

Anexo IV - Descritivo técnico RMN para o HFAB

Equipamento de Ressonância Magnética de 1,5T: Capaz de adquirir imagens de corpo inteiro de alta performance para exames avançados nas áreas de neurologia, abdome, pediatria, ortopedia, cardiologia, musculoesquelético, oncologia e angiografia, incluindo entrega, adequação integral de infraestrutura (*Turnkey*), instalação, treinamento operacional e manutenção durante a garantia, com as seguintes especificações mínimas:

- **MAGNETO:** (i) Supercondutivo de 1,5 Tesla com blindagem ativa (*Active Shielding*) e proteção contra interferências externas, sistema de homogeneização de campo (*Shimming*) ativo e passivo; (ii) Refrigeração por Hélio líquido com tecnologia de consumo zero (taxa de evaporação de 0,0 L/h) durante a operação normal, desde que mantido o fornecimento de energia e o funcionamento do sistema de compressão (*Coldhead*) ou Sistema de magneto selado que dispensa reposição de hélio. O fabricante que disponibilizar tecnologia de magneto zero de consumo de hélio deve assegurar que o nível mínimo seja de 80% da capacidade máxima do reservatório de magnetismo no momento da entrega e aceite do aparelho. Deve incluir alarme visual/sonoro de segurança contra vazamentos e queda de nível de criogênio; (iii) Diâmetro interno do *gantry* (abertura do túnel) com no mínimo 70 cm, justificado pela necessidade assistencial de **atender pacientes obesos, claustrofóbicos e permitir maior angulação em biópsias e posicionamentos ortopédicos**. (iv) Campo de visão (FOV) útil de, no mínimo, 50 cm x 50 cm x 45 cm (X, Y, Z), ou superior. O magneto deverá ser resfriado e calibrado *in loco*, sendo entregue em pleno funcionamento, incluindo sistema de intercomunicação bidirecional entre operador e paciente.

- **SINCRONIZAÇÃO FISIOLÓGICA DO PACIENTE:** (i) Sistema completo para captura de sinais fisiológicos, incluindo gatilho (*triggering*) e monitoramento (*gating*) para pulso periférico, respiração e eletrocardiograma (ECG). **Os sensores e dispositivos de transmissão devem ser, do tipo com ou sem fio (*Wireless*)**, visando a segurança do paciente e a agilidade no posicionamento; (ii) Sistema de orientação automática ao paciente para instruções de apneia e posicionamento. **O sistema deve obrigatoriamente fornecer as instruções em idioma Português (Brasil)**, permitindo a personalização de mensagens e o acionamento direto pelo console do operador; e (iii) Sistema de áudio bidirecional (intercomunicador) entre a sala de comando e o *gantry*, com fones de ouvido de alta fidelidade para o paciente, dotados de cancelamento de ruído passivo ou ativo.

- **SISTEMA DE GRADIENTES:** (i) Sistema de gradientes de alto desempenho, não ressonante, com blindagem ativa e sistema de refrigeração líquida. (ii) **Amplitude (Intensidade):** Maior ou igual a 44 mT/m (valor real de hardware), disponível de forma independente e simultânea em cada um dos eixos X, Y e Z; (iii) **Taxa de Variação (Slew Rate):** Maior ou igual a 200 T/m/s, disponível de forma independente e simultânea em cada um dos eixos X, Y e Z. Não serão aceitos valores obtidos exclusivamente por soma vetorial (eixo composto) para fins de atendimento ao mínimo exigido; (iv) **Ciclo de Operação:** Capacidade de operar com 100% de *Duty Cycle* (ciclo de trabalho) em todas as sequências, sem redução de performance por aquecimento durante o exame; e (v) **Justificativa Clínica:** Estes parâmetros de alta performance são imprescindíveis para a realização de exames avançados de Cardiologia (mapeamento T1/T2), Neurologia de alta resolução (DTI com múltiplos fatores B) e Oncologia (difusão de corpo inteiro), justificando-se a necessidade de *hardware* superior para garantir a precisão diagnóstica do HFAB.

- **SISTEMA DE RÁDIO FREQUÊNCIA (RF):** (i) Amplificador de RF de estado sólido com **potência mínima de 15 kW**, capaz de garantir a execução de sequências complexas em pacientes de grande porte sem limitações de SAR (*Specific Absorption Rate*); (ii) Sistema de recepção de dados totalmente digital, possuindo **no mínimo 64 canais de recepção independentes e simultâneos no hardware (console)**; e (iii) O sistema deve ser capaz de processar simultaneamente o sinal de até 64 elementos de bobinas de alta densidade, sem a necessidade de seleção manual de canais ou perda de relação sinal-ruído (SNR). A exigência de 64 canais de recepção justifica-se pela necessidade de utilizar bobinas de alta densidade de elementos (essenciais para Neuro e Cardio), permitindo fatores de aceleração elevados e redução drástica do tempo de exame com superior qualidade de imagem.

- **SISTEMAS DE ACELERAÇÃO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA):** (i) *Software* para aceleração de exames em 2D e 3D, permitindo aquisição paralela em todas as direções (fator de aceleração de *hardware/software* de até 8x ou superior), visando a redução do tempo de apneia e de permanência do paciente no túnel; (ii) Inclusão de técnica avançada de aceleração baseada em *Compressed Sensing* (ou similar), aplicável a sequências dinâmicas, cardíacas e angiográficas, reduzindo drasticamente o tempo de *scan* sem perda de resolução; e (iii) Pacote de Inteligência Artificial baseado em redes neurais profundas (*Deep Learning*) para reconstrução de imagens, com foco na redução de ruído (*denoising*), aumento de nitidez por meio do incremento da resolução espacial e aceleração. A ferramenta de IA deve ser fornecida em sua versão completa para as aplicações solicitadas, compreendendo todas as licenças permanentes e funcionalidades necessárias para o uso pleno e irrestrito da tecnologia nas anatomias, de Cérebro, Coluna, Musculoesquelético e Abdômen. Deve contemplar a cobertura de sequências de aquisição bidimensional (2D) e, conforme disponibilidade no registro ANVISA do fabricante para o modelo ofertado, sequências tridimensionais (3D), garantindo que a melhoria da qualidade de imagem não fique restrita a apenas uma anatomia.

- **SISTEMA DE POSICIONAMENTO E SUPERVISÃO:** (i) Mesa de exames motorizada, podendo ser do tipo destacável ou fixa com sistema de transporte auxiliar amagnético integrado com suporte de carga de, no mínimo, 225 kg. A altura mínima da mesa em relação ao piso para embarque do paciente deve ser igual ou inferior a 70 cm, visando garantir a transferência segura de pacientes em cadeiras de rodas ou macas e minimizar riscos de quedas; (ii) Curso longitudinal útil de, no mínimo, 175 cm, permitindo exames de corpo inteiro ou múltiplas estações (ex: coluna total) sem o reposicionamento manual do paciente; (iii) Sistema de chamada de emergência (pera de alarme) para o paciente, sistema de liberação manual de emergência da mesa (desengate rápido), permitindo a retirada imediata do paciente em caso de interrupção de energia ou intercorrência médica; (iv) Sistema de supervisão no console com exibição das curvas de sincronismo (pulso e respiração) e monitoramento visual do paciente via câmera de vídeo colorida instalada no interior do gantry; e (v) **Mobiliário de Operação:** Fornecimento de 01 (uma) mesa ergonômica para o console de comando, com dimensões adequadas para acomodar todos os monitores, teclados, mouse e caixas de som do sistema, incluindo cadeira giratória com regulagem de altura e braços (padrão NR-17).

- **BOBINAS DE RADIOFREQUÊNCIA:** (i) Todas as bobinas devem ser do tipo *Phased Array* (múltiplos elementos), compatíveis com técnicas de aquisição paralela e Inteligência Artificial. O sistema deve permitir a conexão simultânea de, no mínimo, 02 (duas) bobinas para estudos combinados (ex: corpo inteiro); (ii) **Neuroeixo (Cabeça/Pescoço e Coluna):** Cabeça e Pescoço:

Bobina dedicada com no mínimo 15 elementos/canais, permitindo exames de crânio e cervical simultâneos. Coluna (Posterior): Integrada à mesa de exames, com no mínimo 32 elementos/canais, permitindo conexão com a bobina de cabeça para estudo total da medula sem reposicionamento; (iii) **Corpo e Cardiologia (Anterior):** 02 (duas) unidades de bobinas anteriores de corpo, com no mínimo 16 elementos/canais cada, totalizando cobertura para abdome e pelve. O conjunto deve ser obrigatoriamente capaz de realizar exames cardíacos de alta performance (SNR elevado). Caso a bobina de corpo não atinja a performance necessária para cardiologia, uma bobina cardíaca dedicada de no mínimo 8 canais deverá ser incluída sem custo adicional; (iv) **Musculoesquelético (MSK):** Bobina de Joelho: dedicada de arquitetura rígida ou flexível, com no mínimo 15 elementos/canais. No caso de oferta de bobinas de arquitetura flexível, estas deverão obrigatoriamente possuir suporte de posicionamento que garanta a estabilidade mecânica e a reprodutibilidade anatômica necessária para exames de alta resolução. Conjunto de Bobinas Flexíveis: 01 (um) Kit ou par de bobinas flexíveis de alta densidade de canais (mínimo de 16 elementos cada), destinadas à cobertura de pequenas e grandes anatomias/articulações. O conjunto deve permitir a realização de exames de extremidades (como punho e cotovelo) e grandes articulações (como joelho e ombro), sendo aceitas nomenclaturas de mercado como Pequena/Grande (Small/Large) ou Média/Grande (Medium/Large), desde que o conjunto ofertado atenda à totalidade das aplicações clínicas citadas; e (v) **Mama e Biópsia:** Bobina dedicada para exames de mama, com no mínimo 7 elementos/canais, que permita a realização de procedimentos de biópsia lateral e/ou medial. A presente contratação visa o fornecimento do equipamento e seus acessórios permanentes. **Estão expressamente excluídos do escopo de fornecimento os insumos médicos descartáveis e de uso único** (como agulhas de biópsia, agulhas de marcação, seringas ou kits estéreis), que serão objeto de aquisição própria pelo HFAB conforme a demanda assistencial.

- **CONSOLE DE COMANDO E PROCESSAMENTO:** (i) **Hardware do Console:** Processador de última geração **compatível com os softwares de IA ofertados**, memória RAM de no mínimo 32 GB ou superior, armazenamento interno em disco rígido (**preferencialmente SSD para sistema operacional**) com capacidade total de no mínimo 1TB ou maior. (ii) **Exibição e Mídia:** Monitor colorido de tecnologia médica, tela plana de no mínimo 23 polegadas (resolução mínima 1920x1200). Sistema de gravação de mídia (CD/DVD/USB) com visualizador DICOM autoexecutável e licenças ilimitadas para visualização externa. (iii) **Conectividade PACS:** Interface completa DICOM 3.0 (ou superior), incluindo obrigatoriamente: *Send/Receive, Query/Retrieve, Storage Commitment, Print e Worklist*. (iv) **Pacote de Softwares Clínicos (Console e/ou Estação):** O sistema deve incluir licenças definitivas e clínicas (não versão demo) para: Neuro: Espectroscopia (*Single e Multivoxel*), Perfusão T2*, Tractografia (DTI), Fluxo Liquórico e BOLD (fMRI). Corpo/Vascular: Quantificação de Ferro Hepático, Mapeamento de Cartilagem, Mapa de Fluxo ASL (sem contraste), Difusão com mapas de ADC e B-Sintético. Onco/Mama: Junção de imagens (Stitching) para corpo inteiro e curvas dinâmicas de mamas. (v) **Configuração de Hardware:** O console deve possuir *hardware* de alta performance para aquisição de imagens, com memória RAM mínima de 32GB (conforme já definido) e monitor de alta resolução. Os *softwares* de pós-processamento clínico deverão ser instalados nesta unidade para permitir reconstruções rápidas durante o exame.

- **UNIDADE DE PROCESSAMENTO E RECONSTRUÇÃO:** (i) Subsistema de reconstrução de imagens com memória RAM dedicada de, no mínimo, 32 GB, independente da memória do console de operação. (ii) Capacidade de reconstrução real de, no mínimo, 10.000 imagens por segundo (em matriz 256x256, *Full FOV*), garantindo o fluxo contínuo de dados mesmo em sequências 3D

volumétricas e reconstruções por Inteligência Artificial (*Deep Learning*). (iii) *Interface DICOM 3.0* completa (*Send/Receive, Query/Retrieve*) integrada nativamente à unidade de reconstrução.

- **PARÂMETROS MÍNIMOS DO SISTEMA:** (i) **Parâmetros de Hardware (Resolução):** Matriz de aquisição configurável de 64x64 até 1024x1024 (sem interpolação). Espessura de corte mínima em 2D de até 0,5 mm e em 3D de até 0,1 mm (isométrica). Campo de Visão (FOV): FOV máximo de, no mínimo, 450 mm a 500 mm nos eixos X, Y e Z, garantindo a cobertura total para exames de abdome e pelve em pacientes obesos; (ii) **Sequências de Correção de Movimento:** *Software* para redução de artefatos de movimento (insensível ao movimento), aplicável a sequências ponderadas em T1, T2 e FLAIR, nos planos axial, sagital e coronal (exemplos: *Propeller, Blade, MultiVane, Radar* ou similar); e (iii) **Sequências Especiais (Dixon e SWI):** Técnica de aquisição de múltiplos ecos para separação de água e gordura em uma única aquisição, fornecendo imagens de "Somente Água", "Somente Gordura", "Fase" e "Oposição de Fase" (*Dixon, IDEAL, FLEX, mDixon* ou similar). Suscetibilidade Magnética: Sequência ponderada em suscetibilidade magnética (SWI) de alta resolução, para detecção de micro-hemorragias, depósitos de ferro e calcificações (SWI, SWAN, VENO ou similar).

O equipamento deverá possuir as seguintes técnicas de aquisição para os segmentos anatômicos abaixo:

- **NEUROLOGIA / CRÂNIO:** (i) Pacote completo de sequências diagnósticas em 2D e 3D, incluindo ponderações T1, T2, Densidade de Prótons (DP), Inversão e Recuperação (IR) e FLAIR (ou *DarkFluid*), com capacidade de aquisição nos três eixos espaciais (X, Y e Z); (ii) *Software* para redução de artefatos de movimento do paciente em tempo real, aplicável às sequências T2 e FLAIR, no mínimo (tecnologias MULTIVANE, PROPELLER, BLADE, JET ou similares); e (iii) **Perfusão Cerebral Sem Contraste (3D ASL):** Sequência para estudo de perfusão cerebral por marcação de spins arteriais (*Arterial Spin Labeling*), obrigatoriamente com aquisição volumétrica (3D) e isotrópica. Deve incluir o pacote de pós-processamento para geração automática de mapas coloridos de fluxo sanguíneo cerebral (CBF) e quantificação hemodinâmica no console ou estação de trabalho.

- **ESTUDOS DE FLUXO (PC-MRI):** (i) Técnica de Contraste de Fase (*Phase Contrast - PC*) 2D e/ou 3D para avaliação qualitativa e quantitativa de fluxos vasculares e líquóricos (LCR). A técnica deve ser obrigatoriamente sincronizada ao ciclo cardíaco (*Gating* cardíaco ou pulso periférico) para permitir a análise dinâmica durante as fases de sístole e diástole; e (ii) Inclusão de licença de *software* dedicada para análise de fluxo no console ou estação de trabalho. O *software* deve permitir a segmentação do vaso ou do aqueduto, gerando automaticamente dados de: velocidade de pico, velocidade média, área da seção transversal, volume de fluxo sistólico/diastólico e gráficos de curva de fluxo versus tempo.

- **SEQUÊNCIAS VOLUMÉTRICAS (3D) AVANÇADAS:** (i) **Pacote 3D FSE/TSE:** (i) Sequências volumétricas de alta resolução em ponderações T1, T2, DP, FLAIR, STIR e Dupla Inversão e Recuperação (DIR), com suporte a aquisição paralela e Inteligência Artificial (tecnologias VISTA, CUBE, SPACE ou similares); (ii) **Estudo de Parede de Vaso (*Black Blood*):** Técnica 3D dedicada para supressão de sinal de fluxo sanguíneo e visualização da parede vascular em alta resolução; (iii) Sequências 3D de Inversão e Recuperação para diferenciação extrema entre substância branca e cinzenta (MP-RAGE, BRAVO ou similares), incluindo técnica para nulidade de substância branca

(FGATIR ou similar) para mapeamento de núcleos da base; (iv) Sequência 3D para visualização de depósitos de ferro e micro-hemorragias, fornecendo imagens de magnitude, fase e mapa de susceptibilidade (SWI, SWAN, VENOUS BOLD ou similares); (v) Técnica para redução de artefatos em base de crânio e coluna (MEDIC, MERGE, M-FFE ou similares); e (vi) O sistema deve incluir licenças completas para Tractografia (DTI) com visualização de fibras e RM Funcional (BOLD) com mapas de ativação cerebral e fusão com imagens anatômicas 3D.

- **DIFUSÃO AVANÇADA E TRACTOGRAFIA (DTI):** (i) **Difusão para Base de Crânio e Ouvido:** Inclusão de técnica de difusão não baseada em EPI (Ex: DWI PROPELLER, BLADE, HASTE-DWI ou similares), especificamente voltada para a avaliação de colesteatoma e lesões em áreas de forte susceptibilidade magnética (base de crânio e rochedos); (ii) **Difusão de Alta Resolução (FOV Reduzido):** Técnica de difusão com campo de visão reduzido (Reduced FOV) para estudos de alta resolução da medula espinhal, nervos periféricos e pequenas lesões (tecnologias FOCUS, ZOOMit, *Zoom Diffusion* ou similares). (iii) **Aceleração Multiband:** O sistema deve possuir tecnologia de excitação simultânea de múltiplas fatias (*Multiband*, SMS, *HyperBand* ou similar) para acelerar significativamente as aquisições de Difusão e Tractografia (DTI). (iv) **Tractografia de Nervos Periféricos:** Pacote completo de aquisição e pós-processamento de Tractografia (DTI), habilitado para Crânio, Coluna e, obrigatoriamente, para Plexo Braquial e Plexo Sacral. O sistema deve permitir a aquisição com múltiplas direções (mínimo de 128), visualização e quantificação dos tratos neurais (mapas de FA e ADC) com fusão de imagens anatômicas, incluindo todas as licenças necessárias para a plena execução clínica dos protocolos.

- **SISTEMA MÚSCULO ESQUELÉTICO (MSK):** (i) **Redução Avançada de Artefatos Metálicos:** Técnica avançada para aquisição em regiões com próteses e implantes metálicos (ortopedia), capaz de reduzir drasticamente as distorções espaciais e de sinal. Deve incluir obrigatoriamente tecnologias de codificação de visualização de alta resolução (Ex: SEMAC, MAVRIC SL, O-MAR XD ou similares); (ii) **Separação de Água e Gordura (DIXON):** Técnica de Dixon (2-pontos ou 3-pontos) para sequências rápidas (FSE/TSE) e Gradiente (GRE), permitindo a geração simultânea de quatro imagens (Sinal de Água, Gordura, Em Fase e Fora de Fase) em um único scan. Essencial para áreas de difícil saturação de gordura como extremidades e pescoço; (iii) **Quantificação de Cartilagem (Mapa T2):** Sequência multieco com pacote de pós-processamento dedicado para geração de mapas coloridos de quantificação de T2, permitindo a avaliação bioquímica precoce da cartilagem articular no console ou workstation; (iv) **Sequências 3D Isotrópicas:** Técnicas volumétricas (3D FSE/TSE) compatíveis com aceleração por Inteligência Artificial/Compressed Sensing, permitindo reconstruções multiplanares de alta resolução (VISTA, SPACE, CUBE ou similares); e (v) **Correção de Movimento em Articulações:** *Software* para redução de artefatos de movimento aplicável a sequências com e sem saturação de gordura (tecnologias PROPELLER, BLADE, MULTIVANE, JET ou similares), visando o atendimento de pacientes com dor aguda ou tremores.

- **SISTEMA DE ABDOME, PELVE E CORPO INTEIRO:** (i) **Hepatologia e Quantificação:** Sequências dedicadas para quantificação de gordura e ferro hepático. Deve incluir obrigatoriamente a geração de mapas de cores e relatórios numéricos de Fração de Gordura (PDFF) e mapas de $R2^*$ / $T2^*$ para sobrecarga de ferro, permitindo o acompanhamento de esteatose e hemocromatose sem biópsia; (ii) **Sincronismo Respiratório Avançado:** Sistema de Navegador Respiratório Virtual (sem necessidade de cintas físicas) para rastreamento e acionamento automático das sequências em

respiração livre, aplicável a Difusão, Colangiografia e sequências volumétricas; (iii) **Onco-Próstata (PI-RADS)**: Pacote para RM multiparamétrica de próstata, incluindo Difusão de alta resolução com fator B de até 1500 s/mm² e técnica de FOV reduzido (ZOOMit, FOCUS ou similares) para eliminação de artefatos intestinais. Incluir *software* de pós-processamento para análise cinética de contraste (mapas de *Wash-in/Wash-out*) e curvas de perfusão; (iv) **Dinâmicos de Alta Resolução (4D)**: Sequências volumétricas T1 com supressão de gordura de alta velocidade (tecnologias VIBE, LAVA, e-THRIVE ou similares) compatíveis com técnicas de subamostragem temporal para estudos multifásicos de fígado e rins (Ex: DISCO, TWIST, StarVane ou similares); e (v) **Corpo Inteiro (Whole Body)**: Capacidade de aquisição de imagens de corpo inteiro em múltiplas estações, incluindo Difusão de Corpo Inteiro (DWIBS) para rastreamento oncológico. O sistema deve possuir *software* de *Stitching* (Junção) automático para compor as estações em uma única imagem volumétrica de corpo inteiro (*Composing, Paste* ou similares).

- **SISTEMA DE MAMAS E INTERVENÇÃO**: (i) Pacote completo de sequências 2D e 3D em alta resolução, incluindo ponderações T1, T2 e STIR (ou técnica de supressão de gordura equivalente) para avaliação de parênquima e integridade de próteses; (ii) Sequência 3D volumétrica ponderada em T1 (GRE), compatível com supressão de gordura espectral e, obrigatoriamente, com técnica de separação de ecos (DIXON, IDEAL, FLEX ou similares), permitindo a aquisição de imagens com e sem gordura em um único *scan* (tecnologias VIBRANT, VIEWS, TIGRE, BLISS ou similares); (iii) Inclusão de licença de *software* dedicada para análise dinâmica de contraste (Cinética de Mamas). O *software* deve realizar automaticamente a subtração de imagens e gerar mapas de cores e gráficos de curvas de *Wash-in* e *Wash-out*, permitindo a classificação de lesões conforme o padrão BI-RADS; e (iv) *Software* para redução de artefatos de movimento respiratório e de pulsação cardíaca aplicável às sequências dinâmicas de mamas.

- **SISTEMA DE ANGIOGRAFIA (VASCULAR)**: (i) **Angiografia Sem Contraste**: Pacote completo de sequências para estudos vasculares sem a necessidade de meio de contraste (Gadolínio), incluindo obrigatoriamente técnicas baseada em *Time-of-Flight* (TOF) 2D/3D para crânio e carótidas, e técnicas baseadas em sincronismo cardíaco ou supressão de sinal para aorta, veias cavas, artérias renais e membros inferiores/superiores (Tecnologias *NATIVE, IFIR, DELTA FLOW, TRANCE* ou similares); (ii) **Angiografia Com Contraste Dinâmica (4D)**: Sequências com alta resolução temporal para estudo dinâmico da passagem do contraste (*Time-Resolved MRA*), essencial para diagnóstico de malformações arteriovenosas (AVMs) e fístulas (Tecnologias *TRICKS, TWIST, 4D TRAK, TRACS* ou similares); (iii) **Acompanhamento de Bolus Periférico**: *Software* para angiografia de membros inferiores com movimentação automática e sincronizada da mesa de exames conforme a progressão do meio de contraste pelos vasos sanguíneos (*Bolus Chase* ou similar); (iv) **Monitoramento em Tempo Real**: Sistema de visualização fluoroscópica para disparo manual ou automático da sequência no momento exato da chegada do contraste na região de interesse (*Bolus Triggering* ou similar). (v) **Pós-processamento Vascular**: Inclusão de ferramentas para reconstrução MIP (Projeção de Intensidade Máxima), MPR (Reformatação Multiplanar) e Subtração Digital de imagens vasculares.

- **SISTEMA DE CARDIOLOGIA AVANÇADA**: (i) **Análise Funcional e Viabilidade**: Pacote completo para exames de CINE-RM (função ventricular), sequências *Black-Blood* para morfologia e Realce Tardio (PSIR) para avaliação de fibrose e infarto; (ii) **Caracterização Tecidual (Mapping)**: Aquisição e pós-processamento de Mapas de T1 (*MOLLI* ou similar), Mapas de T2 e Mapas de R2*,

permitindo a quantificação de edema, gordura e sobrecarga de ferro miocárdico sem biópsia; e (iii) **Hemodinâmica Não-Invasiva (4D Flow)**: *Software* para aquisição e análise de fluxo sanguíneo em 4 dimensões (4D Flow), permitindo a visualização e quantificação de fluxos complexos, *shunts* e velocidades em todo o volume cardíaco em um único *scan*. Podendo, essa tecnologia, ser processada na estação de trabalho de processamento requerida neste descritivo técnico.

- **ESTAÇÃO DE TRABALHO INDEPENDENTE (Pós-Processamento e Laudo)**: (i) Deverá ser fornecida 01 (uma) Estação de Trabalho (*Workstation*) adicional e independente, destinada ao uso clínico simultâneo e laudo médico, sem prejuízo à agenda de exames do console principal; (ii) *Hardware* superior para suportar o processamento de grandes volumes de dados (como 4D Flow e Tractografia), esta unidade deve possuir, no mínimo, 8 GB de memória RAM, placa de vídeo dedicada e 01 (um) monitor de grau médico. Obrigatoriamente, o hardware fornecido deve assegurar o processamento fluido e sem latência, interrupções ou instabilidade (travamentos) das ferramentas de 4D Flow e Tractografia, sendo de inteira responsabilidade da contratada o dimensionamento para tal performance; e (iii) Deverá conter todas as licenças definitivas para os pós-processamentos avançados descritos neste termo (Neuro, Cardio, Onco, MSK e Próstata), permitindo a análise multiparamétrica e a geração de mapas de permeabilidade (*Ktrans*) e quantificação tecidual.

- **INFRAESTRUTURA E INSTALAÇÃO (TURNKEY)**: A contratada deverá fornecer e instalar todos os elementos necessários para a entrega do sistema em perfeito estado de funcionamento ("Chave na Mão"), incluindo: (i) **Blindagem de Radiofrequência (Gaiola de Faraday)**: Instalação completa de blindagem em cobre ou alumínio, incluindo porta técnica blindada, visor amagnético com malha de blindagem de radiofrequência (janela de observação), piso condutivo e sistema de iluminação interna em LED (corrente contínua) com filtros de RF para evitar interferências na imagem; (ii) **Blindagem Magnética**: Caso o projeto executivo identifique que a linha de 5 Gauss (campo de segurança) ultrapassa os limites da sala, a contratada deve fornecer a blindagem em placas de aço silício para contenção do campo magnético; (iii) **Sistema de Resfriamento (Chiller)**: Fornecimento e instalação de sistema de refrigeração de água (*Chiller*) dedicado, de circuito fechado, com redundância de compressores/circuitos, incluindo bombas, tubulações isoladas termicamente e sensor de fluxo intertravado com o magneto; (iv) **Climatização de Precisão**: Sistema de ar-condicionado independente para a Sala de Máquinas (para dissipar o calor dos gradientes e eletrônica) e para a Sala de Exames (conforto do paciente), mantendo temperatura e umidade dentro das normas da ANVISA e do fabricante; (v) **Segurança Criogênica**: Instalação de Tubo de *Quench* (duto de exaustão de hélio) isolado e com saída para o exterior do prédio, conforme normas de segurança, além de sistema de exaustão forçada de emergência na sala de exames; e (vi) **Proteção Elétrica**: Fornecimento de Quadro Geral de Força (QGF) exclusivo para o sistema, incluindo *Nobreak* (UPS) de tecnologia online/dupla conversão com autonomia mínima para desligamento seguro do sistema e manutenção do resfriamento do hélio em caso de falta de energia.



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA

CONTROLE DE ASSINATURAS ELETRÔNICAS DO DOCUMENTO

Documento:	ANEXO IV DO ETP - DESCRITIVO TÉCNICO
Data/Hora de Criação:	20/01/2026 19:36:01
Páginas do Documento:	7
Páginas Totais (Doc. + Ass.)	8
Hash MD5:	a93cb568705b4cabe75327b2075817cb
Verificação de Autenticidade:	https://autenticidade-documento.sti.fab.mil.br/assinatura

Este documento foi assinado e conferido eletronicamente com fundamento no artigo 6º, do Decreto nº 8.539 de 08/10/2015 da Presidência da República pelos assinantes abaixo:

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por 1º Ten MARIANA DE CARVALHO LESSA MIRANDA no dia 20/01/2026 às 16:41:09 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por Primeiro Sargento WAGNER ABEDIAS PACHECO GUEDES no dia 20/01/2026 às 18:47:11 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por 1º Ten MARCUS VINÍCIUS FERREIRA DUTRA no dia 21/01/2026 às 07:20:19 no horário oficial de Brasília.