

*Dr. Sandro Fenelon é radiologista e editor médico do site*  
[www.imaginologia.com.br](http://www.imaginologia.com.br)

Copyright © [www.imaginologia.com.br](http://www.imaginologia.com.br) - Dr. Sandro Fenelon

*Copyright © Imaginologia.com.br - Todos os direitos reservados.  
Radiologia e Diagnóstico por Imagem para médicos clínicos e cirurgiões.*

# SISTEMA DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

## Descrição Geral do Equipamento

Ressonância Magnética de corpo inteiro correspondendo a um sistema de imagem de alta performance para exames avançados e pesquisas nas áreas de corpo inteiro, neurologia, oncologia, abdome, ortopedia, pediatria, cardiologia, músculo-esquelético e angiografia avançada com as especificações mínimas descritas abaixo:

### Características Técnicas Mínimas Obrigatórias

Imã Supercondutivo e Sistema de Redução de Ruído

Imã do tipo superleve, supercondutivo, com shielding ativo e proteção contra interferências externas e sistema de redução acústica.

Valor do campo Magnético: **1.5 T**

High-Order Shim ou Advanced Shim com canais não lineares para auxiliar em pesquisas e otimizar o tempo de realização dos exames.

Mínimo diâmetro interno do magneto: 60 cm

Comprimento máximo do magneto sem as coberturas: 150 cm ou menor.

Sistema de redução de ruído dos gradientes, máximo valor em dB com os gradientes funcionando com seus valores máximos: 99 dB

Consumo de Hélio: Taxa máxima de evaporação típica <0.03 litros/hora\*.

\* Considerando a condições ideais de trabalho do sistema de refrigeração (cold-head e compressor), sem interrupção e dentro das especificações do fornecedor.

### Sistema de Gradiente

O sistema de gradiente oferecido deverá ser de alto desempenho.

Mínima Intensidade do Campo Magnético em 100% do tempo de seqüência por eixo (nas direções x, y ou z): 33 mT/m.

Mínimo Slew Rate em 100% do tempo de trabalho da seqüência por eixo (nas direções x, y ou z): 120 T/m/s.

Mínimo Tempo de Repetição (TR) para seqüência

2D Spin Echo (matriz 256 x 256): 10 ms ou menor.

Mínimo Tempo de Repetição (TR) para seqüência

2D Gradiente Echo (matriz 256 x 256): 2.7 ms ou menor.

### Sistema de Rádio Frequência (RF)

Geração e processamento de sinal: Digital.

Potência mínima do amplificador de transmissor: 15 KW.

Mínimo número de canais independentes e individuais: 8 canais.

Velocidade mínima em cada canal independente: 1000 kHz.

Posicionamento de várias bobinas simultaneamente.

Mínimo número de elementos de bobinas que podem

ser posicionados simultaneamente: 32 elementos.

### Software de Aquisição Paralela

Software para técnicas de aquisições paralelas (iPAT, SENSE, ASSET).

Algoritmo de aquisição paralela baseado em image space (SENSE).

Algoritmo de aquisição paralelabaseado em k-space (SMASH).

Fator de redução mínimo disponível no sistema: 09.

Capacidade de realizar estudos com aquisição paralela em todas as direções (cabeça aos pés, anterior/posterior, esquerdo/direito).

### Bobinas de Radiofrequência

Todas as bobinas de recepção de sinal deverão estar disponíveis junto com a entrega do sistema. As mesmas devem ser descritas na oferta deixando claro quantos elementos possuem e se permitem ou não a utilização das técnicas de aquisições paralelas.

Bobina de Cabeça Phased Array, com no mínimo 8 elementos, para estudos convencionais, espectroscopia e tecnologia de aquisição paralela (Speeder, Sense, IPAT, Asset)

Bobina Phased Array de Coluna CTL (Cervical, Torácica e Lombar), com no mínimo 12 elementos e tecnologia de aquisição paralela (Speeder, Sense, IPAT, Asset)

Bobina Phased Array de Coluna cervical, com no mínimo 4 elementos e tecnologia de aquisição paralela (Speeder, Sense, IPAT, Asset)

Bobina Phased Array Neuro Vascular de Alta Resolução (Cabeça/Pescoço), com no mínimo 12 elementos e tecnologia de aquisição paralela (Speeder, Sense, IPAT, Asset)

Bobina Phased Array de Abdome, com no mínimo 8 elementos para 30 cm de Fov na direção Z e tecnologia de aquisição paralela (Speeder, Sense, IPAT, Asset)

Bobina Phased Array de Abdome Total, com no mínimo 12 elementos para 50 cm de Fov na direção Z e tecnologia de aquisição paralela (Speeder, Sense, IPAT, Asset)

Bobina Phased Array de Coração, com no mínimo 8 elementos para 30 cm de Fov na direção Z e tecnologia de aquisição paralela (Speeder, Sense, IPAT, Asset)

Bobina Phased Array de Vasos Periféricos de Alta Resolução, com no mínimo 16 elementos e tecnologia de aquisição paralela (Speeder, Sense, IPAT, Asset)

Bobina de Quadratura de Joelho.

Bobina de Quadratura de Ombro.

Bobina de Quadratura de Punho.

Bobinas Flexíveis Multiuso (no mínimo duas).

Bobina Endorectal para estudos de próstata, incluindo espectroscopia, com possibilidade de utilização em conjunto com a bobina de abdome ou torso.

Bobina Phased Array de Mama de alta resolução com dispositivo de compressão e tecnologia de aquisição paralela (Speeder, Sense, IPAT, Asset)

### **Mesa de Exame - Posicionamento paciente e supervisão**

Mesa de exame com capacidade de carga máxima (incluindo movimentos verticais): 150 kg ou maior.

Mínima velocidade longitudinal da mesa com carga máxima: 20 cm/s.

Altura mínima da mesa para posicionamento do paciente: 52 cm ou menor.

Movimentação manual da mesa em caso de emergência.

Movimentação da mesa controlada pelo console principal.

Alarme do paciente.

Comunicação entre paciente e operador (2 vias).

Música para o paciente (integrado, incluindo interface para utilização de CD).

Sistema de monitorização do paciente (respiração e pulso).

Sistema de monitorização de Wireless VCG Gating System.

### **Console Principal (Host Computer)**

Capacidade mínima de memória RAM: 2 GB.

Capacidade mínima de armazenamento imagens

em disco com matriz (256 x 256): 110.000 imagens.

Monitor colorido de Imagens Flat Screen de Cristal Líquido – LCD de no mínimo 18 “ (dezoito polegadas).

Mouse e teclado.

Gravador de CD-RW com visualizador de imagens DICOM.

## **Computador de Reconstrução de Imagens (Recon Processor)**

Capacidade mínima de memória RAM: 4 GB.  
Arquitetura paralela que possibilite multitarefa (exame, impressão e pós-processamento).  
Velocidade mínima de reconstrução (256 x 256)  
com Full FoV: 1.000 recons./seg.

## **Segundo Console ou Estação de Trabalho de pós-processamento adicional**

Realizar funções especiais como MPR (reconstrução de Multi-planar), MIP (projeção de Intensidade de Máximo), 3D SSD, 3D VRT (Técnica Volume Rendering), e demais aplicações descritas no item 13.  
Possibilidade de edição das Imagens MIP (Recorte e Projeção em múltiplos planos) e demais funções descritas no item de aplicações disponíveis.  
Capacidade mínima de memória RAM: 2 GB.  
Capacidade mínima de armazenamento imagens em disco com matrix (256 x 256): 110.000 imagens.  
Monitor colorido de Imagens Flat Screen de Cristal Líquido – LCD de no mínimo 18 “ (polegadas).  
Gravador de CD-RW com visualizador de imagens DICOM.  
Mouse e teclado.

## **Networking**

Interface de software e hardware para conexão a uma rede PACS – DICOM 3 com outras modalidades deverá ser incluída na oferta.  
Funcionalidades e protocolos DICOM que devem constar no sistema:  
DICOM Send / Receive.  
DICOM Query / Retrieve.  
DICOM SC Storage Commitment.  
DICOM Basic Print.  
DICOM Worklist (HIS/RIS).

## **Parâmetros Mínimos do sistema:**

Matriz de aquisição e visualização sem interpolação: 1024 X 1024.  
Espessura de corte mínima em 2D (matrix 256 x 256): 0,5 mm.  
Espessura de corte mínima em 3D (matrix 256 x 256): 0,1 mm.  
Campo de Visão (FOV) mínimo em cada eixo (x, y e z): 0,5 cm.  
Campo de Visão (FOV) máximo em cada eixo (x, y e z): 48 cm.

## **Conjunto de seqüências e técnicas de imagem básicas:**

Spin Echo.  
Técnica de Inversão e Recuperação.  
Eco de Gradiente (GRE).  
Gradient Echo com spoiler pulse (FLASH OU SPOILED GRASS, ou FFE).  
Gradient Echo com transverse rephasing (GRASS ou FISP).  
Gradient Echo com RF-rephasing (GE-FAST ou PSIF).  
Fast Gradient com preparation pulses (Turbo FLASH).  
Fastest Gradient Echo com pulsos de preparação para alta resolução (3D MPRAGE).  
Turbo Spin Eco, Fast Spin Eco.  
Turbo inversion Recovery com curto tempo de inversão (TurboSTIR).  
2D Turbo Inversion Recovery com tempo de inversão (2D FLAIR).  
3D Turbo Inversion Recovery com tempo de inversão (3D FLAIR).  
True Inversion Recovery.  
Técnica e/ou seqüência para correção de movimento de exames em tempo real em um ou mais planos (Propeller ou PACE).  
Técnica de Pré-saturação.

## **Conjunto de seqüências e técnicas de imagem avançadas para as seguintes especialidades:**

### **Neurologia**

Seqüência de Difusão Single Shot Echo Planar (EPI) com mínimo valor de Ponderação (b-Value) de 10.000 s/mm<sup>2</sup>.  
Mapas de Difusão Trace automático.

Seqüência de perfusão cerebral Single Shot Echo Planar (EPI)

Software de pós-processamento de mapas coloridos TTP, rCBV, rCBF de imagens de perfusão.

Seqüência de Ativação Funcional (BOLD) Single Shot Echo Planar (EPI).

Software para visualização em tempo real das ativações funcionais (BOLD) com processamento, correção de movimento e sobreposição automático em imagens anatômicas.

Seqüências de pulso para estudos de Espectroscopia de prótons de Hidrogênio PRESS (Spin Echo) e STEAM.

Técnicas Single-voxel, Chemical Shift Imaging (CSI), 2D CSI, 2D Multi-Slice CSI, 3D CSI para Crânio.

Algoritmo de Espectroscopia 3D CSI Weighted Elliptical.

Espectroscopia single voxes com visualização dos picos em tempo real (Real Time).

Software de pós-processamento com mapas metabólico colorido e relação dos valores.

Software de pós-processamento avançado de Espectroscopia que permita a alteração da linha de base dos picos.

### **Angiografia**

2D/3D Time-of-Flight.

2D/3D Time-of-Flight Trigada.

Técnica Transferência de Magnetização de Contraste (MTC).

2D/3D Phase-Contrast.

2D/3D Contrast Enhanced.

Software para angiografia com contraste avançada com movimentação de mesa automática e troca rápida entre a seqüência 2D e 3D (Fluro Triggered MRA, Mobi Track).

Time Resolved MRA (TRICKS ou Freeze Frame).

Técnica de Timing Bolus (Bolus Track, SmartPrep ou Care Bolus).

### **Cardiologia**

Seqüências para morfologia e função cardíaca.

Seqüência de Cine 2D TrueFISP, 2D FIESTA ou 2D Balanced TFE.

Seqüência com trigger simultâneo e duplo de ECG e Respiração.

Seqüência 2D/3D Delayed Enhancement para estudos de viabilidade do miocárdio.

Seqüência para perfusão cardíaca multicorte.

Seqüência GRE e TrueFisp para visualização das coronárias em Breath-hold.

Softwares para pós-processamento e análise dos exames de Cardiologia, incluindo cálculos de Fração de Ejeção, Volume, Fluxo, e relatório integrado.

### **Tórax, Abdome, Pelve e Mama**

Seqüência de colangiografia single shot TSE.

Seqüência Half Fourier Single-Shot TSE (HASTE).

Seqüência 3D Volume Liver Imaging (VIBE, LAVA ou THRIVE).

Seqüência dinâmica de perfusão de mama.

Seqüência de supressão de silicone.

Seqüência de alta resolução de mama utilizando técnica de aquisição paralela.

Software para pós-processamento e análise dos exames de Mama, incluindo calculo de mapas coloridos Wash-In, Wash Out, Time to Pick (TTP) e Signal Time Curve.

Técnicas de espectroscopia Single-voxel, Chemical Shift Imaging (CSI), 2D CSI, 2D Multi-slice CSI, 3D CSI para Próstata.

Algoritmo de Espectroscopia 3D CSI Weighted Elliptical.

### **Oncologia**

Hardware e software para realização de exames de corpo inteiro com bobinas de superfície com o máximo de Sinal/Ruído utilizando técnica de aquisição paralela.

Software para apresentação (somadas) das imagens de corpo inteiro e impressão.

Capacidade de realizar estudos de corpo inteiro em pacientes com até 205 cm de altura.

Hardware e software que elimine a necessidade de reposicionamento do paciente ou troca de bobinas durante o procedimento.

**Ortopedia**

Técnica de saturação de gordura e água seletiva.

Técnica de excitação de gordura e água seletiva.

Protocolos otimizados para redução da susceptibilidade magnética devido a metais.

**Pediatria**

Protocolos otimizados para estudos de pacientes pediátricos com idades diferentes.

**Acessórios:**

Sistema de No-break para os computadores.

Sistema refrigerador de água (Chiller) para o sistema de gradiente e compressor de hélio se necessário.

Sistema de monitoramento remoto.

Kit posicionador de boca para exames de ATM.

Maca não magnética ou 2ª (segunda) mesa removível.

Cadeira de roda não magnética.

Bomba injetora para uso em sala de ressonância magnética.

20 bobinas endoretais compatíveis com o sistema.

Cabine de RF (blindagem eletro-magnética) apropriada para o local de instalação com acabamento interno e sistema de música para conforto do paciente. Incluindo tubo de Quench.

Mesa para computadores e workstation.

Gabinete para computadores.

02 (dois) extintores não magnéticos.

Quadro de força.

Manual de operação (2 cópias).

Manual de serviço com todos os esquemas elétricos do aparelho e com todas as chaves de software e hardware caso possuam (2 cópias).

*Dr. Sandro Fenelon é radiologista e editor médico do site*  
[www.imaginologia.com.br](http://www.imaginologia.com.br)

Copyright © [www.imaginologia.com.br](http://www.imaginologia.com.br) - Dr. Sandro Fenelon

Copyright © [Imaginologia.com.br](http://www.imaginologia.com.br) - Todos os direitos reservados.  
*Radiologia e Diagnóstico por Imagem para médicos clínicos e cirurgiões.*