octogonais e condutetes, especialmente nas posições correspondentes às luminárias, de forma a centralizar as interligações e facilitar a manutenção futura;
- Os quadros elétricos a serem instalados deverão possuir tratamento anticorrosivo pelo sistema de banho químico (desengraxe, fosfatização a base de fosfato de ferro), tampa e fundo na cor bege (Ral 7032), com pintura eletrostática a pó e chassi em chapa zincada a quente (galvanizada). Os acessórios como borneiras, derivadores, barras de terra e neutro, terminais de compressão e acessórios de instalação são considerados como partes integrantes do quadro.

- Sobre os quadros de distribuição, com exceção dos disjuntores acima de 100 A, que deverão ser do tipo caixa moldada, os demais disjuntores possuirão capacidade mínima 3 kA, tipo DIN, Curva “C”.
- Todos os circuitos deverão ser identificados adequadamente, contendo número e descrição, de forma legível e não facilmente removível. Os circuitos de alimentação deverão ter isolamento em 0,6/1 kV e para circuitos terminais o isolamento deve ser 450/750 V.
- Todos os circuitos que adentrarão a sala do magneto deverão possuir um filtro RF fixado na parede logo antes da entrada de modo a não interferir com o equipamento, conforme plantas e normas do fornecedor;
- O aterramento será conforme normas do fornecedor e plantas, com dois Barramentos de equipotencialização (BEP) interligados.

3.3 MECÂNICA

3.3.1 GASES MEDICINAIS

Para as novas instalações da Ressonância Magnética do Hospital Geral de Curitiba, deverão ser fornecidos e instaladas redes de vácuo clínico, ar comprimido medicinal e oxigênio.

O projeto das instalações de gases medicinais foi elaborado de modo a garantir o fornecimento dentro das normas ABNT NBR 12188 e RDC50. O relatório apresentado foca principalmente na concepção do projeto, incluindo memórias de cálculo, encaminhamento e dimensionamento que, juntamente com os desenhos fornecidos, formam um conjunto de perfeita compreensão para execução da obra.

3.3.1.1 RÉGUA DE GASES MEDICINAIS

Serão instaladas 2 (duas) régua de gases medicinais, com as configurações indicadas abaixo.

Tabela 1 - Configuração das régua medicinais

Componentes	Sala de ressonância	Sala de preparo
Oxigênio	1	1
Ar comprimido medicinal	1	1
Vácuo clínico	1	1
Tomada 110V	2	2
Tomada 220V	2	2

Figura 4 - Régua de pontos de consumo



As réguas deverão ser construídas em alumínio anodizado, com pintura eletrostática a pó, na cor branca, conforme padrão ABNT NBR 11906:2011. A estrutura interna deverá possuir isolamento da área de gases em relação à área elétrica, conforme ABNT NBR 12188:2012.

Cada ponto de utilização ou de monitoramento dos gases medicinais, deverá ser equipado com terminal (cachimbo ou tarugo), válvula auto vedante e rótulo legível com o nome, ou abreviatura, ou símbolo, ou fórmula química, com fundo de cor em conformidade com a ABNT NBR 11906.

3.3.1.2 FLUXÔMETROS

Serão instalados fluxômetros para gases medicinais, para controle da quantidade exata de gás.

Figura 5 - Fluxômetro



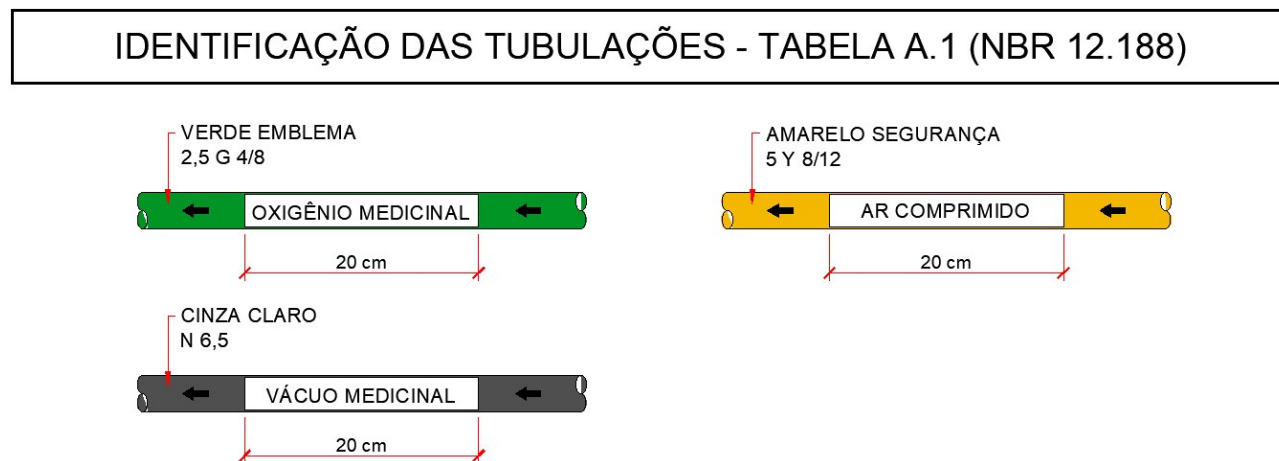
3.3.1.3 TUBOS E CONEXÕES

A partir das tubulações que passam sobre o pavilhão existente, conforme indicado em projeto, deverão ser derivadas novas redes de ar comprimido medicinal, oxigênio medicinal e vácuo clínico, para a sala de ressonância magnética do HGeC.

Toda a tubulação deve ser de cobre Classe A, nos diâmetros recomendados em projeto, respeitando o diâmetro mínimo de 15 mm, e fixados nos suportes de acordo com as distâncias máximas para cada diâmetro de tubo conforme ABNT NBR 12188:2016. As conexões tais como uniões, curvas e tês devem ser preferencialmente de cobre sem anel do tipo bolsa para soldagem.

A pintura e identificação das tubulações de gases e de vácuo deve seguir conforme a Tabela A.1 – Cor de Identificação de gases e vácuo para uso em serviços de saúde, do anexo A da norma ABNT NBR 12188:2016. Todos os tubos de gases deverão ser pintados, mesmo aqueles instalados sobre o forro e nas paredes. Os tubos também deverão ser identificados, conforme indicado em projeto.

Figura 6 - Identificação das tubulações



3.3.1.4 VÁLVULAS DE SEÇÃO

Todas as válvulas de seção devem ser instaladas nos locais determinados pelo projeto e identificadas com o nome do gás. Todos os registros são do tipo fecho rápido, tripartido, com limpeza na fábrica para uso medicinal, em invólucro lacrado. O lacre de todas as válvulas e pontos de consumo deverá ser rompido na presença do responsável técnico do Posto de Atendimento.

Tabela 2 - Válvulas de seção

Válvulas de seção	Ambientes alimentados
Seção 1	Ressonância magnética e sala de preparo

A válvula de seção deve ser localizada de forma que fique a salvo de quaisquer danos. Para que não seja manipulada inadvertidamente, deverá ser instalada uma legenda alertando sobre isto:

- Exemplo 1: ATENÇÃO – VÁLVULA DE (NOME DO GÁS OU VÁCUO);
- Exemplo 2: NÃO FECHA, EXCETO EM CASO DE EMERGÊNCIA;
- Exemplo 3: SUPRIMENTO PARA (LOCAL)

3.3.2 CLIMATIZAÇÃO

A climatização e a renovação de ar em ambientes hospitalares não são apenas questão de conforto – são requisitos críticos de controle de infecção, segurança e desempenho clínico da equipe médica.

Em primeiro lugar, o controle da infecção hospitalar depende diretamente da engenharia do ar. A utilização de pressão positiva ou negativa impede a migração de agentes contaminantes entre ambientes. A filtragem absoluta (HEPA) elimina vírus, bactérias e fungos em suspensão, enquanto a renovação constante do ar remove partículas potencialmente infecciosas, reduzindo drasticamente os riscos de contaminação cruzada.

Além disso, ambientes fora da faixa de 21°C a 24°C podem agravar quadros clínicos e prejudicar o metabolismo. Manter a estabilidade térmica é essencial para o tratamento adequado e para evitar descompensações fisiológicas.

Outro fator relevante é a umidade relativa do ar, que deve ser mantida entre 40% e 60%. Valores abaixo desse intervalo favorecem o ressecamento das vias aéreas, comprometendo a defesa respiratória. Por outro lado, umidade excessiva favorece o crescimento de fungos e bactérias, ameaçando o ambiente estéril necessário em UTIs.

A climatização impacta também o desempenho da equipe de saúde. Profissionais submetidos a calor ou frio extremos apresentam queda de rendimento, fadiga e maior probabilidade de erro – fatores críticos quando se trata de cuidados intensivos.

Por fim, normas como a RDC 50/2002 da Anvisa e os padrões da ASHRAE estabelecem parâmetros rigorosos para climatização hospitalar. O descumprimento dessas diretrizes pode acarretar sanções legais, interdição da unidade e riscos à integridade dos pacientes.

A empresa contratada será responsável pelo fornecimento, instalação, interligação, comissionamento e partida de toda a infraestrutura e dos equipamentos necessários ao funcionamento do sistema de climatização do Posto Médico de Guarnição de Cascavel.

Entende-se por infraestrutura e equipamentos os seguintes itens:

- Unidade condensadora do tipo VRF (Variable Refrigerant Flow);
- Fan-coils (fancoletes) para climatização localizada;
- Conjunto de tomada de ar externo, destinado à renovação do ar ambiente, conforme exigências normativas;
- Rede frigorígena (linhas de cobre isoladas para condução de fluido refrigerante);
- Sistema de drenagem para condensado, com ramais independentes conforme projeto hidráulico;
- Infraestrutura elétrica, incluindo cabeamento, quadros de força e quadros de comando;
- Dispositivos de automação e controle, conforme especificações técnicas do projeto executivo.

Todos os sistemas deverão ser instalados em conformidade com as normas técnicas vigentes (RDC 50/2002 – ANVISA, ASHRAE, ABNT NBR 7256 e correlatas), garantindo desempenho adequado, segurança operacional e controle ambiental conforme os requisitos específicos de ambientes críticos hospitalares.

3.3.2.1 UNIDADE CONDENSADORA DO SISTEMA VRF

A Contratada deverá fornecer, instalar e ativar, um sistema VRF (Fluxo de Refrigerante Variável) de climatização, em que um único sistema externo alimenta várias unidades internas (evaporadoras), com controle individual de temperatura e variação do fluxo de gás refrigerante,

conforme a demanda.

As condensadoras deverão seguir as seguintes especificações mínimas:

- VRF: Quente / Frio;
- Capacidade mínima de 35000 BTU/h de resfriamento;
- Refrigerante R-410A;
- Alimentação 220V / 60 Hz, Trifásico;
- Potência mínima de 4 HP de resfriamento/aquecimento.

Figura 7 - Unidade condensadora



3.3.2.2 UNIDADES EVAPORADORAS

A Contratada deverá fornecer, instalar e ativar, as unidades evaporadoras detalhadas abaixo:

- 1 unidade evaporadora do tipo Fancolete Hospitalar, modelo Cassete, sistema de expansão direta, para climatização dos ambientes listados na tabela a seguir.

Figura 8 - Evaporadora FANCOLETE Hospitalar



Tabela 3 - Configuração das condensadoras e evaporadoras

HGeC – Ressonância Magnética		
Condensadora	Ambientes	Evaporadora
CONDENSADORA VRF, MÍNIMO 114000 BTU/H, R-410A, 220V - 60 HZ, 12 HP	Ressonância Magnética	32000 BTUs - Fancolete

3.3.2.3 TUBULAÇÕES FRIGORÍGENAS

Todas as tubulações da instalação frigorígena, deverão ser fabricadas com tubos de cobre flexíveis ou rígidos, de primeira classe do mercado específico para este fim, sem costura, com espessura das paredes especiais, conforme tabela abaixo. Os tubos deverão seguir o padrão para refrigeração, tendo por finalidade garantir que não ocorram rompimentos das mesmas pela utilização de gás refrigerante HFC R410A, o qual opera em regime de trabalho com pressões superiores às dos sistemas convencionais. Elas deverão ser isoladas termicamente empregando espuma elastomérica de polietileno flexível do tipo AC / Armaflex (ou similar), antichamas e antitóxico, com espessura da parede mínima de 15 mm, e que estejam adequadas a suportar temperaturas de 100°C.

Figura 9 - Tubulação frigorígena revestida com isolante térmico e fita vinílica de proteção



3.3.2.4 REDE DE DUTOS

A rede de dutos atenderá os ambientes que são climatizados pelas Fancoletes, pelos sistemas de exaustão e insuflamento. A Contratada deverá instalar tubos flexíveis aluminizado, visando atender aos sistemas de climatização e renovação de ar, e devem ser reforçados com arame de aço tratado e suportar velocidade do ar de até 30 m/s, e temperaturas de até 60°C. Os dutos ainda devem apresentar indicação, em sua parte externa, do sentido de fluxo de ar de insuflamento através de uma seta pintada ou adesivada a cada 2 m, bem como, uma etiqueta de identificação da sala/recinto que serve.

Os dutos de alimentação de ar para a fancolete, deverão partir das paredes próximas, conforme indicado em projeto, para fornecimento de ar para o aparelho localizado no forro do ambiente climatizado por este aparelho. Da mesma forma, os dutos de renovação de ar (exaustão e insuflamento) também deverão partir das paredes externas, para conexão com o equipamento instalado entre o forro e a laje.

Figura 10 - Duto flexível de alumínio para conexões com caixa plenum



3.3.2.5 DIFUSORES

A CONTRATADA deverá instalar difusores de ar de alumínio junto ao forro das salas/recintos conforme indicado no projeto básico. Havendo indisponibilidade de instalação na posição previamente definida esta situação deverá ser informada e justificada à FISCALIZAÇÃO.

Figura 11 - Difusores, damper e caixa plenum destinados ao sistema de ar de insuflamento



3.3.2.6 EXAUSTORES

A Contratada deverá fornecer e instalar equipamentos de exaustão de ar, com as características técnicas específicas de cada ambiente atendido. Os aparelhos a serem instalados deverão ser compatíveis com as taxas de renovação de ar indicadas para o ambiente, no Memorial de Cálculo.

Para o ambiente, foi previsto sistemas de renovação de ar com exaustores, sendo que ele deve conter caixas de filtragem, a ser instalado no espaço compreendido entre o forro e a laje do ambiente que se pretende realizar a exaustão de ar.

A caixa de filtragem deve possuir dois filtros em seu interior: G4 plano e F8 plissado, além de permitir fácil acesso à manutenção, da mesma forma que o exaustor axial para duto, cujas características são detalhadas no projeto básico. O exaustor deverá ser do tipo em linha (*in line*) para a exaustão do ambiente.

Figura 12 - Caixa de filtragem e exaustor axial de duto



A vazão deve ser tal que garanta a pressão negativa ou positiva exigida para o ambiente, garantindo uma pressão diferencial mínima de 2,5 Pa em relação aos outros.

3.4 BLINDAGEM DE RADIOFREQUÊNCIA (RF)

Todas as salas de exames de ressonância magnética têm a necessidade de uma Gaiola de Faraday, também conhecida como blindagem de radiofrequência. Essa blindagem garante o isolamento de RF dos sinais de rádio frequência do ambiente externo para o ambiente interno da sala de RM.

Curitiba, PR, 04 de dezembro de 2025.

Autores:



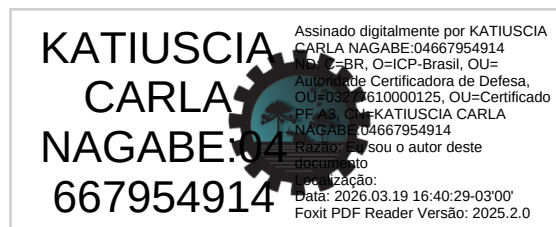
LUISE CAROLINE DANIEL MIELKE – 2º Tenente
Adjunta da Seção Técnica



MATHEUS CAZUYA DE LIMA – Capitão
Adjunto da Seção Técnica



RENAN MOREIRA DE CARVALHO – 1º Tenente
Adjunto da Seção Técnica



KATIUSCIA CARLA NAGABE – 1º Tenente
Adjunto da Seção Proj e Obras da 5ª RM