



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2023

LEANDRO **BÔA-HORA** RODRIGUES, Cap Med

**O uso da Ultrassonografia nas patologias Musculoesqueléticas do HFAG.**

Rio de Janeiro

2023

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2023

LEANDRO **BÔA-HORA** RODRIGUES, Cap Med

**O uso da Ultrassonografia nas patologias Musculoesqueléticas do HFAG.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação *Lato sensu* em Liderança com Ênfase em Gestão no COMAER.

Linha de Pesquisa: Gestão de Saúde na Força Aérea.

Orientador: Bruno **Bitencourt** Carvalho de Oliveira, Maj Int

Rio de Janeiro

2023

LEANDRO **BOA-HORA** RODRIGUES, Cap Med

**O uso da Ultrassonografia nas patologias Musculoesqueléticas do HFAG.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da  
Aeronáutica.

Aprovado por:

---

Edivaldo Pires de **Figueiredo**, Ten.Cel. Esp Sup  
EAOAR

---

Bruno **Bitencourt** Carvalho de Oliveira, Maj Int  
EAOAR

Rio de Janeiro  
2023

## RESUMO

As patologias do Sistema Musculoesquelético fazem parte de um grupo crescente de doenças dentro do cenário médico, cujo impacto dos diagnósticos demonstra relevância na reflexão sobre dados de internações e óbitos no Hospital de Força Aérea do Galeão (HFAG). As solicitações de exames Musculoesqueléticos correspondem atualmente a cerca de 60% da demanda de exames de Ressonância Magnética (RM) dentro do Setor de Radiologia deste hospital. O alto fluxo de encaminhamentos de exames de RM para serem realizados no HFAG causa um desequilíbrio no ideal andamento do serviço de radiologia, com repercussões negativas que vão desde uma morosidade nos agendamentos com atrasos diagnósticos e aumento de custos para a Força Aérea Brasileira (FAB), até o impacto direto no tratamento. A substituição em muitos casos destes exames de RM por Ultrassonografia no Sistema Musculoesquelético, realizada por profissionais habilitados, supre de maneira eficaz quando comparados os dois métodos, proporcionando vantagens nos quesitos de redução de custos e detecção precoce de lesões. Mediante o exposto, este ensaio defende que a priorização da realização da Ultrassonografia Musculoesquelética otimiza o tratamento dos pacientes do HFAG. Portanto a implantação de uma nova cultura sobre a relevância do uso prioritário da Ultrassonografia quando comparada à RM na detecção de patologias Musculoesqueléticas torna o HFAG um modelo perante as demais organizações da FAB, que poderão replicar dos mesmos benefícios, reforçando o compromisso com a reestruturação do Sistema de Saúde da Aeronáutica (SISAU) e sedimentando a estratégia de Atenção Integral à Saúde.

**Palavras-chave:** Musculoesquelético. Ultrassonografia. Ressonância Magnética. Sistema de Saúde da Aeronáutica.

## 1 INTRODUÇÃO

As patologias Musculoesqueléticas correspondem às doenças relacionadas aos músculos, ossos, tendões e ligamentos do corpo humano, as quais necessitam de exames de imagens especializados para um adequado diagnóstico e conduta clínica. Atualmente as solicitações para a realização destas modalidades de exames correspondem a aproximadamente 60% dos atendimentos no Setor de Radiologia na modalidade de Ressonância Magnética (RM) do Hospital de Força Aérea do Galeão (HFAG).

Diversos são os fatores que contribuem para o aumento de solicitações de exames de imagens para avaliação do Sistema Musculoesquelético, dos quais podemos citar as patologias relacionadas aos traumas de pacientes encaminhados pela ortopedia e emergência deste nosocômio, além das doenças reumatológicas com números crescentes de novos casos de doenças autoimunes, segundo afirmam Backhaus *et al.* (2001).

No cenário atual, existem modalidades de exames com diferentes complexidades para o diagnóstico das patologias Musculoesqueléticas, que vão desde as Radiografias Simples e Tomografia Computadorizada para avaliação de fraturas e patologias tumorais ósseas, passando pela Ultrassonografia com excelente visualização de lesões ligamentares e tendíneas, e, finalmente, o exame de RM, este último com maior precisão diagnóstica porém com elevados custos e alta complexidade.

Cada modalidade de exames supracitados tem suas particularidades e importância na contribuição para os diagnósticos médicos, e a Ultrassonografia se destaca entre eles por ser um método de fácil acesso para os pacientes da FAB, com baixo custo e disponível em várias Organizações de Saúde da Aeronáutica (OSA's). O diferencial da modalidade de Ultrassonografia também consiste no fato de substituir eficazmente diversas demandas de exames de RM, pois consegue visualizar estruturas do Sistema Musculoesquelético com precisão suficiente para a detecção precoce de lesões no diagnóstico e manejo clínico com qualidade destes pacientes, reforçando o compromisso com a reestruturação do Sistema de Saúde da Aeronáutica (SISAU) e sedimentando a estratégia de Atenção Integral à Saúde (BRASIL, 2021).

O aparelho de Ressonância Magnética do HFAG é o único existente dentre os hospitais da Força Aérea Brasileira (FAB), sendo um dos principais motivos que faz

deste hospital referência no diagnóstico das patologias Musculoesqueléticas. Assim sendo, a modalidade de RM do HFAG atende uma demanda crescente de exames Musculoesqueléticos e também de outras especialidades médicas provenientes das mais diversas localidades, com evidente sobrecarga deste equipamento, fato que gera demanda reprimida de pacientes, além da dificuldade no gerenciamento dos agendamentos de RM no SISAU.

A atual logística de atendimentos de RM do HFAG consiste em suprir a grande demanda de pacientes em âmbito nacional, realizando exames de todas as especialidades com agendamentos diários em período integral, inclusive aos finais de semana, numa tentativa de atender as necessidades de todas as OSA's da FAB. Porém, tal realidade demonstra sinais evidentes de sobrecarga, com necessidade de implantação de outras soluções ou cultura que favoreçam o suprimento da demanda de exames sem comprometer a resolutividade dos casos médicos.

Diante do exposto, este ensaio defende que a priorização da realização da Ultrassonografia Musculoesquelética otimiza o tratamento dos pacientes do HFAG. Para corroborar com a tese, argumenta-se inicialmente que a substituição de exames de RM pela Ultrassonografia reduz custos para a FAB. Ademais, alega-se que a Ultrassonografia, por ser um exame de rápida realização e fácil acesso, possibilita o diagnóstico precoce de lesões musculoesqueléticas e celeridade no tratamento.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Redução dos custos para a FAB**

O exame de Ultrassonografia constitui uma das modalidades dentro da especialidade de radiologia médica e tem como principal característica a relação custo x benefício para a realização de diagnósticos diversos, notadamente nas patologias do Sistema Musculoesquelético. Os custos com saúde aumentaram relevantemente nos últimos anos, e são uma grande preocupação para a gestão dos governos em todo o mundo. Portanto, o manejo dos cuidados e tratamento das patologias Musculoesqueléticas, associado ao avanço nas tecnologias de imagens diagnósticas, contribuem em grande parte para a sobrecarga econômica de custos, conforme afirmam Bureau e Ziegler (2016), fazendo da substituição de alguns exames de RM por

Ultrassonografia uma solução viável para reforçar o compromisso com a reestruturação do SISAU (BRASIL, 2021).

A Ultrassonografia é uma modalidade bastante antiga, existente há mais de 40 anos, com surgimento na época da Segunda Guerra Mundial, e tem sido reconhecida como uma importante modalidade diagnóstica, afirmam Newman *et al.* (1998). Por ser um equipamento de baixo custo para aquisição quando comparado com a RM, estes aparelhos estão presentes na grande maioria das unidades de saúde da FAB, facilitando o acesso dos usuários para a realização destes exames.

Atualmente, o preço de um equipamento de Ultrassonografia varia entre 150 a 300 mil reais, a depender de marca e modelo, com realização de contratos de manutenção do aparelho em torno de 2 mil reais mensais. Em contrapartida, um aparelho de Ressonância Magnética pode custar de 1,5 a 3,5 milhões de reais, variando de acordo com os modelos, além dos acessórios e bobinas específicas disponíveis no mercado. O valor de aquisição recente de um aparelho de RM na localidade de Jaguariúna - SP, similar ao equipamento existente no HFAG, a título de exemplificação, apresentou um custo aproximado de 3,5 milhões de reais (JAGUARIÚNA, 2021).

A estrutura física das salas para a instalação destes dois equipamentos (Ultrassonografia e RM) também apresenta grandes diferenças relacionadas aos custos. A simplicidade de uma sala onde se instala um equipamento de Ultrassonografia contrasta com a grande complexidade e altos custos relacionados aos padrões técnicos exigidos para o funcionamento de uma sala de RM para a FAB.

Além do baixo valor na aquisição e manutenção dos equipamentos de Ultrassonografia, também salienta-se a notável diferença no valor dos exames a serem cobrados para a FAB, onde o Ultrassom do Sistema Musculoesquelético custa cerca de 10% do valor do mesmo segmento corporal na realização do exame de RM, quando se faz um comparativo utilizando os valores de desconto e cobrança baseado no Catálogo de Indenização dos Serviços de Saúde das Forças Armadas (BRASIL, 2023).

As vantagens técnicas da Ultrassonografia, como a disponibilidade de acompanhamento seriado de lesões, a não invasibilidade e o baixo custo, favorecem o uso desta modalidade para a resolução de grande número de casos relacionados às patologias Musculoesqueléticas, conforme Martinoli, C. (2010), reduzindo os custos no âmbito do SISAU.

Os equipamentos de RM são atualmente os mais caros existentes dentro de um Setor de Radiologia, sendo um dos motivos para que a FAB tenha apenas um único aparelho para atender todas as OSA's em âmbito nacional. O valor de um exame de RM também é considerado elevado em comparação aos demais, além da complexidade na realização desta modalidade e do alto custo mensal devido aos contratos de manutenção preventiva e corretiva para seu pleno funcionamento.

Desta forma, a mudança de cultura com o uso prioritário da Ultrassonografia para diagnósticos das patologias Musculoesqueléticas contribui para uma considerável redução da realização de exames de RM no HFAG. Esta mudança de cultura também acarreta em diminuição significativa de custos para a FAB, ao evitar necessidades de deslocamentos dos usuários de outros estados para o HFAG a fim de realizar RM ou de evitar a emissão de Guia de Apresentação de Beneficiário (GAB) junto aos credenciados externos, onerando ainda mais o SISAU.

## **2.2 Detecção precoce de lesões musculoesqueléticas**

As patologias Musculoesqueléticas podem se apresentar como lesões benignas, tumorações malignas, alterações reumatológicas, dentre outras possibilidades, sendo todas essas anormalidades passíveis de diagnóstico precoce através da Ultrassonografia.

Atualmente, a porcentagem de exames da modalidade Musculoesquelética realizadas através da RM corresponde a 61,6%, quando comparado com outras subespecialidades diagnósticas como Neurorradiologia (18,5%) e de Corpo (18,9%), conforme dados estatísticos compilados no Setor de Radiologia do HFAG referente ao segundo semestre do ano de 2022. Tal prevalência de exames Musculoesqueléticos infere desequilíbrio do uso da RM no HFAG, com consequentes atrasos nos agendamentos, dificultando o diagnóstico precoce e tratamento adequado de outras doenças, como as oncológicas prioritárias dos usuários do SISAU.

Em contrapartida, estabelecer uma cultura de priorização com migração de alguns exames de RM do Sistema Musculoesquelético para serem realizados através da Ultrassonografia no HFAG otimiza o fluxo de exames dentro do Setor de Radiologia, ao disponibilizar um maior número de vagas de RM para o atendimento de demandas de outras subespecialidades médicas em âmbito nacional, como por exemplo exames de neurologia e corpo. Também contribui para reduzir a fila de espera, atualmente em

torno de 3 meses para marcação de exames de RM ambulatoriais, além de favorecer a detecção precoce de demais lesões com impacto na brevidade do tratamento.

Outrossim, a modalidade de Ultrassonografia Musculoesquelética no HFAG contribui para que estes pacientes possam se beneficiar realizando acompanhamentos seriados de suas patologias, evitando atrasos no diagnóstico com possibilidade de intervenção terapêutica mais ágil. Segundo Jacobson J.A (2005), o uso da Ultrassonografia Musculoesquelética apresenta significativa vantagem no acompanhamento de lesões de partes moles e patologias que requerem imagens dinâmicas para o diagnóstico precoce.

A detecção de doenças reumatológicas também é favorecida pelo uso da Ultrassonografia em comparação com a RM, já que esta modalidade tem grande potencial para a detecção de erosões ósseas precoces, sinovites, doenças nos tendões e entesopatias, afirmam Wakefield *et al.* (2005). Tal fato se faz relevante para a indicação de início precoce do tratamento biológico, evitando deformidades articulares irreversíveis e proporcionando melhor qualidade de vida aos usuários do SISAU.

A fácil locomoção dos aparelhos de Ultrassonografia contribui também na detecção precoce de lesões, sobretudo em pacientes internados, onde os exames podem ser realizados à beira do leito, agilizando o diagnóstico e tratamento, sem a necessidade de mobilizar o usuário ao Setor da Radiologia para a realização do estudo específico.

Dentre os avanços da Ultrassonografia Musculoesquelética, destaca-se o uso de transdutores de ultra-alta frequência para visualizar detalhes anatômicos cada vez mais finos, segundo Van H. *et al.* (2021). Tal fato proporciona diagnósticos precisos e precoces através de um operador devidamente treinado, possibilitando ainda o início breve de tratamentos aos pacientes da Aeronáutica.

Importante destacar que a priorização da realização dos exames de Ultrassonografias nas OSA's solicitantes, através de médicos especializados no Sistema Musculoesquelético, ao invés do encaminhamento para a realização de RM no HFAG, contribui para um diagnóstico mais precoce das diversas lesões Musculoesqueléticas, além de facilitar acompanhamentos seriados destas doenças e reduzir a necessidade de traslados interestaduais dos usuários.

Desta forma, a cultura de priorização do uso da Ultrassonografia, ao invés de RM, no âmbito do HFAG tem um impacto relevante no tratamento precoce das doenças

do Sistema Musculoesquelético, com a otimização de vagas e do fluxo das demais modalidades de exames radiológicos.

### **3 CONCLUSÃO**

Atualmente as patologias Musculoesqueléticas tem apresentado destaque pela alta demanda de casos hospitalares, notadamente no HFAG. Um diagnóstico preciso, rápido e eficaz com o uso da Ultrassonografia se faz necessário para suprir a demanda de atendimentos desta parcela significativa de pacientes que frequentam o Setor de Radiologia.

Discutiu-se inicialmente a redução de custos com a priorização da utilização da Ultrassonografia Musculoesquelética no HFAG devido grande diferença de valores entre os aparelhos e os exames de RM, sendo a Ultrassonografia uma opção viável para a substituição em muitos casos de forma eficaz e menos onerosa para a FAB.

Argumentou-se também sobre a detecção precoce e acompanhamento seriado de lesões Musculoesqueléticas através da Ultrassonografia, tendo em vista a limitação de vagas para RM no SISAU, otimizando assim a demanda reprimida existente direcionada ao único aparelho de Ressonância Magnética da FAB e proporcionando celeridade no tratamento.

Assim, a disponibilidade pelo baixo custo de equipamentos Ultrassonográficos nas OSA's da FAB, e a facilidade de detecção precoce de patologias Musculoesqueléticas através de diagnósticos seriados, ágeis e de fácil acesso torna oportuno o uso da Ultrassonografia como principal opção nas avaliações destas doenças, quando comparada à complexidade e existência de um único aparelho de Ressonância Magnética instalado no HFAG.

Diante do exposto, este ensaio defende que a priorização da realização da Ultrassonografia Musculoesquelética otimiza o tratamento dos pacientes do HFAG. Desta forma, a implantação de uma nova cultura sobre a relevância do uso prioritário da Ultrassonografia quando comparada à RM na detecção de patologias Musculoesqueléticas, torna o HFAG um modelo perante as demais OSA's da FAB, que poderão replicar dos mesmos benefícios em consonância com o processo de reestruturação do SISAU e de sedimentação da estratégia de Atenção Integral a Saúde (BRASIL, 2021).

## REFERÊNCIAS

BACKHAUS, M. *et al.* Guidelines for musculoskeletal ultrasound in rheumatology. **Annals of the rheumatic diseases**, v. 60, n. 7, p. 641-649, 2001.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Catálogo de Indenização dos Servidores de Saúde das Forças Armadas**. Portaria normativa n. 1195-MD, de 23 de fevereiro de 2023. Brasília, DF, 2023. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Publicado em 08/03/2023, Edição 46, seção 1, página 13.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Comando-Geral do Pessoal. **A Estratégia de Atenção Integral à Saúde (AIS). NSCA 160-19**. Portaria COMGEP No 200/ALE, de 27 de outubro de 2021. Brasília, DF, 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Estado Maior da Aeronáutica. **Diretriz de Planejamento Institucional. DCA 11-118**. Portaria GABAER No 182/GC3, de 19 de novembro de 2021. Brasília, DF, 2021.

BUREAU, Nathalie J.; ZIEGLER, Daniela. Economics of musculoskeletal ultrasound. **Current radiology reports**, v. 4, p. 1-7, 2016.

JACOBSON, J. A. Musculoskeletal ultrasound and MRI: which do I choose?. In: **Seminars in musculoskeletal radiology**. Copyright© 2005 by Thieme Medical Publishers, Inc., 333 Seventh Avenue, New York, NY 10001 USA., 2005. p. 135-149.

JAGUARIÚNA (SP). Concorrência 004/2021. [Aquisição e Montagem de Equipamento de Ressonância Magnética 1,5T]. **Jaguariúna**: órgão oficial da prefeitura municipal. Atualizado em 8 dez,2021. Disponível em: <http://jaguariuna.sp.gov.br/portais/licitacoes/?p=26803>. Acesso em 29/03/2023.

MARTINOLI, C. Musculoskeletal ultrasound: technical guidelines. **Insights into imaging**, v. 1, n. 3, p. 99-141, 2010.

NEWMAN, P. G.; ROZYCKI, G. S. The history of ultrasound. **Surgical clinics of north America**, v. 78, n. 2, p. 179-195, 1998.

VAN H.; Marnix *et al.* Advanced musculoskeletal ultrasound techniques: what are the applications?. **American Journal of Roentgenology**, v. 216, n. 2, p. 436-445, 2021.

WAKEFIELD, R. J. *et al.* Musculoskeletal ultrasound including definitions for ultrasonographic pathology. **The Journal of rheumatology**, v. 32, n. 12, p. 2485-2487, 2005.