
FABIO SEIJI MAZZI YAMAGUCHI

Confiabilidade do exame físico por telemedicina da articulação do quadril em pacientes com osteoartrose, artroplastia total e em quadris normais

SÃO PAULO

2025

FABIO SEIJI MAZZI YAMAGUCHI

Confiabilidade do exame físico por telemedicina da articulação do quadril em pacientes com osteoartrose, artroplastia total e em quadris normais

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Programa de Ciências do Sistema Musculoesquelético.

Orientador: Prof. Dr. Henrique Melo de Campos Gurgel.

SÃO PAULO
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Yamaguchi, Fabio Seiji Mazzi

Confiabilidade do exame físico por telemedicina da articulação do quadril em pacientes com osteoartrose, artroplastia total e em quadris normais / Fabio Seiji Mazzi Yamaguchi; Henrique Melo de Campos Gurgel, orientador. -- São Paulo, 2025.

Tese (Doutorado) -- Programa de Ciências do Sistema Musculoesquelético. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2025.

1.Telemedicina 2.Ortopedia 3.Exame físico 4.Osteoartrite
5.Artroplastia de quadril 6.Fenômenos biomecânicos I.Gurgel,
Henrique Melo de Campos, orient. II.Título

USP/FM/DBD-203/25

Responsável: Daniela Amaral Barbosa, CRB-8 7533

Yamaguchi FSM. Confiabilidade do exame físico por telemedicina da articulação do quadril em pacientes com osteoartrose, artroplastia total e em quadris normais [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2025.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

DEDICATÓRIA

A minha amada esposa, **Roberta Sessa Stilhano Yamaguchi**.

A você, minha luz e meu alicerce:

Esta conquista não seria possível sem o seu amor incondicional, que me transformou em uma versão melhor de mim mesmo a cada dia. Sua paciência infinita foi meu porto seguro nos momentos de dúvida, e seu apoio inabalável me deu asas para voar mesmo quando tudo parecia difícil.

Você me ensinou que a verdadeira força vem do coração, e sua sabedoria gentil moldou não apenas esta obra, mas a pessoa que me tornei. Cada página deste trabalho carrega um pedaço do nosso sonho compartilhado - porque nada do que faço teria sentido sem você para dividir cada vitória e superar cada desafio.

Minha eterna gratidão por acreditar em mim mesmo quando eu vacilava, por celebrar cada pequeno passo como se fosse uma grande conquista, e por me mostrar, no seu olhar, que eu era capaz de mais do que imaginava.

Que esta seja apenas a primeira de muitas histórias que escreveremos juntos, sempre guiados por este amor que nos une e por essa parceria que transforma desafios em degraus para novas conquistas.

Com todo o meu amor,

Fabio Seiji Mazzi Yamaguchi.

AGRADECIMENTOS

Neste momento tão significativo da minha vida, não poderia deixar de expressar minha profunda gratidão a todos que contribuíram para a realização desta tese.

Agradecimentos a Deus

A Deus, fonte de toda sabedoria, força e inspiração, minha eterna gratidão. Foi em Sua presença que encontrei serenidade nos momentos de incerteza, coragem diante dos desafios e perseverança para seguir em frente.

Gostaria de expressar minha mais sincera gratidão ao meu orientador e chefe, **Dr. Henrique Melo de Campos Gurgel**, cuja orientação atenta, vasto conhecimento e sensibilidade acadêmica foram essenciais em cada etapa desta jornada. Sua dedicação incansável, disponibilidade e confiança no meu trabalho foram fontes constantes de inspiração. Aprendi imensamente com sua habilidade em lidar com desafios com serenidade e com sua notável capacidade de conduzir pessoas com empatia, respeito e firmeza, qualidades que levarei comigo para além da vida acadêmica.

Aos ilustres membros que compõem a banca de defesa — **Dr. José Ricardo Negreiros Vicente, Dr. Raphael Martus Marcon e Prof. Dr. Carlos Roberto Ribeiro de Carvalho** — expresso minha profunda gratidão pela generosidade em aceitarem esse convite e por contribuírem com seus conhecimentos e experiências na avaliação deste trabalho. Ao **Dr. Negreiros**, agradeço sinceramente pelos valiosos conselhos e ensinamentos transmitidos ao longo da minha formação na cirurgia do quadril, que tanto contribuíram para meu crescimento técnico e profissional. Ao **Dr. Raphael Marcon**, meu sincero agradecimento pela oportunidade de integrar o PDI e pelo companheirismo constante ao longo dessa trajetória. Ao **Prof. Carlos**, registro minha especial gratidão por todos os ensinamentos transmitidos, pela ajuda sempre atenciosa e pelas oportunidades que me foram oferecidas, que tanto enriqueceram minha formação acadêmica e profissional. É uma honra contar com a presença de cada um nesta etapa tão significativa da minha vida.

Aos meus queridos amigos do grupo do Quadril-IOT — **Helder de Souza Miyahara, Lucas Torres, Lucas Sundfeld Bombonato e Bruno Alves Rudelli**, com quem compartilho a caminhada desde os tempos de faculdade na Santa Casa — agradeço profundamente pelo companheirismo, pelas valiosas trocas de ideias e pelo apoio constante. As conversas, reflexões e risadas ao longo do caminho tornaram essa jornada não apenas mais leve, mas também mais rica e inesquecível.

Agradeço sinceramente aos residentes do IOT e R4 do grupo do Quadril por confiarem em mim e me permitirem compartilhar um pouco do que aprendi ao longo da minha trajetória. Foi uma honra poder contribuir, ainda que modestamente, na formação de cada um de vocês. O fato de acreditarem que eu poderia acrescentar algo nesse processo foi, para mim, motivo de grande orgulho e inspiração.

Um agradecimento especial à **Paula Gobi Scudeler**, que compartilhou valiosos ensinamentos sobre gestão e sobre a vida. Sua visão generosa, encorajamento constante e confiança foram essenciais para meu crescimento pessoal e profissional. Sou profundamente grato pelas oportunidades únicas e valiosas que me proporcionou ao longo dessa jornada — elas ampliaram meus horizontes e marcaram minha trajetória de forma inesquecível.

Agradeço também à **Luciana Vila Boas Casadio**, por sua paciência, generosidade e apoio incondicional. Sua presença foi um verdadeiro alento nos dias mais difíceis, e as inúmeras conversas, sempre permeadas de escuta atenta e conselhos sensíveis, foram fundamentais para que eu seguisse em frente com mais leveza e confiança, mesmo diante dos desafios mais diversos.

À **Irina Raicher**, pela amizade sincera e pela ajuda generosa nos momentos em que mais precisei. Sua presença constante, apoio e palavras de encorajamento foram fundamentais ao longo dessa caminhada. Seus conhecimentos em gestão e visão estratégica foram essenciais para me orientar em decisões importantes e para transformar desafios em oportunidades com mais clareza e confiança.

Não posso esquecer de mencionar **todos os amigos do PDI**, cuja camaradagem e apoio tornaram essa experiência ainda mais rica e memorável.

Agradeço também aos **pacientes** que, com sua confiança e coragem, permitiram que eu aprendesse e crescesse como profissional. É por vocês que buscamos constantemente a excelência. Agradeço ao Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP e ao Instituto de Ortopedia e Traumatologia (IOT) do HCFMUSP, por serem o ambiente propício para minha formação, oferecendo aprendizado e experiências inestimáveis.

Aos meus pais, **Massafumi Yamaguchi e Griselda Mazzi Yamaguchi**, minha eterna gratidão. Obrigado por acreditarem em mim desde sempre, por me oferecerem amor, apoio e a base sólida que sustentou cada passo da minha trajetória. Sem a dedicação, os sacrifícios e os valores que me ensinaram, eu não teria chegado até aqui. Esta conquista também é de vocês.

Aos meus irmãos, **Caio e Thales**, por serem presença constante de alegria, parceria e inspiração na minha vida. Ter vocês ao meu lado tornam tudo mais leve, mais divertido e mais verdadeiro. Obrigado por estarem sempre comigo, nos momentos fáceis e, principalmente, nos difíceis.

A todos vocês, meu muito obrigado. Esta conquista é, sem dúvida, um reflexo do que construímos juntos.

NORMALIZAÇÃO ADOTADA

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Nomes das estruturas anatômicas baseados na Terminologia Anatômica: Terminologia Anatômica Internacional, Editora Manole, 1a ed. São Paulo, 2001.

Vocabulário ortográfico da língua portuguesa, 5a edição, 2009, elaborado pela Academia Brasileira de Letras, em consonância com o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa, promulgado pelo decreto nº 6583/2008.

Referências: adaptado de International Committee of Medical Journal Editors (Vancouver). Universidade de São Paulo. Sistema Integrado de Bibliotecas. Diretrizes para apresentação de dissertações e teses da USP: Parte IV (VANCOUVER). Elaborado por Vânia Martins Bueno de Oliveira Funaro, Maria Cláudia Pestana, Maria Cristina Cavarette Dziabas, Eliana Maria Garcia, Maria Fátima dos Santos, Maria Marta Nascimento, Suely Campos Cardoso. 3a ed. São Paulo: Sistema Integrado de Bibliotecas; 2016.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

Lista de Abreviaturas, Símbolos e Siglas

Listas de tabelas

Lista de figuras

Resumo

Abstract

1	INTRODUÇÃO.....	20
2	OBJETIVOS.....	23
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	25
3.1	Telemedicina no mundo.....	25
3.2	Telemedicina no Brasil.....	26
3.3	Telemedicina e Ortopedia.....	28
3.4	Telemedicina e quadril.....	34
3.5	Exame físico de quadril em telemedicina.....	38
4	MÉTODOS.....	45
4.1	Tamanho amostral.....	45
4.2	Desenho do estudo.....	46
4.2.1	Seleção e avaliação dos pacientes.....	46
4.2.1.1	CrITÉRIOS de inclusão.....	46
4.2.1.2	CrITÉRIOS de exclusão.....	47
4.2.2	Metodologia da avaliação.....	48
4.2.2.1	Avaliação presencial.....	48
4.2.2.2	Exame físico virtual.....	48

4.2.2.2.1	Trofismo de membros inferiores.....	49
4.2.2.2.2	Teste de Trendelenburg.....	49
4.2.2.2.3	Análise da marcha claudicante.....	49
4.2.2.2.4	Parâmetros para avaliação dos movimentos do quadril.....	50
4.2.2.2.5	Teste <i>Timed Up and Go</i> (TUG).....	50
4.2.2.3	Análise da confiabilidade intraobservador.....	51
4.2.2.4	Análise da confiabilidade interobservador.....	52
4.2.3	Considerações éticas.....	52
4.2.4	Local.....	52
4.2.5	Equipamento técnico.....	53
4.2.6	Imagens do exame físico presencial.....	53
4.2.7	Imagens do exame físico por vídeo.....	56
4.3	Análise estatística.....	59
5	RESULTADOS.....	63
5.1	Resultados coxartrose.....	63
5.2	Resultados ATQ.....	72
5.3	Resultados quadril normal.....	81
5.4	Resultados do teste TUG (<i>Timed UP and GO</i>).....	91
6	DISCUSSÃO.....	95
6.1	Avaliação do trofismo muscular.....	96
6.2	Marcha claudicante.....	98
6.3	Teste de Trendelenburg.....	102
6.4	Amplitude de movimento (ADM).....	104
6.4.1	Flexão.....	104

6.4.2	Extensão.....	106
6.4.3	Abdução.....	107
6.4.4	Adução.....	109
6.4.5	Rotação interna.....	112
6.4.6	Rotação externa.....	114
6.4.7	Teste TUG (<i>Timed Up and Go</i>).....	116
7	LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	119
8	PERSPECTIVAS FUTURAS.....	122
9	CONCLUSÃO.....	124
10	ANEXOS.....	127
11	REFERÊNCIAS.....	132

ABREVIATURAS, SIMBOLOS E SIGLAS

ADM	Amplitude de movimento
ATQ	Artroplastia total do quadril
ECG	Eletrocardiograma
FADIR	Flexão, adução e rotação interna
IA	Inteligência artificial
ICC	Coeficiente de correlação intraclasse
IMC	Índice de massa corpórea
InCor	Instituto do Coração
IoT	Internet das Coisas
HCFMUSP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
MCID	Minimal clinically important difference
MMII	Membros inferiores
OA	Osteoartrite
PNI	Programa Nacional de Imunizações
PROMS	Patient Reported Outcome Measures
SAE	Exame físico autoadministrado
SIFA	Síndrome do Impacto femoro-acetabular
SCE	Exame físico padrão
SUS	Sistema Único de Saúde
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
TUG	Timed Up and Go
Unicamp	Universidade de Campinas
USP	Universidade de São Paulo

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Classificação do Coeficiente Kappa (κ).....	59
Tabela 2 -	Distribuição das 33 observações de coxartrose para avaliação de trofismo de MMII realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa (κ), IC95% e classificação da concordância.....	64
Tabela 3 -	Distribuição da avaliação de marcha claudicante em pacientes com coxartrose realizada de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância.....	65
Tabela 4 -	Distribuição das 33 observações de coxartrose para avaliação do teste de Trendelenburg realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância.....	66
Tabela 5 -	Distribuição das 33 observações de coxartrose para avaliação de flexão de quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância.....	67
Tabela 6 -	Distribuição das 33 observações de coxartrose para avaliação de extensão do quadril realizada de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância.....	68
Tabela 7 -	Distribuição das 33 observações de coxartrose para avaliação de abdução do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância.....	69
Tabela 8 -	Distribuição das 33 observações de coxartrose para avaliação de adução do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância.....	70

- Tabela 9** - Distribuição das 33 observações de coxartrose para avaliação de rotação interna do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância..... 71
- Tabela 10** - Distribuição das 33 observações de coxartrose para avaliação de rotação externa do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância..... 72
- Tabela 11** - Distribuição das 33 observações de trofismo de MMII realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa (k), IC95% e classificação da concordância.73
- Tabela 12** - Distribuição das 33 observações de marcha claudicante realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância..... 74
- Tabela 13** - Distribuição das 33 observações do teste de Trendelenburg realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância..... 75
- Tabela 14** - Distribuição das 33 observações de flexão de quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância..... 76
- Tabela 15** - Distribuição das 33 observações de extensão do quadril realizada de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância..... 77
- Tabela 16** - Distribuição das 33 observações de abdução do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância..... 78
- Tabela 17** - Distribuição das 33 observações de adução do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores,

coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância.....	79
Tabela 18 - Distribuição das 33 observações de rotação interna do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância.....	80
Tabela 19 - Distribuição das 33 observações de rotação externa do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância.....	81
Tabela 20 - Distribuição das 34 observações de quadris normais para avaliação de Trofismo de MMII realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa (k), IC95% e classificação da concordância.....	82
Tabela 21 - Distribuição das 34 observações de quadril normal para avaliação de marcha claudicante realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância.....	83
Tabela 22 - Distribuição das 34 observações de quadril normal para avaliação do teste de Trendelenburg realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância.....	84
Tabela 23 - Distribuição das 34 observações de quadril normal para avaliação de flexão de quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância.....	85
Tabela 24 - Distribuição das 34 observações de quadril normal para avaliação de extensão do quadril realizada de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância.....	86

- Tabela 25** - Distribuição das 34 observações de quadril normal para avaliação de abdução do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância..... 87
- Tabela 26** - Distribuição das 34 observações de quadril normal para avaliação de adução do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância..... 88
- Tabela 27** - Distribuição das 34 observações de quadril normal para avaliação de rotação interna do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância..... 89
- Tabela 28** - Distribuição das 34 observações de quadril normal para avaliação de rotação externa do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância..... 90
- Tabela 29** - Resumo das medidas de Kappa de cada uma das avaliações..90

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Trofismo muscular (presencial). Avaliação posterior (A) e anterior (B) dos membros inferiores.....	53
Figura 2 -	Teste de Trendelenburg (presencial) à esquerda (A) e à direita (B).....	54
Figura 3 -	Flexão (A) e extensão (B) do quadril esquerdo (presencial).....	55
Figura 4 -	Rotação externa (A) e interna (B) do quadril direito (presencial).....	55
Figura 5 -	Adução (A) e abdução (B) do quadril esquerdo (presencial).....	56
Figura 6 -	Trofismo muscular (vídeo). Avaliação posterior (A) e anterior (B) dos membros inferiores.....	56
Figura 7 -	Teste de Trendelenburg (vídeo) à esquerda (A) e à direita (B).....	57
Figura 8 -	Flexão (A) e extensão (B) do quadril esquerdo (vídeo).....	57
Figura 9 -	Abdução (A) e adução (B) do quadril esquerdo (vídeo).....	58
Figura 10 -	Rotação externa do quadril direito (A) e interna (B) do quadril esquerdo(vídeo).....	58
Figura 11 -	Gráfico de Bland-Altman para TUG teste realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores para participantes do estudo.....	92
Figura 12 -	Gráfico de dispersão para TUG teste realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores para os participantes do estudo.....	93

RESUMO

Yamaguchi FSM. Confiabilidade do exame físico por telemedicina da articulação do quadril em pacientes com osteoartrose, artroplastia total e em quadris normais [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2025.

A telemedicina tem se consolidado como uma ferramenta eficaz para ampliar o acesso à assistência médica, especialmente em ortopedia, onde a avaliação remota de articulações como o quadril pode otimizar o acompanhamento clínico. Este estudo avaliou a confiabilidade do exame físico do quadril realizado por telemedicina em comparação com o exame presencial, focando em pacientes com osteoartrose, artroplastia total do quadril (ATQ) e quadris normais. O objetivo foi avaliar a confiabilidade do exame físico do quadril por telemedicina, analisando parâmetros como trofismo muscular, marcha claudicante, teste de Trendelenburg, amplitude de movimento e teste funcional *Timed Up and Go* (TUG). Foram analisados 100 quadris de 50 pacientes, divididos em três grupos: osteoartrose, ATQ e quadris normais. O exame presencial foi realizado por um ortopedista especializado, enquanto as avaliações por telemedicina foram gravadas e analisadas por dois observadores independentes. Os dados foram avaliados utilizando o coeficiente Kappa para concordância e o coeficiente de correlação intraclassa (ICC) para variáveis quantitativas. Nos resultados, os parâmetros não confiáveis por telemedicina foram trofismo muscular dos membros inferiores e teste de Trendelenburg. Os parâmetros confiáveis por telemedicina foram a marcha claudicante, amplitude de movimento do quadril (flexão, extensão, abdução, adução, rotação interna e externa) e teste TUG. A telemedicina mostrou-se eficaz para a avaliação da maioria dos parâmetros do exame físico do quadril, exceto para o trofismo muscular e teste de Trendelenburg, que apresentaram limitações. A alta confiabilidade dos testes funcionais e de amplitude de movimento reforça o potencial da telemedicina na ortopedia e na cirurgia do quadril. Portanto, o estudo contribui para a validação da telemedicina como uma ferramenta confiável e acessível na prática clínica ortopédica.

Palavras-chave: Telemedicina; Ortopedia; Exame físico; Osteoartrite; Artroplastia de quadril; Fenômenos biomecânicos.

ABSTRACT

Yamaguchi FSM. Reliability of telemedicine-based physical examination of the hip joint in patients with osteoarthritis, total hip arthroplasty, and normal hips [thesis]. São Paulo: “Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo”; 2025

Telemedicine has been established as an effective tool to expand access to healthcare, especially in orthopedics, where remote evaluation of joints such as the hip can optimize clinical follow-up. This study evaluated the reliability of the physical examination of the hip performed via telemedicine compared to the in-person examination, focusing on patients with osteoarthritis, total hip arthroplasty (THA), and normal hips. The objective was to assess the reliability of the hip physical examination through telemedicine, analyzing parameters such as muscle trophism, claudicating gait, Trendelenburg test, range of motion, and the functional test Timed Up and Go (TUG). A total of 100 hips from 50 patients were analyzed, divided into three groups: osteoarthritis, THA, and normal hips. The in-person examination was conducted by a specialized orthopedic surgeon, while the telemedicine evaluations were recorded and analyzed by two independent observers. The data were evaluated using the Kappa coefficient for concordance and the intraclass correlation coefficient (ICC) for quantitative variables. The results showed that the parameters considered unreliable via telemedicine were muscle trophism of the lower limbs and the Trendelenburg test. The parameters considered reliable via telemedicine were claudicating gait, hip range of motion (flexion, extension, abduction, adduction, internal and external rotation), and the TUG test. Telemedicine proved effective for the evaluation of most parameters of the hip physical examination, except for muscle trophism and the Trendelenburg test, which showed limitations. The high agreement in functional and range of motion tests reinforces the potential of telemedicine in orthopedics and hip surgery. Therefore, this study contributes to the validation of telemedicine as a reliable and accessible tool in clinical orthopedic practice.

Keywords: Telemedicine; Orthopedics; Physical examination; Osteoarthritis; Arthroplasty, replacement, hip; Biomechanical phenomena.

1. INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A telemedicina, embora frequentemente associada às tecnologias digitais modernas, possui raízes históricas profundas. Seus princípios já eram aplicados de forma rudimentar desde a Idade Média, quando médicos trocavam correspondências para compartilhar conhecimentos e orientar tratamentos à distância - uma medida crucial durante epidemias que exigia isolamento^{1,2}.

A evolução da comunicação à distância, desde o telégrafo até a videoconferência, possibilitou avanços na prestação de serviços médicos remotos. No século XIX, o telégrafo foi usado para transmitir diagnósticos e orientações médicas a grandes distâncias, enquanto o rádio desempenhou um papel fundamental na assistência a navegantes e militares durante o século XX^{3,4}.

A tecnologia de videoconferência avançou rapidamente na década de 1960, impulsionada pela corrida espacial durante a Guerra Fria. Essas inovações permitiram a monitorização dos sinais vitais de astronautas no espaço e aplicações médicas com o uso de vídeo (5,6). Desde então, a telemedicina tem sido aplicada em diversas especialidades, proporcionando monitoramento remoto, diagnósticos mais acessíveis e acompanhamento clínico aprimorado^{7,8}.

A pandemia de COVID-19 catalisou a adoção da telemedicina em nível global, tornando-se uma das principais estratégias para garantir a continuidade dos cuidados de saúde diante das restrições ao atendimento presencial⁹⁻¹².

No Brasil, o Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP) tem sido um dos pioneiros na implementação de projetos de telemedicina. O Programa Saúde Digital, por exemplo, promove o uso de soluções digitais para ampliar o acesso a serviços médicos especializados. Além disso, no campo da ortopedia, o HCFMUSP implantou, no Instituto de Ortopedia e Traumatologia, programas de teleatendimento e telemonitoramento para acompanhamento pré e pós-operatório de pacientes submetidos a procedimentos como artroplastia de quadril e de joelho.

Apesar dos avanços, a aplicação da telemedicina na ortopedia ainda enfrenta desafios, especialmente no que diz respeito à confiabilidade do exame físico remoto. O diagnóstico ortopédico envolve inspeção, testes funcionais e análise da marcha, mas ainda não está totalmente claro se essas avaliações podem ser realizadas de forma confiável à distância¹³. No caso da articulação do quadril, os estudos sobre a confiabilidade do exame físico remoto são ainda mais limitados.

Diante dessas lacunas, este estudo é o primeiro a avaliar a concordância do exame físico do quadril em pacientes com artrose, ATQ e quadril normal, analisando os movimentos do quadril isoladamente. É inédito na avaliação da concordância do teste *Timed Up and Go* (TUG) por telemedicina, investigando sua aplicabilidade como ferramenta confiável para análise funcional do quadril. Além disso, este trabalho inova ao incluir uma análise detalhada da concordância inter e intraobservadores, um aspecto metodológico crucial que tem sido pouco explorado em estudos prévios sobre telemedicina ortopédica. Essas análises são fundamentais para validar a confiabilidade dos métodos de avaliação remota, especialmente em condições clínicas complexas, como a coxartrose e a ATQ, onde a variabilidade na execução dos testes e a subjetividade na interpretação dos resultados podem ser maiores. Ao incorporar essas análises, este estudo não apenas preenche uma lacuna na literatura ao explorar o uso da telemedicina na avaliação do quadril de forma abrangente, mas também estabelece um novo padrão metodológico, oferecendo uma base sólida para futuras pesquisas e aplicações clínicas nesta área.

2. OBJETIVOS

2 OBJETIVOS

Avaliar a confiabilidade do exame físico da articulação do quadril por telemedicina em pacientes com artrose, artroplastia total e quadril normal, nos seguintes quesitos:

- a) Trofismo muscular dos membros inferiores;
- b) Marcha claudicante;
- c) Teste de Trendelenburg;
- d) Flexão;
- e) Extensão;
- f) Abdução;
- g) Adução;
- h) Rotação interna;
- i) Rotação externa;
- j) Timed up and go test (TUG).

3. REVISÃO DA LITERATURA

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Telemedicina no mundo

A telemedicina tornou-se uma ferramenta essencial no setor da saúde, ganhando destaque especialmente durante a pandemia de COVID-19, quando a demanda por atendimento remoto aumentou significativamente. Estudos mostram que a telemedicina não só amplia a cobertura de serviços de saúde, mas também reduz custos. Além disso, tem se mostrado eficaz em diversas especialidades, desde acompanhamento de doenças crônicas até orientações preventivas¹⁴.

Nos Estados Unidos, a telemedicina foi amplamente adotada durante a pandemia, com um aumento significativo no número de consultas virtuais. Um estudo de **Hollander e Carr (2020)** destacou que a telemedicina não apenas reduziu a exposição ao vírus, mas também manteve a continuidade dos cuidados para pacientes crônicos¹⁵. Já na Europa, **Monaghesh e Hajizadeh (2020)** relataram que países como o Reino Unido e a Itália implementaram políticas para expandir a telemedicina, com resultados positivos na redução de custos e no aumento da satisfação dos pacientes ¹⁶.

Abraham et al. (2021), por sua vez, mostraram que a abordagem por telemedicina tem se mostrado eficaz em melhorar o acesso a cuidados médicos, especialmente em áreas rurais e remotas, onde a disponibilidade de profissionais de saúde é limitada¹⁷. Enquanto isso, **Camacho-Leon et al. (2022)** publicaram que na América Latina, a telemedicina tem enfrentado desafios, como a falta de infraestrutura tecnológica e a desigualdade no acesso à internet. No entanto, iniciativas no Brasil e no México têm demonstrado o potencial da telemedicina para superar barreiras geográficas e socioeconômicas¹⁸. **Pengput e Schwartz (2022)** observaram que na Ásia, países como a Índia e a China investiram em plataformas de telemedicina para atender suas vastas populações, com foco em triagem remota e monitoramento de doenças infecciosas ¹⁹.

Apesar dos benefícios, a telemedicina também apresenta desafios, como questões de privacidade de dados, regulamentação e a necessidade de treinamento para profissionais de saúde. Além disso, a eficácia da telemedicina varia de acordo com o tipo de cuidado necessário, sendo mais adequada para consultas de acompanhamento e menos eficaz para emergências ou procedimentos que exigem intervenção física ¹⁴.

3.2 Telemedicina no Brasil

No Brasil, a telemedicina é um recurso relativamente recente, cuja trajetória está intimamente ligada à evolução do Sistema Único de Saúde (SUS), criado em 1988 com o objetivo de universalizar o acesso à saúde. A partir da década de 1990, com a expansão das transmissões de dados pela internet, a telemedicina começou a ganhar espaço no país, impulsionada por investimentos governamentais e iniciativas pioneiras ^{6,20}.

Um marco importante ocorreu em 1994, com o surgimento da Telecardio, especializada em realizar eletrocardiogramas à distância. No ano seguinte, o InCor (Instituto do Coração) desenvolveu o serviço ECG-FAX, que permitia a análise de eletrocardiogramas enviados por fax de outras localidades^{5,21}. Em 1997, a Universidade de Campinas (Unicamp) criou o Hospital Virtual Brasileiro, enquanto a Universidade de São Paulo (USP) estabeleceu a primeira disciplina de Telemedicina do país, sob a liderança do Prof. Dr. Chao Lung Wen.

Essas iniciativas marcaram o início de uma jornada de consolidação da telemedicina no Brasil, apoiada por agências de fomento à pesquisa e ações governamentais^{6,7}.

No entanto, como destacaram **Maldonado et al. (2016)**, a disseminação plena da telemedicina no país ainda enfrenta obstáculos significativos. Entre as principais barreiras estão questões tecnológicas, como a infraestrutura limitada de internet em áreas rurais; fatores humanos e sociais, incluindo a resistência de profissionais e

pacientes à adoção de novas tecnologias; aspectos psicossociais e antropológicos, relacionados à aceitação cultural; desafios de governança, como a necessidade de regulamentações claras; e fatores econômicos, que envolvem investimentos em tecnologia e treinamento²⁰.

A pandemia de COVID-19 acelerou significativamente a adoção da telemedicina no país e apesar dos desafios, a telemedicina tem sido implementada com sucesso em diversas especialidades médicas no Brasil. Como citaram **Mantese et al. (2021)**, na neurologia, projetos como o "Regula Mais Brasil" utilizam a telemedicina para apoiar médicos da atenção primária, otimizando o processo de encaminhamento para cuidados especializados e melhorando a eficiência do sistema de saúde. Outro exemplo é a teledermatologia, que se beneficia do caráter visual da especialidade e tem se mostrado uma ferramenta valiosa para consultas dermatológicas²².

Por sua vez, o estudo "Barreiras e Facilitadores para a Implementação da Telemedicina nas Américas" **(2021)**²³ analisou os desafios e os avanços da telemedicina na região das Américas, especialmente no contexto da pandemia de COVID-19. Com milhões de pessoas em situação de distanciamento físico, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) se destacaram como meio fundamental para garantir a continuidade dos serviços de saúde e facilitar a interação entre profissionais e pacientes.

Entre os principais benefícios da telemedicina estão o aumento do acesso à informação e aos serviços de saúde, o fortalecimento da educação, o controle de qualidade dos programas de detecção e a redução dos custos na assistência. No entanto, o estudo identificou barreiras significativas para a adoção da telemedicina, incluindo desafios tecnológicos, humanos e sociais, psicossociais, antropológicos, de governança e econômicos.

Nos últimos 20 anos, houve um avanço significativo em recursos técnicos, educação digital e empoderamento do paciente, além de um maior interesse público na área. A formação de equipes interdisciplinares e a criação de redes acadêmicas e profissionais foram consideradas estratégias bem-sucedidas para o fortalecimento da telemedicina. Os autores recomendam a adoção urgente de políticas nacionais de

telemedicina que incluam um marco normativo robusto e financiamento adequado, garantindo uma implementação integrada e sustentada por redes acadêmicas e instituições especializadas²³.

Brandão et al. (2022) concluíram no estudo *"Telemedicine in the National Immunization Program (Brazil): A promising tool"* que a telemedicina se mostrou uma ferramenta eficaz para expandir o alcance do Programa Nacional de Imunizações (PNI) no Brasil, especialmente se houver integração com unidades básicas de saúde para a administração das vacinas prescritas²⁴.

Freire et al. (2023), investigaram o papel da telemedicina no acesso à saúde de pacientes com doenças crônicas durante a pandemia de COVID-19 e observaram que o uso da telemedicina aumentou significativamente durante a pandemia, contribuindo para a continuidade do cuidado a pacientes crônicos, especialmente em áreas rurais e periféricas, reduzindo complicações associadas à falta de atendimento presencial. No entanto, foram identificadas barreiras importantes, como a exclusão digital, dificuldades de acesso tecnológico por pessoas com deficiência e barreiras socioculturais, especialmente em populações vulneráveis²⁵.

3.3. Telemedicina e Ortopedia

Sinkler et al. (2021)²⁶ analisaram a experiência dos pacientes com telemedicina em uma clínica ortopédica, destacando seu crescimento durante a pandemia de COVID-19. O estudo investigou a receptividade dos pacientes à telemedicina por meio de uma pesquisa com 519 indivíduos de um centro médico de nível 1, avaliando sua disposição e confiança nessa modalidade para consultas futuras.

Os resultados indicaram que a familiaridade dos pacientes com dispositivos eletrônicos influenciou significativamente sua aceitação da telemedicina. Além disso, aqueles com experiências anteriores com consultas virtuais demonstraram maior aceitação desse modelo de atendimento. A pesquisa também identificou barreiras,

como limitações tecnológicas e falta de acesso confiável à internet, que impactam negativamente a adoção da telemedicina.

O estudo conclui que a telemedicina tem potencial para otimizar o atendimento ortopédico, especialmente quando integrada a um modelo híbrido que combina triagem virtual e consultas presenciais conforme necessário²⁶.

Petersen et al. (2021)²⁷ analisaram o uso da telemedicina em ortopedia, focando em estudos controlados e randomizados. A revisão de 14 artigos mostrou que a telemedicina é eficaz tanto para consultas médicas quanto para reabilitação. Oito desses estudos indicaram que a qualidade da telemedicina é comparável à das consultas presenciais em termos de satisfação dos pacientes, resultados funcionais e medidas de desfecho relatadas pelos próprios pacientes (PROMs).

A pesquisa avaliou a telemedicina em dois contextos: consultas por vídeo e tele reabilitação. Nos estudos sobre consultas por vídeo, os pacientes relataram níveis semelhantes de satisfação em comparação às consultas presenciais, com decisões terapêuticas igualmente eficazes e duração das consultas similar. Além disso, a telemedicina demonstrou ser mais econômica em casos de alto volume de atendimentos e quando os pacientes residiam longe dos centros médicos.

Na tele reabilitação, seis estudos avaliaram sua eficácia após artroplastias do joelho e do quadril, mostrando que os resultados funcionais e os PROMS foram comparáveis aos da reabilitação tradicional. A tele reabilitação também se destacou pela redução de custos, especialmente em áreas remotas. No entanto, o estudo apontou limitações, como a impossibilidade de realizar exames físicos completos (como palpação e testes dinâmicos) e a inadequação da telemedicina para pacientes com necessidades mais complexas.

Apesar dessas restrições, os autores concluem que a telemedicina é uma ferramenta promissora para a ortopedia, especialmente em tempos de pandemia e em locais com poucos recursos. Eles sugerem mais pesquisas para avaliar seu uso em áreas como traumas esportivos e cirurgias complexas²⁷.

LeBrun et al. (2021)²⁸ investigaram a implementação da telemedicina em um hospital ortopédico especializado em Nova York durante os primeiros meses da pandemia de COVID-19. O estudo analisou a experiência de pacientes submetidos a consultas de telemedicina para artroplastia de quadril e joelho, identificando desafios, oportunidades e estratégias para aprimorar sua aplicação.

A pesquisa aplicou um questionário a **164** pacientes atendidos por telemedicina entre abril e maio de 2020. Os resultados mostraram alta satisfação, com 96% dos pacientes avaliando positivamente a experiência. Além disso, 51% relataram redução de custos em comparação às consultas presenciais. Entre as principais preocupações estavam a dificuldade em relatar sintomas sem exame físico (17%), a falta de conexão interpessoal com o médico (12%) e problemas técnicos (9%).

Por outro lado, a telemedicina trouxe benefícios como menor tempo de espera, maior flexibilidade (51,8% consideraram mais conveniente) e a possibilidade de avaliar o ambiente domiciliar do paciente (8%). O estudo conclui que, embora eficaz durante a pandemia, a telemedicina não substitui completamente o atendimento presencial. Sugere-se um modelo híbrido, combinando consultas remotas com avaliações presenciais quando necessário.

Os autores destacam a importância de aprimorar a comunicação médico-paciente e investir em tecnologia para otimizar a experiência dos usuários. Apesar das limitações, a telemedicina demonstrou potencial para ampliar o acesso à saúde e reduzir custos, reforçando a necessidade de mais pesquisas para validar sua aplicabilidade na Ortopedia²⁸.

Fahey et al. (2022)²⁹ realizaram uma revisão sistemática sobre consultas virtuais em ortopedia, avaliando aspectos como satisfação de pacientes e médicos, resultados clínicos e custo-efetividade em comparação ao atendimento tradicional. A revisão incluiu 41 estudos, sendo que 15 compararam diretamente os resultados clínicos da telemedicina com o atendimento presencial. Desses, 2 estudos mostraram que a telemedicina não é inferior ao atendimento presencial, 9 não encontraram diferenças significativas, e 4 apontaram a telemedicina como superior. Onze estudos relataram alta satisfação dos pacientes com a telemedicina, e nove destacaram redução de

custos em relação ao atendimento tradicional. Os seis estudos restantes tinham objetivos e métodos variados, não se enquadrando nas categorias principais. Apesar das evidências limitadas, os resultados sugerem que a telemedicina pode oferecer cuidados de qualidade, com bons resultados clínicos, alta aceitação pelos pacientes e custo-efetividade²⁹.

Haider et al. (2022)³⁰ avaliaram a aplicação da telemedicina na ortopedia, analisando sua validade, eficácia, segurança e custo-efetividade. A revisão incluiu 21 estudos, sendo nove ensaios clínicos randomizados, organizando os achados em quatro categorias principais: satisfação de pacientes e médicos, precisão e validade do exame clínico, segurança e desfechos clínicos, e custo-efetividade. Os resultados indicaram alta satisfação dos pacientes, que destacaram a conveniência da telemedicina, a redução do tempo de espera e a eliminação da necessidade de deslocamento. Além disso, a modalidade demonstrou ser uma alternativa economicamente vantajosa, especialmente para indivíduos que residem em áreas remotas, dependem de transporte hospitalar ou precisam se ausentar do trabalho para consultas presenciais.

Os estudos analisados não identificaram diferenças clinicamente significativas na qualidade do exame ortopédico ou nos desfechos relatados pelos pacientes, reforçando a segurança da telemedicina para consultas nessa especialidade. A revisão concluiu que a telemedicina na ortopedia é uma opção segura, economicamente viável, eficaz na avaliação clínica e bem aceita tanto por pacientes quanto por profissionais de saúde. No entanto, os autores ressaltam a necessidade de mais estudos de alta qualidade para avaliar seus impactos a longo prazo e estabelecer diretrizes mais robustas para sua implementação em larga escala³⁰.

Ibrahim et al. (2022)³¹ investigaram a relação entre telemedicina e status socioeconômico no atendimento a pacientes com traumas ortopédicos durante a pandemia de COVID-19. O estudo comparou a taxa de consultas perdidas antes e depois da implementação da telemedicina para acompanhamento pós-operatório em um centro de trauma. Dois grupos foram analisados: um pré-telemedicina (janeiro a dezembro de 2019) e outro pós-telemedicina (abril a dezembro de 2020). A taxa de consultas perdidas caiu de 28% para 24%, uma redução relativa de 13%, mas não houve diferenças significativas entre grupos socioeconômicos. Os autores concluíram

que, embora a telemedicina não elimine totalmente as desigualdades no acesso à saúde, ela pode reduzir barreiras, especialmente para pacientes de menor status socioeconômico, graças à conveniência e à redução de custos³¹.

O artigo "Aspectos éticos e legais da telemedicina aplicada à Ortopedia", publicado na *Acta Ortopédica Brasileira* em 2022, aborda, além do contexto ético, os desafios e benefícios da telemedicina na prática ortopédica. A tele ortopedia surgiu como alternativa para manter o atendimento a pacientes durante o período de distanciamento social na pandemia, proporcionando benefícios como a redução do tempo de deslocamento, custos e maior adesão ao tratamento. Além disso, a modalidade tem se mostrado segura e eficaz no diagnóstico, tratamento e reabilitação, com alta satisfação dos pacientes.

No entanto, o uso da tele ortopedia levanta questões éticas e legais significativas, como a preservação da privacidade, a garantia da autonomia do paciente e a adequação às normativas vigentes. Os princípios éticos que orientam a prática presencial, como beneficência, não maleficência, justiça e autonomia, devem ser igualmente respeitados na telemedicina. Além disso, a regulamentação legal exige cuidados específicos com o consentimento informado e a proteção dos dados pessoais, especialmente no contexto da lei geral de proteção de dados pessoais (LGPD) no Brasil.

O estudo conclui que, embora os desafios existam, a tele ortopedia apresenta um grande potencial para expandir o acesso aos serviços ortopédicos, especialmente em regiões com recursos limitados. Para garantir a eficácia e a segurança, é essencial capacitar os profissionais e desenvolver protocolos específicos que considerem os aspectos éticos e legais dessa prática⁹.

O estudo **Estanislau et.al. (2022)**³² investigaram o uso da internet e redes sociais por pacientes ortopédicos, bem como suas percepções sobre a telemedicina no contexto pós-pandemia. O estudo conclui que, embora o uso da internet para informações de saúde seja uma realidade global, ainda há divergências sobre sua eficácia e confiabilidade. A telemedicina surge como uma alternativa promissora para ampliar o acesso aos cuidados ortopédicos, especialmente para populações

vulneráveis ou distantes dos centros urbanos, mas enfrenta desafios de aceitação e adaptação por parte dos pacientes³².

Sabesan et al. (2024)³³ analisaram as tendências da telemedicina na ortopedia durante a pandemia de COVID-19, comparando-a com outras especialidades. O estudo retrospectivo avaliou consultas presenciais e virtuais realizadas entre janeiro e dezembro de 2020. No início de 2020, nenhuma especialidade usava telemedicina, mas em abril, a ortopedia atingiu 33,5% de consultas virtuais, enquanto reumatologia e medicina de família alcançaram 92,9% e 94%, respectivamente. Até dezembro, a telemedicina na ortopedia caiu para 6,5%, e em oncologia para 7,0%. Profissionais de ortopedia com mais de 20 anos de experiência foram os que mais adotaram a telemedicina.

O estudo conclui que a pandemia acelerou a implementação da telemedicina, impulsionada por ajustes em políticas de reembolso e regulamentações. No entanto, o declínio no uso a partir de dezembro de 2020, especialmente em especialidades como ortopedia e oncologia, sugere que a adoção depende da necessidade de exames físicos e intervenções presenciais³³.

Youssef et al. (2024)³⁴ exploram como a digitalização está transformando a cirurgia ortopédica, desde o atendimento ao paciente até a pesquisa e a otimização de processos. O artigo destaca que avanços tecnológicos, como a Internet das Coisas (IoT), a inteligência artificial (IA) e sensores inteligentes, estão revolucionando a ortopedia. A pandemia de COVID-19 acelerou a adoção de soluções digitais, como consultas online, monitoramento remoto por dispositivos vestíveis, navegação cirúrgica assistida por robôs e IA aplicada ao processamento de imagens médicas, modelagem 3D e simulações. Além disso, tecnologias imersivas, como realidade virtual, aumentada e mista, têm sido cada vez mais usadas em treinamentos, reabilitação e procedimentos cirúrgicos³⁴.

A telemedicina na ortopedia oferece diversas vantagens, especialmente ao ampliar o acesso a cuidados especializados para pacientes acamados e de locais distantes, eliminando a necessidade de deslocamentos longos e dispendiosos³³⁻³⁵. Esse benefício é crucial em países extensos, como o Brasil, onde a distribuição

desigual de especialistas dificulta o atendimento adequado. Por meio de consultas por vídeo, ortopedistas podem avaliar lesões, analisar exames de imagem e orientar tratamentos conservadores e reabilitação²⁰.

3.4. Telemedicina e quadril

A revisão da literatura sobre telemedicina aplicada ao quadril revela uma lacuna significativa. Embora existam diversos estudos sobre telemedicina em ortopedia, com foco no joelho e na tele reabilitação, as pesquisas voltadas exclusivamente para o quadril ainda são limitadas. Essa disparidade pode ser explicada pelo fato de que muitos tratamentos e protocolos de reabilitação são aplicáveis a ambas as articulações, ampliando a base de estudos sobre o joelho.

Diante da alta prevalência de doenças no quadril e da crescente demanda por soluções remotas em saúde, há uma necessidade evidente de aprofundar as investigações sobre a telemedicina nessa área.

Taylor et al. (2021)³⁵ investigaram o uso da telemedicina em pacientes submetidos à cirurgia preservadora do quadril, um grupo que geralmente requer acompanhamento médico regular. O estudo incluiu pacientes em pré e pós-operatório entre outubro de 2019 e março de 2020. Embora a maioria tivesse acesso à tecnologia necessária para consultas remotas, a preferência predominante foi por consultas presenciais. Os principais receios incluíram possíveis falhas na conexão e a percepção de menor qualidade no atendimento. Por outro lado, a telemedicina mostrou-se viável para pacientes com vínculo consolidado com seus médicos, especialmente aqueles que precisam percorrer longas distâncias.

O estudo confirma que a telemedicina reduz tempo e custos com deslocamento, mas, diferentemente de outras pesquisas, a maioria dos pacientes preferiu o atendimento presencial. Conclui-se que a telemedicina pode ser uma opção interessante para pacientes em tratamento preservador do quadril, principalmente para aqueles com vínculo médico-paciente estabelecido e preocupações com custos e tempo de deslocamento. No entanto, mais pesquisas são necessárias para entender

melhor as vantagens e desafios da telemedicina nesse contexto e desenvolver estratégias eficazes para sua aplicação³⁵.

Pronk et al. (2021)³⁶ desenvolveram uma ferramenta para direcionar pacientes submetidos à artroplastia total do quadril (ATQ) para consultas presenciais ou por telemedicina seis semanas após a cirurgia. Inicialmente, um painel de especialistas definiu critérios clínicos de triagem, identificando casos que exigiam exame físico ou exames complementares, além de selecionar perguntas de resultados reportados pelo paciente (PROs) para avaliar dor, mobilidade, qualidade de vida e função do quadril.

Os critérios foram testados em um grupo de 1228 pacientes divididos em dois subgrupos: um de treinamento, para refinamento da ferramenta, e outro de teste, para avaliação de sua precisão. Os resultados mostraram que aproximadamente 70% dos pacientes poderiam ser acompanhados por vídeo, enquanto 30% necessitariam de consulta presencial. A ferramenta demonstrou ser eficaz na triagem, contribuindo para a otimização do atendimento pós-operatório de ATQ³⁶.

Kamecka et al. (2021)³⁷ analisaram a crescente importância da telemedicina no acompanhamento pós-hospitalar de pacientes submetidos à ATQ. A revisão sistemática incluiu 28 artigos e 24 registros adicionais, identificando três principais aplicações: teleconsulta, tele reabilitação e telemonitoramento. A teleconsulta facilita o acompanhamento pós-operatório remoto, reduzindo custos e ampliando o acesso a cuidados especializados. A tele reabilitação permite a realização de programas supervisionados de reabilitação à distância, promovendo maior adesão ao tratamento. Já o telemonitoramento, por meio de dispositivos vestíveis (wearables), possibilita a coleta de dados fisiológicos para detectar precocemente complicações e otimizar condutas terapêuticas. O estudo ressalta que a eficácia da telemedicina depende da escolha adequada das tecnologias, da segurança na gestão das informações e da realização de estudos clínicos randomizados para validar sua efetividade. Conclui-se que a telemedicina é uma ferramenta promissora para o atendimento pós-ATQ, desde que seja implementada com protocolos seguros e embasada em pesquisas robustas³⁷.

Wu et al. (2023)³⁸ investigaram a eficácia da reabilitação assistida por tecnologia em comparação com o tratamento padrão após a ATQ. O estudo incluiu 11 ensaios clínicos randomizados e controlados, com 1.327 pacientes. A meta-análise mostrou que a reabilitação assistida por tecnologia, especialmente a tele reabilitação, melhorou significativamente as pontuações do Harris Hip score e da medida de independência funcional. Além disso, a terapia baseada em vídeo teve um impacto positivo nos resultados do teste de caminhada.

Concluiu-se que a reabilitação assistida por tecnologia, com foco na tele reabilitação, é eficaz para melhorar a função física dos pacientes após a ATQ, comparada à reabilitação convencional. No entanto, os autores destacam a necessidade de estudos mais robustos para validar a eficácia e segurança a longo prazo dessas estratégias. O artigo ressalta que a telemedicina é uma alternativa promissora para a reabilitação pós-ATQ, especialmente em regiões com acesso limitado a serviços tradicionais, e defende mais pesquisas para reduzir disparidades no acesso à saúde³⁸.

Sabetian et al. (2023)³⁹ avaliaram a eficácia das consultas por telemedicina em uma clínica ortopédica especializada em quadril durante a pandemia de COVID-19. Um total de 163 pacientes realizou consultas por telemedicina entre março e setembro de 2020, divididos em dois grupos: pré-cirúrgico (pacientes sem cirurgia no quadril, subdivididos em tratamento conservador e revisão de imagem) e pós-cirúrgico (pacientes operados, subdivididos por tempo desde a cirurgia: 0-3 meses, 4-12 meses e mais de 12 meses).

A eficácia foi avaliada pela necessidade de consultas presenciais adicionais antes do acompanhamento programado. Os resultados mostraram que todos os pacientes seguiram o acompanhamento agendado após a teleconsulta, sem necessidade de consultas presenciais extras. O estudo concluiu que a telemedicina é uma ferramenta eficaz na comunicação entre médico e paciente, eliminando a demanda por consultas não programadas e otimizando o atendimento ortopédico³⁹.

Bennell et al. (2024)⁴⁰ desenvolveram o estudo "Eficácia de um programa de exercícios e perda de peso administrado por telemedicina para osteoartrite do quadril"

(Better Hip), um ensaio clínico randomizado que avalia a eficácia da telemedicina no manejo da osteoartrite do quadril (OA). A OA é uma das principais causas de dor crônica e incapacidade, e seu tratamento inclui exercícios, perda de peso e educação. No entanto, o acesso limitado a profissionais de saúde é um obstáculo significativo.

O estudo Better Hip divide os participantes em dois grupos. O grupo Better Hip recebe seis consultas de fisioterapia por videoconferência, com educação sobre OA, exercícios personalizados, suporte para mudança de comportamento e recursos para autogestão. Pacientes com índice de massa corpórea (IMC) acima de 27 kg/m² também têm acesso a seis consultas com nutricionista para auxílio na perda de peso. O grupo controle recebe apenas informações sobre OA por meio de um site personalizado.

Os resultados avaliados incluem redução da dor ao caminhar, melhora da função física, níveis de dor, perda de peso, qualidade de vida, atividade física e taxas de artroplastia total do quadril. Além disso, será realizada uma análise econômica para determinar a custo-efetividade do programa em comparação ao grupo controle. O estudo visa oferecer uma abordagem integrada para o tratamento da OA, utilizando a telemedicina para ampliar o acesso a profissionais de saúde. Seus resultados podem fornecer bases valiosas para a implementação de programas semelhantes, promovendo o acesso a tratamentos eficazes para a osteoartrose⁴⁰.

Apesar das evidências científicas que comprovam os benefícios e a segurança da telemedicina aplicada ao quadril, alguns cirurgiões ainda resistem à sua adoção. Essa relutância pode estar ligada à falta de familiaridade com a tecnologia ou a preocupações sobre a eficácia das avaliações remotas.

Na avaliação médica, a anamnese é fundamental, sendo responsável por até 75% dos diagnósticos, e na telemedicina esse princípio se mantém. Ela inclui informações como início e duração dos sintomas, localização da dor, mecanismo do trauma, fatores de melhora ou piora, e histórico cirúrgico⁴¹⁻⁴⁴.

A anamnese permite a formulação de hipóteses diagnósticas, que são confirmadas pelo exame físico e exames complementares. No caso do quadril, o

exame físico exige uma abordagem padronizada para avaliar patologias que afetam diferentes estruturas, como componentes osteocondrais, cápsulo-labrais, musculotendíneos e neurovasculares.

O exame físico presencial, por ser sistemático e reprodutível, oferece maior precisão. No entanto, na telemedicina, algumas avaliações são desafiadoras, como a palpação direta e testes que exigem contato físico. Na abordagem virtual, o paciente geralmente realiza a autoavaliação e relata sinais e sintomas ^{43,45,46}.

Apesar dessas limitações, estudos sobre a confiabilidade do exame físico virtual e o desenvolvimento de protocolos específicos podem minimizar a falta de detalhes observados no atendimento presencial. Essas iniciativas contribuem para a evolução da telemedicina em ortopedia, permitindo um atendimento mais abrangente e eficaz, mesmo à distância ^{42,47-49}.

3.5 Exame físico de quadril em telemedicina

A literatura sobre o exame físico apenas da articulação do quadril por telemedicina ainda é limitada. Há poucos estudos que descrevem essa abordagem, com alguns focando aspectos gerais e outros avaliando sua eficácia no diagnóstico de patologias específicas. No entanto, apenas um estudo analisou diretamente a acurácia do exame virtual em comparação ao presencial (**Jaenisch, 2021**) ⁵⁰.

Owusu-Akyaw et al. (2019)⁴³ estudaram a aplicabilidade de um exame físico autoadministrado (SAE) pelo paciente para o diagnóstico da síndrome do impacto femoroacetabular (SIFA), comparando-o com o exame clínico tradicional (SCE). O estudo, realizado com 75 pacientes com dor no quadril, demonstrou que o SAE teve acurácia estatisticamente maior que o SCE (53,6% vs 45,5%, $p=0,02$). A idade média dos participantes foi de 45 anos (variando de 18 a 77) com IMC médio de 28 (variando de 17 a 68). A maioria dos participantes eram mulheres (67%) e a maioria se identificou como branco/caucasiano (73%), seguido por negros/afro-americanos (13%), asiáticos/nativos do Pacífico (3%) e aqueles que não responderam (9%).

Apesar da maior acurácia do SAE, o estudo ressaltou que a acurácia geral dos testes ainda é considerada baixa. Os autores sugerem que a grande variabilidade na apresentação clínica do SIFA e a dificuldade em diferenciar o impacto de outras condições podem contribuir para essa baixa acurácia. A pesquisa destaca a necessidade de estudos futuros para avaliar a precisão e confiabilidade do SAE em um contexto real de telemedicina, considerando o impacto da telemedicina no processo de tomada de decisão clínica e as diferentes abordagens utilizadas em diferentes ambientes de atendimento. O teste FADIR (flexão, adução, rotação interna) apresentou uma acurácia geral de 70,11% e influenciou significativamente a probabilidade de diagnóstico, com uma diminuição de 30% na probabilidade de SIFA, caso de FADIR negativo.

O estudo demonstra o potencial do SAE como ferramenta auxiliar para a telemedicina, auxiliando no diagnóstico e na triagem de pacientes para determinar a necessidade de exames complementares ou de consultas presenciais. A pesquisa identifica a necessidade de estudos futuros para validar o SAE, considerando a complexidade do diagnóstico de SIFA, a influência de fatores individuais e a integração com outras ferramentas de diagnóstico. O estudo contribui para o desenvolvimento de ferramentas inovadoras e para a ampliação do acesso a serviços de saúde, especialmente em um contexto em que a telemedicina se torna cada vez mais importante⁴³.

Swensen et al. (2021)⁴⁶ analisam a crescente incorporação da telemedicina na prática ortopédica, impulsionada pela pandemia de COVID-19. Inicialmente vista com cautela devido às limitações nos exames físicos remotos, a telemedicina tornou-se uma ferramenta essencial na triagem e acompanhamento de pacientes. O estudo propõe um guia prático para a realização do exame físico do quadril em consultas virtuais, abordando inspeção, palpação, avaliação de amplitude de movimento, testes neurológicos, vasculares e específicos para diferentes patologias. São apresentadas adaptações de manobras clínicas para o ambiente virtual, acompanhadas de instruções detalhadas para o paciente e um checklist para documentação.

Os autores destacam a necessidade de um exame estruturado, pois a dor no quadril pode ter origens variadas, exigindo avaliação minuciosa, incluindo estruturas adjacentes, como a coluna lombar. Embora o exame virtual não substitua o presencial, ele pode complementar a prática clínica, auxiliando na triagem de casos que necessitam de avaliação mais detalhada.

Conclui-se que a telemedicina tem um papel fundamental na ortopedia, ampliando o acesso ao atendimento e otimizando recursos. No entanto, a validação científica dessas práticas ainda é necessária para garantir sua precisão e confiabilidade⁴⁶.

Vomer et al. (2023)⁴², apresentam um guia completo para que médicos possam avaliar pacientes com dores no quadril durante consultas de telemedicina. O guia detalha uma série de testes físicos específicos para avaliar diferentes regiões e estruturas do quadril, além de incluir informações importantes sobre a inspeção visual, palpação e análise da marcha.

O artigo destaca a importância de uma avaliação completa, incluindo histórico do paciente, inspeção, palpação, avaliação da amplitude de movimento, teste de força, avaliação funcional, análise da marcha e testes especiais. O guia inclui instruções detalhadas e imagens de cada manobra, facilitando a compreensão e aplicação dos testes pelos médicos. Ele abrange testes como o de Beatty ou teste da síndrome da dor glútea profunda, para investigar a síndrome do piriforme; o teste de Fortin para avaliar disfunção sacroilíaca; o teste de FABERE para avaliar patologia do labrum; o teste de elevação da perna reta e o teste de Thomas para avaliar o músculo psoas e o teste de FADIR para avaliar osteoartrite, impacto femoroacetabular e patologias da cápsula anterior do quadril.

Apesar da utilidade do guia, o artigo reconhece as limitações da telemedicina na avaliação do quadril, como a impossibilidade de realizar palpação e testes de força. O artigo também enfatiza a importância de internet confiável e dispositivos com capacidade de videoconferência para a realização de consultas de telemedicina. Os autores concluem que a telemedicina é uma ferramenta útil para avaliar os pacientes com dores no quadril, mas que é importante reconhecer as suas limitações e utilizar

a telemedicina apenas como um complemento a outros métodos de avaliação e diagnóstico⁴².

Por fim, o trabalho de **Jaenisch et al. (2021)**⁵⁰ é o único até o momento, que estuda a concordância do exame físico do quadril por telemedicina. O estudo avalia a viabilidade de exames físicos do quadril e pelve virtual, comparando-os com exames clínicos convencionais. O estudo foi motivado pelas restrições impostas pela pandemia de COVID-19 na área da ortopedia e cirurgia do trauma. A suspensão de cirurgias eletivas e a redução de consultas presenciais levaram ao aumento do uso da telemedicina. Diante desse cenário, o objetivo foi avaliar a viabilidade da realização de um exame físico da articulação do quadril e da pelve por meio da telemedicina, comparando os resultados com exames presenciais.

Participaram do estudo 29 pacientes de uma clínica universitária na Alemanha, sem patologias prévias conhecidas no quadril. Foram excluídos indivíduos com deficiências cognitivas significativas, cirurgias recentes no quadril ou pelve, necessidade de repouso absoluto, recusa de consentimento, idade inferior a 18 anos, barreiras linguísticas e uso de analgésicos fortes. O processo de avaliação foi dividido em duas etapas: o primeiro exame foi realizado por telemedicina, utilizando um iPad Pro para os pacientes e um computador desktop para o examinador; o segundo exame foi conduzido presencialmente pelo mesmo examinador, a fim de evitar viés interobservador. A avaliação clínica incluiu inspeção, palpação, função, amplitude de movimento e testes provocativos, todos padronizados. A concordância entre os métodos foi avaliada utilizando o coeficiente de Kappa de Cohen.

Os exames foram agrupados em categorias principais de avaliação. Na inspeção, a concordância foi alta ($\kappa = 0,76 \pm 0,37$), com aspectos específicos como inchaço ($\kappa = 0,818$) e cicatrizes ($\kappa = 1,0$) apresentando alta concordância, enquanto a atrofia muscular teve baixa concordância ($\kappa = 0,220$). Na palpação, a concordância foi moderada a baixa ($\kappa = 0,38 \pm 0,19$), com a palpação do trocanter maior e da virilha apresentando os menores índices. A avaliação funcional mostrou boa concordância ($\kappa = 0,61 \pm 0,26$), com força muscular variando entre alta concordância para extensão do quadril ($\kappa = 1,0$) e mais baixa para flexão ($\kappa = 0,473$). Testes como equilíbrio unipodal e agachamento tiveram concordância excelente ($\kappa = 1,0$).

A amplitude de movimento (ADM) apresentou concordância moderada ($\kappa = 0,36 \pm 0,19$), com rotações interna e externa mostrando melhores valores ($\kappa = 0,486$), enquanto abdução/adução teve menor concordância ($\kappa = 0,265$). Nos testes provocativos, a concordância foi baixa ($\kappa = 0,33 \pm 0,13$), com o teste de Trendelenburg apresentando $\kappa = 0,475$ e o teste de impacto foveal com $\kappa = 0,045$, indicando fraca concordância. Além disso, houve correlação positiva entre desvios nos exames e fatores do paciente, como idade ($p = 0,05$), IMC ($p < 0,01$) e ASA ($p < 0,01$), sugerindo que pacientes mais velhos, obesos e com comorbidades tiveram maior número de exames inconclusivos ou discordantes.

O estudo demonstrou que a inspeção e a avaliação funcional são bem reproduzíveis por telemedicina. No entanto, exames que dependem de palpação e testes provocativos apresentaram limitações significativas. Os autores recomendam cautela na interpretação de resultados em pacientes com idade avançada (>75 anos), obesidade (IMC >30) ou múltiplas comorbidades (ASA 3+). A taxa de exames inconclusivos foi maior nesses pacientes, reforçando a necessidade de seleção criteriosa para a realização de consultas por telemedicina. O estudo sugere que melhorias, como o uso de sensores de movimento ou realidade aumentada, podem aumentar a precisão dos exames remotos no futuro.

A telemedicina pode ser utilizada para exames do quadril e da pelve, mas com limitações. A inspeção e a avaliação funcional tiveram bons resultados, enquanto a palpação e os testes provocativos foram menos confiáveis. A seleção dos pacientes é fundamental para garantir a eficácia da avaliação remota. Pacientes mais idosos, obesos e com comorbidades devem preferencialmente ser examinados presencialmente⁵⁰.

Após a revisão destes trabalhos, concluímos que o exame físico do quadril é uma parte fundamental da avaliação ortopédica, permitindo a identificação de anormalidades anatômicas, restrições de movimento, dor e instabilidade articular. No entanto, realizar esse exame de forma remota apresenta desafios únicos. A ausência de contato físico direto entre o médico e o paciente pode limitar a capacidade de

realizar testes específicos, como manobras de estresse articular, palpação detalhada e avaliação da amplitude de movimento ⁵¹⁻⁵³ .

A crescente adoção da telemedicina na ortopedia, impulsionada principalmente pela pandemia de COVID-19, evidenciou a necessidade de validar protocolos específicos para a avaliação do exame físico do quadril nesse contexto.

Nos Estados Unidos, 76% dos hospitais passaram a utilizar videochamadas para atendimento médico remoto, consolidando a telemedicina como uma alternativa viável para consultas à distância. No Brasil, a implementação de serviços de telessaúde foi fundamental para garantir a continuidade do atendimento durante períodos críticos, demonstrando a importância dessa modalidade na assistência ortopédica.

Embora existam protocolos bem estabelecidos para exames físicos presenciais do quadril, a literatura carece de diretrizes validadas para a aplicação desses exames na telemedicina. Essa lacuna pode comprometer a qualidade da avaliação clínica e a acurácia diagnóstica, impactando diretamente a tomada de decisão médica. Sem padronização, há o risco de inconsistências na execução e interpretação dos exames, o que reforça a necessidade de estudos que desenvolvam e validem protocolos específicos de telemedicina para essa articulação.

Diante desse cenário, este estudo se justifica por contribuir para a construção de um referencial técnico e científico que permita a realização do exame físico do quadril por telemedicina de forma confiável. A validação desses protocolos poderá melhorar a acessibilidade ao atendimento ortopédico, especialmente para pacientes que enfrentam dificuldades de deslocamento, além de otimizar recursos na assistência à saúde^{39,55-58} .

4. MÉTODOS

4 MÉTODOS

4.1 Tamanho amostral

O cálculo do tamanho amostral e a escolha do efeito moderado (0,7) foram fundamentados em diretrizes estatísticas amplamente aceitas. O valor 0,7 foi selecionado por representar um equilíbrio entre um efeito pequeno, que exigiria amostras muito grandes para atingir significância estatística, e um efeito grande, que poderia superestimar a magnitude real da associação avaliada. Essa escolha se justifica pela necessidade de detectar diferenças relevantes na confiabilidade do exame físico do quadril por telemedicina, garantindo precisão sem exigir um número excessivo de participantes^{54–56}.

Além disso, foi adotado um poder estatístico de 80%, reduzindo o risco de erro tipo II (falha em identificar um efeito real). Essa abordagem é frequentemente utilizada em estudos sobre confiabilidade de métodos de exame físico, incluindo telemedicina. Trabalhos anteriores que avaliaram a reprodutibilidade de testes ortopédicos por telemedicina usaram amostras semelhantes, variando entre 30 e 50 participantes por grupo (**Cardoso et al. (2007)**; **Prather et.al. (2010)**; **Choi et.al. (2014)**) o que corrobora a adequação da amostra de 100 quadris nesta pesquisa^{57–59}. Dessa forma, o total de 100 quadris avaliados nesta pesquisa está alinhado com a literatura e é adequado para estimar a confiabilidade dos testes ortopédicos aplicados remotamente.

O cálculo amostral foi realizado com o software G*power, garantindo uma definição precisa do tamanho necessário com base em parâmetros estatísticos essenciais, como tamanho de efeito, nível de significância e poder estatístico. Essa prática metodológica é amplamente recomendada para estudos clínicos que buscam precisão nos achados e minimização de vieses. Embora a amostra possa ser considerada relativamente pequena, ela se mostra estatisticamente adequada para os objetivos do estudo^{50,60–63}.

4.2 Desenho do estudo

Este estudo transversal, analítico e comparativo avaliou 100 articulações do quadril de 50 pacientes, divididas em três grupos: 33 com coxartrose, 33 com artroplastia total do quadril e 34 normais, considerando cada articulação como uma unidade independente para análise.

Essa abordagem se justifica porque, em um mesmo indivíduo, as articulações do quadril podem apresentar características distintas devido a fatores biomecânicos, degenerativos e funcionais. Essa metodologia, alinhada com estudos anteriores, proporcionou uma análise mais detalhada e maior poder estatístico, ampliando a compreensão da funcionalidade do quadril e a aplicabilidade clínica dos resultados⁶⁴⁻⁶⁹.

4.2.1 Seleção e avaliação dos pacientes

Os 50 participantes foram selecionados considerando diversidade em idade e sexo para ampliar a validade externa do estudo, seguindo os critérios de inclusão e exclusão:

4.2.1.1 Critérios de inclusão

- a) Indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos.
- b) Pacientes matriculados e acompanhados no Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (IOT-HC FMUSP).

- c) Pacientes com quadril normal, sem histórico de osteoartrite ou outras patologias articulares do quadril, confirmados por avaliação clínica e exames de imagem.
- d) Pacientes com diagnóstico clínico e radiológico de coxartrose do quadril.
- e) Indivíduos em pós-operatório de artroplastia total do quadril com período superior a 3 meses.
- f) Pacientes que realizaram artroplastia total do quadril no IOT-HC FMUSP.
- g) Indivíduos capazes de compreender os procedimentos do estudo e fornecer consentimento informado por escrito.
- h) Pacientes que permitam a gravação do exame físico para posterior análise.
- i) Capacidade de deambular, com ou sem auxílio de dispositivos de apoio, como bengalas ou andadores.

4.2.1.2 Critérios de exclusão

- a) Pacientes com outras doenças da articulação do quadril que não sejam osteoartrite;
- b) Indivíduos que utilizem cadeiras de rodas ou estejam acamados, impossibilitando a deambulação.
- c) Pacientes com espaçadores intrarticulares em uso no quadril ou artroplastia parcial;
- d) Pacientes submetidos a artroplastia ou cirurgias do quadril realizadas em outros serviços hospitalares.
- e) Indivíduos com deformidades graves no quadril, restrição severa de amplitude de movimento ou déficits motores significativos que impeçam a realização dos movimentos avaliados.
- f) Pacientes com transtornos cognitivos, como demência ou comprometimento intelectual, que limitem a compreensão ou a execução dos testes.
- g) Indivíduos com deficiência sensorial, como cegueira ou surdez, que comprometam a realização do exame físico virtual.

- h) Pacientes impossibilitados de utilizar os equipamentos de videoconferência por problemas técnicos ou falta de acesso à tecnologia necessária.

4.2.2 Metodologia da avaliação

4.2.2.1 Avaliação presencial

A fase inicial do estudo consistiu em uma avaliação presencial completa, conduzida por um ortopedista com especialização em cirurgia do quadril. Os exames físicos foram realizados em ambiente controlado.

Esta etapa foi fundamental para estabelecer um padrão-ouro, garantindo que todas as comparações posteriores com a telemedicina fossem baseadas em dados obtidos em condições ideais e reproduzíveis: Trofismo muscular dos membros inferiores, marcha claudicante; teste *Timed Up and Go* (TUG); teste de Trendelenburg; avaliação da amplitude de movimento (ADM) da flexão, extensão, abdução, adução, rotação interna e externa do quadril.

4.2.2.2 Exame físico virtual

Após a realização do exame presencial, cada participante assistiu a um vídeo instrutivo, elaborado pelo grupo de Quadril do IOT-HCFMUSP, demonstrando a padronização do exame físico virtual. Em seguida, o exame físico remoto foi conduzido e registrado em vídeo. No exame físico virtual, foram analisados os mesmos parâmetros avaliados presencialmente, citados no item acima. Disponível em:

https://drive.google.com/file/d/16qMWQALt5JKFBftCXGc2gcQh6Gua_gDS/view?usp=drive_link).

A seguir, apresenta-se a descrição detalhada dos critérios e métodos utilizados para a avaliação dos parâmetros no estudo.

4.2.2.2.1 Trofismo de membros inferiores

A análise do trofismo muscular dos membros inferiores foi realizada por inspeção visual, com foco na identificação da simetria ou assimetria entre os membros inferiores direito e esquerdo.

4.2.2.2.2 Teste de Trendelenburg

No teste, o paciente sustenta-se sobre um único membro enquanto o examinador observa o alinhamento pélvico por 30 segundos. Por meio da avaliação subjetiva, o teste foi considerado negativo quando o paciente demonstrou capacidade de manter a pelve nivelada e estável, sem compensações corporais evidentes e positivo na presença de qualquer queda pélvica ou manobras compensatórias^{119,120}.

4.2.2.2.3 Análise da marcha claudicante

Os pacientes foram orientados a caminhar para uma avaliação qualitativa e subjetiva da marcha. O principal objetivo era identificar a presença ou ausência de claudicação, com base na observação visual.

4.2.2.2.4 Parâmetros para avaliação dos movimentos do quadril

Os ângulos estabelecidos para definir a presença dos movimentos articulares do quadril foram baseados em referências amplamente aceitas na literatura ortopédica e biomecânica. Estudos prévios descrevem que:

- a) A flexão do quadril acima de 90 graus é considerada um parâmetro funcional relevante, pois esse grau de movimento é necessário para atividades diárias, como sentar-se e levantar-se ^{70,71} ;
- b) A extensão do quadril normalmente varia entre 0 e 20 graus, sendo que um ângulo de 0 graus ou mais é um indicativo de extensão preservada ⁷¹;
- c) A adução do quadril é definida como o movimento que ultrapassa a linha média do corpo, um critério importante para atividades funcionais como cruzar as pernas ^{71,72};
- d) A abdução geralmente é considerada presente quando o movimento supera 40-45 graus. No estudo, foi adotada a referência da linha imaginária passando pelos ombros para padronizar a avaliação⁷¹;
- e) As rotações interna e externa são tradicionalmente avaliadas com base no desvio da linha média do corpo, sendo a rotação interna caracterizada pelo deslocamento medial do joelho e a externa pelo desvio lateral do pé, seguindo padrões biomecânicos estabelecidos ⁷¹;

4.2.2.2.5 Teste *Timed Up and Go* (TUG)

O teste *Timed Up and Go* (TUG) é um teste funcional amplamente utilizado para avaliar mobilidade, equilíbrio e risco de quedas em pacientes com condições musculoesqueléticas e neurológicas. O teste começa com o paciente sentado em uma

cadeira padrão (45 cm de altura), sem apoio para os braços, com os pés no chão e as costas apoiadas. Ao sinal do avaliador, o paciente levanta-se, caminha 3 metros em linha reta, contorna um marcador e retorna à cadeira, sentando-se novamente. O tempo para completar a tarefa é cronometrado em segundos, refletindo a mobilidade e funcionalidade global do paciente.

O desempenho no TUG é classificado em três categorias: tempo inferior a 10 segundos indica mobilidade preservada; entre 10 e 20 segundos sugere comprometimento leve a moderado; e superior a 20 segundos indica limitação funcional severa e maior risco de quedas⁷³⁻⁷⁵.

4.2.2.3 Análise da confiabilidade intraobservador

Para avaliar a consistência das interpretações do mesmo examinador ao longo do tempo, o ortopedista que realizou a avaliação presencial reavaliou os vídeos dos exames realizados por telemedicina após um intervalo mínimo de seis meses. A escolha desse período foi fundamentada em:

- a) Minimização do viés de memória: Evitar que o examinador se lembrasse de detalhes específicos da avaliação inicial;
- b) Recomendações metodológicas: Estudos prévios demonstram que intervalos superiores a três meses são eficazes para reduzir a influência da recordação nos julgamentos clínicos⁷⁶.
- c) Os vídeos foram apresentados em ordem aleatória, sem informações sobre a avaliação presencial prévia, garantindo que a reanálise fosse independente e imparcial.

4.2.2.4 Análise da confiabilidade interobservador

Para assegurar a reprodutibilidade dos achados entre diferentes especialistas, um segundo ortopedista, igualmente especializado em cirurgia do quadril e sem acesso aos resultados iniciais, analisou os mesmos vídeos de telemedicina. As medidas adotadas para garantir a objetividade incluíram:

- a) Randomização da ordem dos vídeos: Impedir a associação com a sequência original ou com os dados da avaliação presencial.
- b) Cegamento do avaliador: O segundo ortopedista não teve acesso a qualquer informação clínica prévia ou aos resultados do primeiro examinador.

Esta abordagem permitiu avaliar a concordância entre observadores, um parâmetro crítico para validar a aplicabilidade da telemedicina na prática ortopédica^{77,78}.

4.2.3 Considerações éticas

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob número do parecer: 5.153.695 e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes de sua inclusão. As gravações dos exames virtuais foram realizadas em conformidade com as normas éticas, assegurando a privacidade e a confidencialidade dos participantes.

4.2.4 Local

Instituto de Ortopedia e Traumatologia (IOT) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

4.2.5 Equipamento técnico

Durante as consultas presenciais, foram utilizados materiais padronizados para garantir a uniformidade dos exames. O exame físico foi realizado em uma maca, e uma cadeira sem braços, com altura de 45 cm, foi empregada para a execução dos testes funcionais. Para a gravação dos testes, utilizou-se um suporte de câmera, assegurando estabilidade durante as filmagens.

O exame físico virtual foi registrado utilizando a câmera traseira de um Samsung Galaxy S10 Plus, equipada com um sensor triplo composto por: uma lente principal de 12 MP (f/1.5-2.4, Dual Pixel PDAF, OIS), uma lente teleobjetiva de 12 MP (f/2.4, AF, OIS, zoom óptico de 2x) e uma lente ultrawide de 16 MP (f/2.2, sem autofocus). O dispositivo permite gravação em 4K a 30/60 fps e estabilização eletrônica de imagem (EIS e OIS), garantindo alta qualidade e precisão na captura dos movimentos.

Para a padronização do teste *Timed Up and Go* (TUG), uma faixa de 3 metros foi fixada no solo, delimitando a distância a ser percorrida pelos participantes. O tempo de execução do teste foi aferido por meio de um cronômetro digital de alta precisão. Além disso, uma toalha de banho padrão, com dimensões de 70 cm x 1,40 m, foi utilizada para auxiliar na realização dos movimentos de rotação externa e interna do quadril, assegurando consistência nos procedimentos avaliativos.

4.2.6 Imagens do exame físico presencial

Figura 1 - Trofismo muscular (presencial). Avaliação posterior (A) e anterior (B) dos membros inferiores



Fonte: Acervo pessoal do pesquisador.

Figura 2 - Teste de Trendelenburg (presencial) à esquerda (A) e à direita (B)



Fonte: Acervo pessoal do pesquisador.

Figura 3 - Flexão (A) e extensão (B) do quadril esquerdo (presencial)



Fonte: Acervo pessoal do pesquisador.

Figura 4 - Rotação externa (A) e interna (B) do quadril direito (presencial)



Fonte: Acervo pessoal do pesquisador.

Figura 5 - Adução (A) e abdução (B) do quadril esquerdo (presencial)



Fonte: Acervo pessoal do pesquisador.

4.2.7 Imagens do exame físico por vídeo

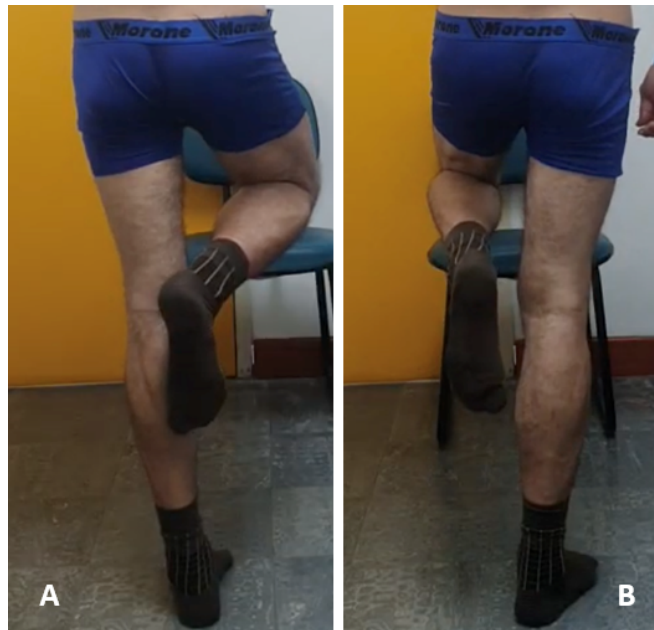
Figura 6 - Trofismo muscular (vídeo). Avaliação posterior (A) e anterior (B) dos membros inferiores



Fonte:
do

Acervo pessoal
pesquisador.

Figura 7 - Teste de Trendelenburg (vídeo) à esquerda (A) e à direita (B)



Fonte: Acervo pessoal do pesquisador.

Figura 8 - Flexão (A) e extensão (B) do quadril esquerdo (vídeo)



Fonte: Acervo pessoal do pesquisador.

Figura 9 - Abdução (A) e adução (B) do quadril esquerdo (vídeo)



Fonte: Acervo pessoal do pesquisador.

Figura 10 - Rotação externa do quadril direito (A) e interna (B) do quadril esquerdo (vídeo)



Fonte: Acervo pessoal do pesquisador.

4.3 Análise estatística

As variáveis contínuas foram representadas como média $\pm$ desvio padrão, ao passo que variáveis categóricas foram expressas como número e porcentagem.

A concordância entre as avaliações obtidas de forma presencial ou através de vídeo por dois observadores para variáveis categóricas foi realizada calculando-se a concordância bruta, o coeficiente de concordância Kappa de Cohen com seu respectivo intervalo de confiança de 95% (IC95%). O coeficiente Kappa (κ) é uma medida que quantifica essa concordância, corrigindo o acaso. Valores de κ próximos de 1 indicam alta concordância, enquanto valores próximos de 0 indicam baixa concordância. Na prática ortopédica, valores de Kappa superiores a 0,6 indicam concordância robusta e são amplamente aceitos como evidência de confiabilidade do método de avaliação clínica.

Os valores do coeficiente de concordância foram interpretados conforme a classificação sugerida por **Landis e Koch (1977)**⁷⁹, isto é, valores menores ou iguais a 0,20 sugerem concordância pobre, valores entre 0,21 e 0,40 concordância razoável, valores entre 0,41 e 0,60 concordância moderada, valores entre 0,61 e 0,80 boa concordância, valores entre 0,81 e 0,99 concordância muito boa e aquelas com valor igual a 1,00 como concordância perfeita.

Tabela 1 - Classificação do Coeficiente Kappa (κ)

Valor de Kappa (κ)	Classificação Qualitativa
0,00 – 0,20	Pobre (concordância desprezível)
0,21 – 0,40	Razoável (concordância fraca)
0,41 – 0,60	Moderada (concordância aceitável)
0,61 – 0,80	Boa (concordância substancial)
0,81 – 0,99	Muito boa (conc. quase perfeita)
1,00	Perfeita (concordância total)

Nota: Classificação segundo Landis & Koch (1977).

Na prática ortopédica, valores do coeficiente Kappa superiores a 0,6 são amplamente reconhecidos como indicativos de uma concordância estatisticamente robusta entre avaliadores, o que demonstra a consistência e a reprodutibilidade do método avaliado⁸⁰⁻⁸³.

Estes cálculos de concordância foram realizados em cada um dos três grupos: artroplastia total de quadril (ATQ), coxartrose e quadril normal para cada um dos parâmetros funcionais e clínicos (trofismo, marcha claudicante, Trendelenburg, flexão, extensão, abdução, adução, rotação interna e rotação externa).

A concordância para variáveis quantitativas (TUG teste) foi avaliada através do cálculo do coeficiente de correlação intraclassa (ICC) com respectivo IC95%, gráficos de Bland-Altman, cálculo do coeficiente de correlação linear de Pearson (r) e gráficos de dispersão. A comparação do tempo médio do TUG teste entre as diferentes formas de avaliação foi realizada através do teste t-pareado. Para a interpretação do coeficiente de correlação intraclassa foi utilizada a classificação proposta por **Cicchetti (1994)**⁸⁴, sendo que valores menores do que 0,40 foram considerados como pobres, valores entre 0,40 e 0,59 razoáveis, valores entre 0,60 e 0,74 bons e aqueles com valores maiores ou iguais a 0,75 como muito bons ou excelente.

Toda análise estatística foi realizada no software STATA/MP 18.0 (StataCorp, 2023. College Station, TX, USA: Stata Corp LLC) com exceção do coeficiente de correlação intraclassa e os gráficos Bland-Altman e de dispersão que foram realizados no software MedCalc version 23.1.6. O nível de significância adotado foi de 5%, ou seja, resultados com $p < 0,05$ foram considerados como significantes^{79,84}.

5. RESULTADOS

5 RESULTADOS

5.1 Resultados coxartrose

Foram avaliados um total de 33 quadris com coxartrose provenientes de um total de 30 pacientes. Dos 30 pacientes, observou-se que 3 (9,1%) apresentavam coxartrose bilateral, 16 (53,3%) coxartrose à esquerda e 11 (36,6%) coxartrose à direita. Entre os 27 pacientes que apresentavam coxartrose unilateral observou-se que 6 (20%) também apresentavam artroplastia, sendo 2 à esquerda e 4 à direita.

Sexo masculino foi o mais frequente (n=19, 63,3%). A idade dos 30 pacientes variou de 30 a 85 anos, com média igual a 55,6 anos.

A seguir estão apresentados os resultados para a avaliação de concordância do exame clínico que foi realizado de forma presencial e através de vídeo por dois observadores independentes (Obs1 e Obs2).

Para a avaliação da concordância do **trofismo dos membros inferiores** (MMII), observou-se que a concordância entre Observador 1 e o Observador 2, apresentou o melhor coeficiente de concordância Kappa ($\kappa = 0,791$), classificado como boa concordância. As demais avaliações obtiveram concordâncias classificadas como razoável. Esses resultados estão detalhados na **tabela 2**.

Tabela 2 - Distribuição das 33 observações de coxartrose para avaliação de trofismo de MMII realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa (κ), IC95% e classificação da concordância

Presencial	Vídeo _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
D = E	D = E	3 (9,1)	Concordância bruta = 0,758 $\kappa = 0,290$ (IC95%: -0,092 a 0,673; $p < 0,001$) Concordância razoável
D = E	D $\neq$ E	2 (6,1)	
D $\neq$ E	D = E	6 (18,2)	
D $\neq$ E	D $\neq$ E	22 (66,6)	
Presencial	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
D = E	D = E	3 (9,1)	Concordância bruta = 0,727 $\kappa = 0,248$ (IC95%: -0,116 a 0,612; $p < 0,001$) Concordância razoável
D = E	D $\neq$ E	2 (6,1)	
D $\neq$ E	D = E	7 (21,2)	
D $\neq$ E	D $\neq$ E	21 (63,6)	
Vídeo _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
D = E	D = E	8 (22,2)	Concordância bruta = 0,909 $\kappa = 0,779$ (IC95%: 0,528 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância boa
D = E	D $\neq$ E	1 (3,1)	
D $\neq$ E	D = E	2 (6,1)	
D $\neq$ E	D $\neq$ E	22 (66,6)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

A **tabela 3** apresenta os resultados da avaliação da **marcha claudicante**. Observa-se que o exame realizado de forma presencial e aquele conduzido por vídeo, tanto pelo Observador 1 quanto pelo Observador 2, apresentaram concordância muito boa. Por outro lado, a concordância entre a avaliação presencial e a realizada por vídeo pelo Observador 2 foi classificada como moderada.

Tabela 3 - Distribuição da avaliação de marcha claudicante em pacientes com coxartrose realizada de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial	Vídeo _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Sim	Sim	28 (84,8)	Concordância bruta = 0,909 $\kappa = 0,522$ (IC95%: 0,024 a 1,000; p=0,041) Concordância moderada
Sim	Não	1 (3,0)	
Não	Sim	2 (6,1)	
Não	Não	2 (6,1)	
Presencial	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Sim	Sim	27 (81,8)	Concordância bruta = 0,879 $\kappa = 0,436$ (IC95%: -0,043 a 0,914; p=0,073) Concordância moderada
Sim	Não	3 (9,1)	
Não	Sim	1 (3,0)	
Não	Não	2 (6,1)	
Vídeo _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Sim	Sim	28 (84,8)	Concordância bruta = 0,970 $\kappa = 0,872$ (IC95%: 0,612 a 1,000; p<0,001) Concordância muito boa
Sim	Não	1 (3,0)	
Não	Sim	0 (0,0)	
Não	Não	4 (12,2)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

Conforme apresentado na **tabela 4**, observa-se que, para a avaliação do **teste de Trendelenburg**, a concordância entre o exame realizado de forma presencial e aquele conduzido por vídeo pelo Observador 1 foi classificada como pobre. Resultado semelhante foi observado na comparação entre os exames avaliados por vídeo pelo Observador 1 e Observador 2. Além disso, a concordância entre as observações obtidas de forma presencial e por vídeo pelo Observador 2 também foi classificada como pobre, com um coeficiente de concordância Kappa (κ) inferior a 0,20.

Tabela 4 - Distribuição das 33 observações de coxartrose para avaliação do teste de Trendelenburg realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial	Vídeo _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	23 (69,7)	Concordância bruta = 0,788 $\kappa = 0,374$ (IC95%: 0,035 a 0,713; p=0,032) Concordância razoável
Positivo	Negativo	7 (21,2)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	3 (9,1)	

Presencial	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	21 (63,6)	Concordância bruta = 0,697 $\kappa = 0,167$ (IC95%: -0,141 a 0,475; p=0,038) Concordância pobre
Positivo	Negativo	9 (27,3)	
Negativo	Positivo	1 (3,0)	
Negativo	Negativo	2 (6,1)	

Vídeo _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Sim	Sim	18 (54,6)	Concordância bruta = 0,728 $\kappa = 0,372$ (IC95%: 0,017 a 0,727; p=0,041) Concordância razoável
Sim	Não	5 (15,1)	
Não	Sim	4 (12,1)	
Não	Não	6 (18,2)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

Conforme demonstrado na **tabela 5**, observa-se que, para a avaliação da **flexão do quadril**, a concordância entre os métodos de realização do exame e entre os observadores foi classificada como **boa**, com coeficientes de concordância Kappa (κ) variando entre **0,742 e 0,809**.

Tabela 5 - Distribuição das 33 observações de coxartrose para avaliação de flexão de quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial	Vídeo _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	20 (60,6)	Concordância bruta = 0,878 $\kappa = 0,727$ (IC95%: 0,464 a 0,990; $p < 0,001$) Concordância boa
Positivo	Negativo	2 (6,1)	
Negativo	Positivo	2 (6,1)	
Negativo	Negativo	9 (27,2)	
Presencial	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	20 (60,6)	Concordância bruta = 0,848 $\kappa = 0,651$ (IC95%: 0,357 a 0,945; $p < 0,001$) Concordância boa
Positivo	Negativo	2 (6,1)	
Negativo	Positivo	3 (9,1)	
Negativo	Negativo	8 (24,2)	
Vídeo _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	21 (63,6)	Concordância bruta = 0,909 $\kappa = 0,791$ (IC95%: 0,554 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância boa
Positivo	Negativo	1 (3,0)	
Negativo	Positivo	2 (6,1)	
Negativo	Negativo	9 (27,3)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

Para a avaliação da **extensão do quadril**, observou-se que todas as concordâncias entre os diferentes métodos de avaliação e entre os observadores foram classificadas como muito boas. Esses resultados estão detalhados na **tabela 6**.

Tabela 6 - Distribuição das 33 observações de coxartrose para avaliação de extensão do quadril realizada de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial _{Obs1}	Vídeo _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	24 (72,7)	Concordância bruta = 0,940 $\kappa = 0,835$ (IC95%: 0,602 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Positivo	Negativo	1 (3,0)	
Negativo	Positivo	1 (3,0)	
Negativo	Negativo	7 (21,3)	

Presencial _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	25 (75,7)	Concordância bruta = 0,939 $\kappa = 0,820$ (IC95%: 0,567 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	2 (6,1)	
Negativo	Negativo	6 (18,2)	

Vídeo _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	25 (75,7)	Concordância bruta = 0,939 $\kappa = 0,820$ (IC95%: 0,567 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	2 (6,1)	
Negativo	Negativo	6 (18,2)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

A **tabela 7** apresenta os resultados da avaliação da **abdução do quadril**. Observa-se que, independentemente do método de avaliação (presencial ou por vídeo) e do observador, a concordância foi classificada como muito boa.

Tabela 7 - Distribuição das 33 observações de coxartrose para avaliação de abdução do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial _{Obs1}	Vídeo _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	19 (57,6)	Concordância bruta = 0,939 $\kappa = 0,874$ (IC95%: 0,696 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	2 (6,1)	
Negativo	Negativo	12 (36,3)	
Presencial _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	18 (54,6)	Concordância bruta = 0,909 $\kappa = 0,812$ (IC95%: 0,599 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Positivo	Negativo	1 (3,0)	
Negativo	Positivo	2 (6,1)	
Negativo	Negativo	12 (36,3)	
Vídeo _{Obs1}	Vídeo2 _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	19 (57,6)	Concordância bruta = 0,909 $\kappa = 0,807$ (IC95%: 0,588 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Positivo	Negativo	2 (6,1)	
Negativo	Positivo	1 (3,0)	
Negativo	Negativo	11 (33,3)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

Conforme apresentado na **tabela 8**, observa-se que, para a avaliação da **adução do quadril**, a concordância foi classificada como muito boa, independentemente do método de avaliação (presencial ou por vídeo) e do observador.

Tabela 8 - Distribuição das 33 observações de coxartrose para avaliação de adução do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial _{Obs1}	Vídeo _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	20 (60,4)	Concordância bruta = 0,969 $\kappa = 0,936$ (IC95%: 0,805 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Positivo	Negativo	1 (3,0)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	12 (36,3)	

Presencial _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	19 (57,6)	Concordância bruta = 0,939 $\kappa = 0,874$ (IC95%: 0,696 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Positivo	Negativo	2 (6,1)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	12 (36,3)	

Vídeo _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	19 (57,6)	Concordância bruta = 0,970 $\kappa = 0,937$ (IC95%: 0,810 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Positivo	Negativo	1 (3,0)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	13 (39,4)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

A **tabela 9** apresenta os resultados da avaliação da **rotação interna do quadril**. Observa-se que, independentemente do método de avaliação (presencial ou por vídeo) e do observador, todas as concordâncias foram classificadas como boas.

Tabela 9 - Distribuição das 33 observações de coxartrose para avaliação de rotação interna do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial _{Obs1}	Vídeo _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	4 (12,2)	Concordância bruta = 0,940 $\kappa = 0,764$ (IC95%: 0,435 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância boa
Positivo	Negativo	1 (3,0)	
Negativo	Positivo	1 (3,0)	
Negativo	Negativo	27 (81,8)	
Presencial _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	4 (12,2)	Concordância bruta = 0,940 $\kappa = 0,764$ (IC95%: 0,435 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância boa
Positivo	Negativo	1 (3,0)	
Negativo	Positivo	1 (3,0)	
Negativo	Negativo	27 (81,8)	
Vídeo _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	4 (12,2)	Concordância bruta = 0,940 $\kappa = 0,764$ (IC95%: 0,435 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância boa
Positivo	Negativo	1 (3,0)	
Negativo	Positivo	1 (3,0)	
Negativo	Negativo	27 (81,8)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

Para a avaliação da **rotação externa do quadril**, observou-se uma concordância muito boa entre os resultados obtidos de forma presencial e por vídeo pelo observador 1, bem como entre as avaliações realizadas por vídeo pelos dois observadores (observador 1 e observador 2). Por outro lado, a concordância entre a avaliação presencial e aquela realizada por vídeo pelo observador 2 foi classificada como boa. Esses resultados estão detalhados na **tabela 10**.

Tabela 10 - Distribuição das 33 observações de coxartrose para avaliação de rotação externa do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial _{Obs1}	Vídeo _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	27 (81,8)	Concordância bruta = 0,970 $\kappa = 0,891$ (IC95%: 0,671 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	1 (3,0)	
Negativo	Negativo	5 (15,2)	
Presencial _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	26 (78,8)	Concordância bruta = 0,940 $\kappa = 0,796$ (IC95%: 0,510 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância boa
Positivo	Negativo	1 (3,0)	
Negativo	Positivo	1 (3,0)	
Negativo	Negativo	5 (15,2)	
Vídeo _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	27 (81,8)	Concordância bruta = 0,970 $\kappa = 0,891$ (IC95%: 0,671 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Positivo	Negativo	1 (3,0)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	5 (15,2)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

5.2 Resultados ATQ

Foram avaliados 33 quadris submetidos à artroplastia total de quadril (ATQ), provenientes de 26 pacientes. Entre esses, 7 (26,9%) apresentavam ATQ bilateral. Dos 19 pacientes com ATQ unilateral, 11 (57,8%) apresentavam ATQ à direita, 8 (42,2%) à esquerda e 6 (31,5%) apresentavam artrose contralateral.

O sexo masculino foi o mais frequente, representando 69,2% dos pacientes ($n=18$). A idade variou entre 35 e 83 anos, com uma média de 64 anos. Pacientes com ATQ bilateral apresentaram uma média de idade de 70,7 anos (desvio padrão = 9,8 anos), enquanto aqueles com ATQ unilateral tinham uma média de idade de 62 anos (desvio padrão = 13 anos). Embora a idade média dos pacientes com ATQ bilateral fosse $8,6 \pm 5,6$ anos superior à dos pacientes com ATQ unilateral, essa diferença não foi estatisticamente significativa ($p=0,136$).

Também não foi observada diferença significativa na média de idade ($p=0,978$) entre os pacientes com ATQ que também apresentavam artrose (média = 64,2 anos, desvio padrão = 11,1 anos) e aqueles sem artrose (média = 64 anos, desvio padrão = 12,9 anos).

A seguir estão apresentados os resultados para a avaliação de concordância do exame clínico que foi realizado de forma presencial e através de vídeo por dois observadores independentes (Obs1 e Obs2).

Para a avaliação do **trofismo dos membros inferiores (MMII)**, observou-se que a concordância entre o Observador 1 e o Observador 2, apresentou o melhor coeficiente de concordância **Kappa ($\kappa = 0,791$)**, classificado como boa concordância. As demais avaliações obtiveram concordâncias classificadas como razoável e moderada. Esses resultados estão detalhados na **tabela 11**.

Tabela 11 - Distribuição das 33 observações de **trofismo de MMII** realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa (κ), IC95% e classificação da concordância

Presencial	Video _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
D = E	D = E	6 (18,2)	Concordância bruta = 0,727 $\kappa = 0,372$ (IC95%: 0,017 a 0,727; $p=0,041$) Concordância razoável
D = E	D $\neq$ E	4 (12,1)	
D $\neq$ E	D = E	5 (15,2)	
D $\neq$ E	D $\neq$ E	18 (54,5)	
Presencial	Video _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
D = E	D = E	6 (18,2)	Concordância bruta = 0,758 $\kappa = 0,426$ (IC95%: 0,073 a 0,779; $p=0,019$) Concordância moderada
D = E	D $\neq$ E	4 (12,1)	
D $\neq$ E	D = E	4 (12,1)	
D $\neq$ E	D $\neq$ E	19 (57,6)	
Video _{Obs1}	Video _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
D = E	D = E	9 (27,3)	Concordância bruta = 0,909 $\kappa = 0,791$ (IC95%: 0,554 a 1,000; $p<0,001$) Concordância boa
D = E	D $\neq$ E	2 (6,1)	
D $\neq$ E	D = E	1 (3,0)	
D $\neq$ E	D $\neq$ E	21 (63,6)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

A **tabela 12** apresenta os resultados da avaliação da **marcha claudicante**. Observa-se que o exame realizado presencialmente e aquele conduzido por vídeo pelo Observador 2 apresentaram concordância perfeita. As demais combinações de resultados obtidos demonstraram concordância superior a 0,90, indicando uma concordância muito boa entre os métodos avaliados.

Tabela 12 - Distribuição das 33 observações de marcha claudicante realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial	Vídeo _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Sim	Sim	19 (57,6)	Concordância bruta = 0,970 $\kappa = 0,937$ (IC95%: 0,810 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Sim	Não	1 (3,0)	
Não	Sim	0 (0,0)	
Não	Não	13 (39,4)	
Presencial	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Sim	Sim	20 (60,6)	Concordância bruta = 1,000 $\kappa = 1,000$ ($p < 0,001$) Concordância perfeita
Sim	Não	0 (0,0)	
Não	Sim	0 (0,0)	
Não	Não	13 (39,4)	
Vídeo _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Sim	Sim	19 (57,6)	Concordância bruta = 0,970 $\kappa = 0,937$ (IC95%: 0,810 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Sim	Não	0 (0,0)	
Não	Sim	1 (3,0)	
Não	Não	13 (39,4)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

Conforme apresentado na **tabela 13**, observa-se que, para a avaliação do **teste de Trendelenburg**, a concordância entre os métodos de realização do exame e entre os observadores foi classificada como moderada, com coeficientes de concordância Kappa (κ) variando entre 0,449 e 0,517.

Tabela 13 - Distribuição das 33 observações do teste de Trendelenburg realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial	Vídeo _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	10 (30,3)	Concordância bruta = 0,727 $\kappa = 0,471$ (IC95%: 0,186 a 0,755; $p=0,002$) Concordância moderada
Positivo	Negativo	8 (24,3)	
Negativo	Positivo	1 (3,0)	
Negativo	Negativo	14 (42,4)	

Presencial	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	13 (39,4)	Concordância bruta = 0,758 $\kappa = 0,517$ (IC95%: 0,211 a 0,822; $p=0,002$) Concordância moderada
Positivo	Negativo	5 (15,1)	
Negativo	Positivo	3 (9,1)	
Negativo	Negativo	12 (36,4)	

Vídeo _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Sim	Sim	9 (27,3)	Concordância bruta = 0,727 $\kappa = 0,449$ (IC95%: 0,141 a 0,756; $p=0,006$) Concordância moderada
Sim	Não	2 (6,1)	
Não	Sim	7 (21,2)	
Não	Não	15 (45,4)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

Conforme demonstrado na **tabela 14**, observa-se que, para a avaliação da **flexão do quadril**, a concordância entre os métodos de realização do exame e entre os observadores foi classificada como boa, com coeficientes de concordância Kappa (κ) variando entre 0,742 e 0,809.

Tabela 14 - Distribuição das 33 observações de flexão de quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial	Vídeo _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	19 (57,6)	Concordância bruta = 0,909 $\kappa = 0,809$ (IC95%: 0,595 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância boa
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	3 (9,1)	
Negativo	Negativo	11 (33,3)	
Presencial	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	19 (57,6)	Concordância bruta = 0,879 $\kappa = 0,742$ (IC95%: 0,501 a 0,984; $p < 0,001$) Concordância boa
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	4 (12,1)	
Negativo	Negativo	10 (30,3)	
Vídeo _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	21 (63,6)	Concordância bruta = 0,909 $\kappa = 0,791$ (IC95%: 0,554 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância boa
Positivo	Negativo	1 (3,0)	
Negativo	Positivo	2 (6,1)	
Negativo	Negativo	9 (27,3)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

Para a avaliação da **extensão do quadril**, observou-se uma concordância muito boa na comparação entre o exame realizado presencialmente e o exame conduzido por vídeo pelo Observador 1 ($\kappa = 0,872$). Já as concordâncias envolvendo o Observador 2 foram classificadas como boa. Esses resultados estão detalhados na **tabela 15**.

Tabela 15 - Distribuição das 33 observações de extensão do quadril realizada de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial _{Obs1}	Vídeo _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	28 (84,9)	Concordância bruta = 0,970 $\kappa = 0,872$ (IC95%: 0,612 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	1 (3,0)	
Negativo	Negativo	4 (12,1)	

Presencial _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	27 (81,8)	Concordância bruta = 0,909 $\kappa = 0,615$ (IC95%: 0,197 a 1,000; $p = 0,005$) Concordância boa
Positivo	Negativo	1 (3,0)	
Negativo	Positivo	2 (6,1)	
Negativo	Negativo	3 (9,1)	

Vídeo _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	28 (84,9)	Concordância bruta = 0,939 $\kappa = 0,716$ (IC95%: 0,322 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância boa
Positivo	Negativo	1 (3,0)	
Negativo	Positivo	1 (3,0)	
Negativo	Negativo	3 (9,1)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

A **tabela 16** apresenta os resultados da avaliação da **abdução do quadril**. Observa-se que, em todas as modalidades de avaliação, a concordância foi perfeita.

Tabela 16 - Distribuição das 33 observações de abdução do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial_{Obs1}	Vídeo_{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	29 (87,9)	Concordância bruta = 1,000 $\kappa = 1,000$ ($p < 0,001$) Concordância perfeita
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	4 (12,1)	

Presencial_{Obs1}	Vídeo_{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	29 (87,9)	Concordância bruta = 1,000 $\kappa = 1,000$ ($p < 0,001$) Concordância perfeita
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	4 (12,1)	

Vídeo_{Obs1}	Vídeo_{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	29 (87,9)	Concordância bruta = 1,000 $\kappa = 1,000$ ($p < 0,001$) Concordância perfeita
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	4 (12,1)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

Conforme apresentado na **tabela 17**, observa-se que, para a avaliação da **adução do quadril**, duas concordâncias foram classificadas como muito boa, enquanto a concordância entre a avaliação presencial e a avaliação por vídeo do Observador 2 foi classificada como boa.

Tabela 17 - Distribuição das 33 observações de adução do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial _{Obs1}	Video _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	29 (87,9)	Concordância bruta = 0,970 $\kappa = 0,841$ (IC95%: 0,520 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	1 (3,0)	
Negativo	Negativo	3 (9,1)	

Presencial _{Obs1}	Video _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	28 (84,9)	Concordância bruta = 0,939 $\kappa = 0,716$ (IC95%: 0,322 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância boa
Positivo	Negativo	1 (3,0)	
Negativo	Positivo	1 (3,0)	
Negativo	Negativo	3 (9,1)	

Video _{Obs1}	Video2 _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	29 (87,9)	Concordância bruta = 0,970 $\kappa = 0,841$ (IC95%: 0,520 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Positivo	Negativo	1 (3,0)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	3 (9,1)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

Conforme demonstrado na **tabela 18**, observa-se que, para a avaliação da **rotação interna do quadril**, houve concordância muito boa em todas as comparações dos achados, tanto nos exames realizados presencialmente quanto nos conduzidos por vídeo, por ambos os observadores.

Tabela 18 - Distribuição das 33 observações de rotação interna do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial_{Obs1}	Vídeo_{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	18 (54,6)	Concordância bruta = 0,909 $\kappa = 0,812$ (IC95%: 0,599 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Positivo	Negativo	1 (3,0)	
Negativo	Positivo	2 (6,1)	
Negativo	Negativo	12 (36,3)	
Presencial_{Obs1}	Vídeo_{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	17 (51,5)	Concordância bruta = 0,909 $\kappa = 0,816$ (IC95%: 0,606 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Positivo	Negativo	2 (6,1)	
Negativo	Positivo	1 (3,0)	
Negativo	Negativo	13 (39,4)	
Vídeo_{Obs1}	Vídeo_{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	18 (54,6)	Concordância bruta = 0,940 $\kappa = 0,876$ (IC95%: 0,703 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Positivo	Negativo	2 (6,1)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	13 (39,4)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

Para a avaliação da **rotação externa do quadril**, observou-se uma concordância boa entre os resultados obtidos presencialmente e aqueles obtidos por vídeo pelo Observador 1 e observador 2. Entre os observadores foi classificada como concordância muito boa. Esses resultados estão detalhados na **tabela 19**.

Tabela 19 - Distribuição das 33 observações de rotação externa do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial _{Obs1}	Vídeo _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	31 (94,0)	Concordância bruta = 0,970
Positivo	Negativo	0 (0,0)	$\kappa = 0,653$ (IC95%: -0,011 a 1,000; p=0,054)
Negativo	Positivo	1 (3,0)	Concordância boa
Negativo	Negativo	1 (3,0)	

Presencial _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	30 (90,9)	Concordância bruta = 0,970
Positivo	Negativo	1 (3,0)	$\kappa = 0,784$ (IC95%: 0,355 a 1,000; p=0,001)
Negativo	Positivo	0 (0,0)	Concordância boa
Negativo	Negativo	2 (6,1)	

Vídeo _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	30 (90,9)	Concordância bruta = 0,941
Positivo	Negativo	1 (3,0)	$\kappa = 0,634$ (IC95%: 0,143 a 1,126; p=0,011)
Negativo	Positivo	1 (3,0)	Concordância boa
Negativo	Negativo	2 (6,1)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

5.3 Resultados quadril normal

Foram avaliados um total de 34 pacientes, sendo que 13 (38,2%) deles apresentavam apenas ATQ em um dos membros e os 21 (61,8%) restantes apresentavam coxartrose em apenas um dos membros.

A maioria dos participantes eram do sexo masculino (67,7%) sendo que esta maior porcentagem de homens também foi observada nos dois diagnósticos (69,2% de homens entre os 13 participantes com ATQ e 66,7% entre os 21 participantes com coxartrose).

A idade destes 34 participantes variou entre 30 e 85 anos com média de idade igual a 56,6 anos. Não se observou diferença significativa (p=0,349) na média de idade dos participantes entre os dois diagnósticos, $59,5 \pm 12,3$ anos (ATQ) e $54,9 \pm 14,5$ anos (coxartrose).

A seguir estão apresentados os resultados para a avaliação de concordância do exame clínico que foi realizado de forma presencial e através de vídeo por dois observadores independentes (Obs1 e Obs2).

Para a avaliação da concordância do **trofismo dos MMII** entre os quadris normais pode-se observar que, a concordância entre o exame presencial e os exames realizados pelo vídeo, tanto pelo observador 1 como pelo observador 2, foi classificada como moderada em ambas as comparações. Já a concordância entre os exames avaliados pelo vídeo apresentou melhor coeficiente de concordância Kappa ($\kappa=0,872$) sendo esta concordância classificada como muito boa. Estes resultados podem ser observados na **tabela 20**.

Tabela 20 - Distribuição das 34 observações de quadris normais para avaliação de Trofismo de MMII realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa (κ), IC95% e classificação da concordância

Presencial	Video _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
D = E	D = E	7 (20,6)	Concordância bruta = 0,765 $\kappa = 0,471$ (IC95%: 0,150 a 0,791; $p=0,005$) Concordância moderada
D = E	D ≠ E	2 (5,9)	
D ≠ E	D = E	6 (17,6)	
D ≠ E	D ≠ E	19 (55,9)	
Presencial	Video _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
D = E	D = E	5 (14,7)	Concordância bruta = 0,706 $\kappa = 0,295$ (IC95%: -0,066 a 0,655; $p=0,106$) Concordância razoável
D = E	D ≠ E	4 (11,8)	
D ≠ E	D = E	6 (17,6)	
D ≠ E	D ≠ E	19 (55,9)	
Video _{Obs1}	Video _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
D = E	D = E	11 (32,3)	Concordância bruta = 0,941 $\kappa = 0,872$ (IC95%: 0,691 a 1,000; $p<0,001$) Concordância muito boa
D = E	D ≠ E	2 (5,9)	
D ≠ E	D = E	0 (0,0)	
D ≠ E	D ≠ E	21 (61,8)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

A **tabela 21** apresenta os resultados para a avaliação da **marcha claudicante** de onde se pode observar que o exame realizado de forma presencial e aquele realizado via vídeo pelo observador 2 apresentou concordância classificada como muito boa. Também foi classificada como muito boa a concordância entre os exames

que foram realizados através de vídeo pelos dois observadores. Já a concordância entre a avaliação presencial e a realizada através do vídeo pelo observador 1 apresentou uma concordância classificada como boa.

Tabela 21 - Distribuição das 34 observações de quadril normal para avaliação de marcha claudicante realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial	Vídeo _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Sim	Sim	22 (64,7)	Concordância bruta = 0,882 $\kappa = 0,721$ (IC95%: 0,462 a 0,981; $p < 0,001$) Concordância boa
Sim	Não	4 (11,8)	
Não	Sim	0 (0,0)	
Não	Não	8 (23,5)	
Presencial	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Sim	Sim	24 (70,6)	Concordância bruta = 0,941 $\kappa = 0,850$ (IC95%: 0,639 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Sim	Não	2 (5,9)	
Não	Sim	0 (0,0)	
Não	Não	8 (23,5)	
Vídeo _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Sim	Sim	22 (64,7)	Concordância bruta = 0,941 $\kappa = 0,866$ (IC95%: 0,678 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Sim	Não	0 (0,0)	
Não	Sim	2 (5,9)	
Não	Não	10 (29,4)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

De acordo com a **tabela 22** pode-se observar que para a avaliação do **teste de Trendelenburg** a concordância entre o exame realizado de forma presencial e aquele realizado por vídeo pelo observador 1 foi classificada como moderada. A concordância entre as observações obtidas de forma presencial e através do vídeo pelo observador 2 foi classificada como razoável. Já a concordância entre os dois observadores quando realizaram o exame através de vídeo foi classificada como boa, sendo esta a melhor classificação de concordância.

Tabela 22 - Distribuição das 34 observações de quadril normal para avaliação do teste de Trendelenburg realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial	Video _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	5 (14,7)	Concordância bruta = 0,853 $\kappa = 0,573$ (IC95%: 0,222 a 0,924; p=0,002) Concordância moderada
Positivo	Negativo	3 (8,8)	
Negativo	Positivo	2 (5,9)	
Negativo	Negativo	24 (70,6)	
Presencial	Video _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	4 (11,8)	Concordância bruta = 0,794 $\kappa = 0,402$ (IC95%: 0,017 a 0,787; p=0,041) Concordância razoável
Positivo	Negativo	4 (11,8)	
Negativo	Positivo	3 (8,8)	
Negativo	Negativo	23 (67,6)	
Video _{Obs1}	Video2 _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Sim	Sim	5 (14,7)	Concordância bruta = 0,882 $\kappa = 0,640$ (IC95%: 0,300 a 0,980; p=0,001) Concordância boa
Sim	Não	2 (5,9)	
Não	Sim	2 (5,9)	
Não	Não	25 (73,5)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

De acordo com a **tabela 23** pode-se observar que para a avaliação de **flexão de quadril** a concordância entre os meios de realização do exame e mesmo entre os observadores foram classificadas como perfeita, ou seja não foi observada nenhuma discordância entre os observadores e nem entre os modos de realização do exame.

Tabela 23 - Distribuição das 34 observações de quadril normal para avaliação de flexão de quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial	Vídeo _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	33 (97,1)	Concordância bruta = 1,000 $\kappa = 1,000$ (p<0,001) Concordância perfeita
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	1 (2,9)	

Presencial	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	33 (97,1)	Concordância bruta = 1,000 $\kappa = 1,000$ (p<0,001) Concordância perfeita
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	1 (2,9)	

Vídeo _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	33 (97,1)	Concordância bruta = 1,000 $\kappa = 1,000$ (p<0,001) Concordância perfeita
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	1 (2,9)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

De acordo com a **tabela 24** pode-se observar que, para a avaliação de **extensão do quadril**, a concordância entre os meios de realização do exame, e mesmo entre os observadores foram classificadas como perfeita, ou seja não foi observada nenhuma discordância entre os observadores e nem entre os modos de realização do exame.

Tabela 24 - Distribuição das 34 observações de quadril normal para avaliação de extensão do quadril realizada de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial _{Obs1}	Vídeo _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	32 (94,1)	Concordância bruta = 1,000 $\kappa = 1,000$ ($p < 0,001$) Concordância perfeita
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	2 (5,9)	

Presencial _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	32 (94,1)	Concordância bruta = 1,000 $\kappa = 1,000$ ($p < 0,001$) Concordância perfeita
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	2 (5,9)	

Vídeo _{Obs1}	Vídeo2 _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	32 (94,1)	Concordância bruta = 1,000 $\kappa = 1,000$ ($p < 0,001$) Concordância perfeita
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	2 (5,9)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

A **tabela 25** apresenta os resultados para a avaliação da concordância para a avaliação da **abdução do quadril**, de onde se pode observar que, a avaliação realizada por vídeo pelos dois observadores quando comparadas com a avaliação realizada presencialmente apresentaram uma boa concordância. Apesar da classificação ser de boa concordância observou-se uma ampla amplitude no intervalo de confiança, mostrando que essa concordância também poderia ter dado um resultado nulo. Por outro lado, a concordância para a avaliação realizada por vídeo pelos dois observadores apresentou-se como perfeita, ou seja, não houve nenhuma discordância na avaliação da abdução.

Tabela 25 - Distribuição das 34 observações de quadril normal para avaliação de abdução do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial _{Obs1}	Vídeo _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	32 (94,1)	Concordância bruta = 0,971 $\kappa = 0,653$ (IC95%: -0,009 a 1,000; p=0,05) Concordância boa
Positivo	Negativo	1 (2,9)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	1 (2,9)	
Presencial _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	32 (94,1)	Concordância bruta = 0,971 $\kappa = 0,653$ (IC95%: -0,009 a 1,000; p=0,05) Concordância boa
Positivo	Negativo	1 (2,9)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	1 (2,9)	
Vídeo _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	32 (94,1)	Concordância bruta = 1,000 $\kappa = 1,000$ (p<0,001) Concordância perfeita
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	2 (5,9)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

De acordo com a **tabela 26** observa-se que, para a avaliação da **adução do quadril**, a concordância entre as avaliações realizadas de forma presencial e através de vídeo pelo observador 1 foi classificada como perfeita. Já para as avaliações realizadas através do vídeo pelo observador 2 quando comparadas com as realizadas de forma presencial e através de vídeo pelo observador 1 apresentaram concordância classificada como boa, entretanto com grande variabilidade uma vez que a amplitude do seu intervalo de confiança apresenta tanto valores negativos como positivos.

Tabela 26 - Distribuição das 34 observações de quadril normal para avaliação de adução do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial _{Obs1}	Video _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	33 (97,1)	Concordância bruta = 1,000 $\kappa = 1,000$ ($p < 0,001$) Concordância perfeita
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	1 (2,9)	

Presencial _{Obs1}	Video _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	32 (94,1)	Concordância bruta = 0,971 $\kappa = 0,653$ (IC95%: -0,009 a 1,000; $p = 0,053$) Concordância boa
Positivo	Negativo	1 (2,9)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	1 (2,9)	

Video _{Obs1}	Video2 _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	32 (94,1)	Concordância bruta = 0,971 $\kappa = 0,653$ (IC95%: -0,009 a 1,000; $p = 0,053$) Concordância boa
Positivo	Negativo	1 (2,9)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	1 (2,9)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

A **tabela 27** apresenta os resultados para a avaliação da **rotação interna do quadril** de onde se pode observar que, a comparação que apresentou a melhor concordância foi entre as classificações realizadas de forma presencial e a realizada através do vídeo pelo observador 1 (muito boa). Já as demais avaliações que envolveram o observador 2 foram classificadas como boa.

Tabela 27 - Distribuição das 34 observações de quadril normal para avaliação de rotação interna do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial _{Obs1}	Vídeo _{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	28 (82,4)	Concordância bruta = 0,971 $\kappa = 0,892$ (IC95%: 0,673 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	1 (2,9)	
Negativo	Negativo	5 (14,7)	
Presencial _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	28 (82,4)	Concordância bruta = 0,971 $\kappa = 0,892$ (IC95%: 0,673 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Positivo	Negativo	1 (2,9)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	5 (14,7)	
Vídeo _{Obs1}	Vídeo _{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	28 (82,4)	Concordância bruta = 0,971 $\kappa = 0,892$ (IC95%: 0,673 a 1,000; $p < 0,001$) Concordância muito boa
Positivo	Negativo	1 (2,9)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	5 (14,7)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

Para a **rotação externa do quadril** pode-se observar que todas as comparações entre modos de avaliação e mesmo entre observadores apresentaram uma concordância perfeita; ou seja, não houve nenhuma discordância nas avaliações. Estes resultados encontram-se na **tabela 28**.

Tabela 28 - Distribuição das 34 observações de quadril normal para avaliação de rotação externa do quadril realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores, coeficiente Kappa, IC95% e classificação da concordância

Presencial_{Obs1}	Vídeo_{Obs1}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	32 (94,1)	Concordância bruta = 1,000 $\kappa = 1,000$ (p<0,001) Concordância perfeita
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	2 (5,9)	

Presencial_{Obs1}	Vídeo_{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	32 (94,1)	Concordância bruta = 1,000 $\kappa = 1,000$ (p<0,001) Concordância perfeita
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	2 (5,9)	

Vídeo_{Obs1}	Vídeo2_{Obs2}	Nº (%)	Medidas
Positivo	Positivo	32 (94,1)	Concordância bruta = 1,000 $\kappa = 1,000$ (p<0,001) Concordância perfeita
Positivo	Negativo	0 (0,0)	
Negativo	Positivo	0 (0,0)	
Negativo	Negativo	2 (5,9)	

IC95%: intervalo de confiança de 95% -

Tabela 29 - Resumo das medidas de Kappa de cada uma das avaliações

Resumo das medidas de Kappa de cada uma das avaliações – Coxartrose.

Forma de avaliação	Trofismo	Marcha Claudicante	Trendelenburg	Flexão Quadril	Extensão	Abdução	Adução	Rotação interna	Rotação externa
Presencial	VídeoObs1	Razoável	Moderada	Razoável	Boa	Muito Boa	Muito Boa	Boa	Muito Boa
Presencial	VídeoObs2	Razoável	Moderada	Pobre	Boa	Muito Boa	Muito Boa	Boa	Boa
VídeoObs1	VídeoObs2	Boa	Muito Boa	Razoável	Boa	Muito Boa	Muito Boa	Boa	Muito Boa

Resumo das medidas de Kappa de cada uma das avaliações – ATQ.

Forma de avaliação	Trofismo	Marcha Claudicante	Trendelenburg	Flexão Quadril	Extensão	Abdução	Adução	Rotação interna	Rotação externa
Presencial	VídeoObs1	Razoável	Muito Boa	Moderada	Boa	Muito Boa	Perfeita	Muito Boa	Boa
Presencial	VídeoObs2	Moderada	Perfeita	Moderada	Boa	Boa	Perfeita	Boa	Muito Boa
VídeoObs1	VídeoObs2	Boa	Muito Boa	Moderada	Boa	Boa	Perfeita	Muito Boa	Boa

Resumo das medidas de Kappa de cada uma das avaliações – Normal.

Forma de avaliação	Trofismo	Marcha Claudicante	Trendelenburg	Flexão Quadril	Extensão	Abdução	Adução	Rotação interna	Rotação externa
Presencial	VídeoObs1	Moderada	Boa	Moderada	Perfeita	Perfeita	Boa	Perfeita	Muito Boa
Presencial	VídeoObs2	Razoável	Muito Boa	Razoável	Perfeita	Perfeita	Boa	Boa	Muito Boa
VídeoObs1	VídeoObs2	Muito Boa	Muito Boa	Boa	Perfeita	Perfeita	Perfeita	Boa	Muito Boa

5.4 Resultados do teste TUG (*Timed UP and GO*)

Observa-se que o coeficiente de correlação intraclasse (ICC) indicou alta confiabilidade entre os métodos, com valores variando de 0,992 a 0,997.

Os gráficos de Bland-Altman demonstraram que as medições obtidas por vídeo apresentaram valores ligeiramente superiores às presenciais, com diferenças médias de $-0,41 \pm 0,11$ s ($p < 0,001$) e $-0,31 \pm 0,12$ s ($p = 0,015$). A variação entre os observadores nas medições por vídeo não foi estatisticamente significativa ($p = 0,229$).

A correlação de Pearson confirmou uma forte relação linear entre as medidas, com alinhamento próximo a 45° , sugerindo alta concordância entre os métodos.

Esses achados indicam que a avaliação do TUG por vídeo pode representar uma alternativa confiável ao método presencial.

Conforme ilustrado na **figura 11**, a comparação entre o TUG presencial e o TUG obtido por vídeo demonstrou uma maior concentração de pontos com diferenças negativas, indicando que as medições por vídeo apresentaram valores superiores aos obtidos presencialmente. A diferença média estimada foi de $-0,41 \pm 0,11$ segundos ($p < 0,001$) na comparação entre a medida presencial e a obtida por vídeo 1, e $-0,31 \pm 0,12$ segundos ($p = 0,015$) para a comparação entre a medida presencial e a obtida por

vídeo 2. Esses resultados sugerem a existência de um viés sistemático, com as medições por vídeo sendo consistentemente superiores às presenciais.

Na comparação entre as medições realizadas por vídeo pelos dois observadores, verificou-se que, embora o observador 1 tenha obtido valores ligeiramente superiores aos do observador 2, a diferença média foi de $0,10 \pm 0,08$ segundos, sem significância estatística ($p=0,229$).

Além disso, foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson, que indicou alta correlação entre todas as medidas, sugerindo que os dados se encontram alinhados linearmente. A **figura 12** demonstra que esse alinhamento segue aproximadamente um ângulo de 45° , indicando uma forte concordância entre as medições.

Figura 11 - Gráfico de Bland-Altman para TUG teste realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores para participantes do estudo

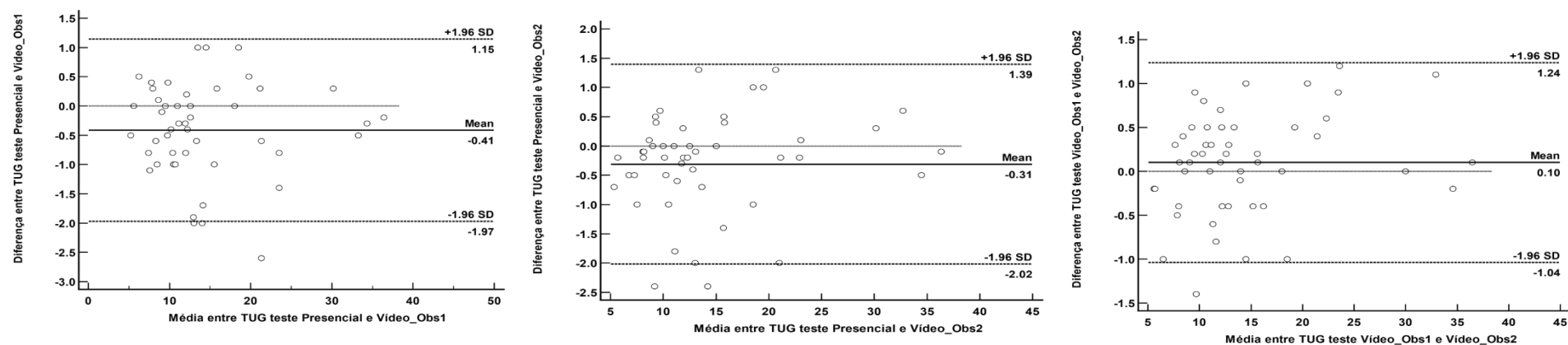
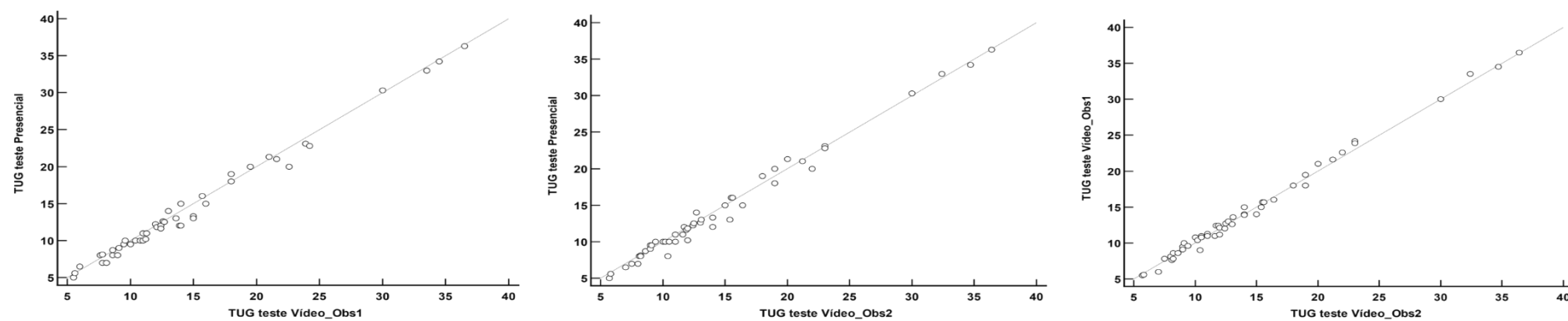


Figura 12 - Gráfico de dispersão para TUG teste realizadas de forma presencial e através de vídeo pelos dois observadores para os participantes do estudo



6. *DISCUSSÃO*

6 DISCUSSÃO

Um dos aspectos inéditos desta tese é o fato de ser o primeiro estudo a avaliar a confiabilidade da avaliação física do quadril por telemedicina com um número significativo de pacientes, totalizando 100 quadris, o que garante maior robustez estatística e validade externa. Estudos anteriores apresentaram amostras consideravelmente menores, como **Jaenisch et al. (2021)**⁵⁰ com 29 pacientes, **Vomer et al. (2023)**⁴² com 18 pacientes, **Swensen Buza et al. (2021)**⁴⁶ com 25 pacientes e **Owusu-Akyaw et al. (2019)**⁴³ com 31 pacientes, limitando a generalização de seus achados. Além disso, enquanto esses estudos focaram em avaliações específicas ou grupos clínicos limitados, a presente pesquisa incluiu diferentes condições do quadril (coxartrose, artroplastia total do quadril e quadris normais), proporcionando uma análise abrangente e consolidando a telemedicina como uma ferramenta viável para a avaliação funcional do quadril^{44,45,48,51}.

A tese tem uma contribuição relevante para a literatura ortopédica, pois, diferentemente do estudo de **Jaenisch et al. (2021)** que avaliou os movimentos em pares antagônicos (flexão/extensão, abdução/adução, rotação interna/externa), este estudo analisou de forma individualizada cada movimento. Essa abordagem aumentou a precisão dos resultados e a aplicabilidade clínica da telemedicina^{42,50}.

Além disso, este estudo é pioneiro na validação da concordância do teste *Timed Up and Go* (TUG) realizado por telemedicina, comprovando sua eficácia como uma ferramenta confiável para avaliação funcional à distância.

Inédito, também, ao abordar a concordância na análise da marcha claudicante, um aspecto ainda pouco explorado na literatura. Enquanto estudos anteriores, como o de **Jaenisch et al. (2021)**, que abordam a marcha de forma geral, a presente tese destaca a importância de diferenciar uma marcha fisiológica de uma marcha patológica, um passo crucial para a identificação de disfunções do quadril⁵⁰.

Um dos principais diferenciais metodológicos deste estudo foi a padronização das orientações fornecidas aos pacientes. A inclusão de um vídeo instrutivo, assistido

antes da realização do exame físico remoto, garantiu maior uniformidade na execução dos movimentos. Ao contrário do estudo de **Jaenisch et al. (2021)**⁵⁰, em que os exames clínicos foram realizados sem orientação prévia, a utilização de vídeo instrutivo nesta pesquisa permitiu que os pacientes executassem os movimentos de forma mais adequada. Essa estratégia contribuiu para uma maior concordância na avaliação do arco de movimento⁵¹. Outro fator que garantiu a robustez metodológica foi a participação de especialista em quadril como avaliador, pois a presença de um profissional qualificado minimizou a variabilidade na interpretação dos resultados, assegurando maior precisão na análise dos movimentos.

Achado importante foi a ausência de intercorrências nos pacientes com artroplastia total do quadril. Embora não tenha sido realizada uma análise estatística específica para confirmar esta observação, a inexistência de registros de eventos adversos ao longo do estudo reforça a viabilidade da telemedicina como alternativa segura para avaliação funcional em pacientes com ATQ.

6.1 Avaliação do trofismo muscular

A avaliação do trofismo dos membros inferiores revelou discrepâncias importantes entre os três grupos analisados: pacientes com coxartrose, pacientes submetidos à artroplastia total do quadril (ATQ) e indivíduos com quadril normal. A heterogeneidade dos resultados entre a avaliação presencial e a realizada por vídeo destaca questões críticas sobre a confiabilidade e reprodutibilidade dessa abordagem na prática clínica.

No grupo com coxartrose, os resultados mostraram baixa concordância, com $\kappa = 0,290$; $p = 0,132$ (presencial vs. Observador 1) e $\kappa = 0,248$; $p = 0,175$ (presencial vs. Observador 2), indicando uma concordância além do acaso, sem significância estatística ($p > 0,05$). Esses resultados refletem uma limitação crítica da avaliação do trofismo por vídeo nesse grupo, provavelmente agravada por assimetrias discretas, menor contraste anatômico em pacientes com maior volume adiposo ou compensações musculares presentes em casos leves a moderados da doença. No

entanto, a concordância entre os dois observadores via vídeo foi boa ($\kappa = 0,779$; $p < 0,001$), sugerindo que a padronização da técnica e o treinamento dos avaliadores podem minimizar discrepâncias.

O grupo de pacientes submetidos à ATQ apresentou melhora discreta na concordância entre as modalidades presencial e por vídeo ($\kappa = 0,372$; $p = 0,041$ e $\kappa = 0,426$; $p = 0,019$). Apesar da diferença estatisticamente significativa, a confiabilidade da avaliação por vídeo manteve-se apenas moderada. Esse resultado sugere que, mesmo após a cirurgia, a identificação visual do trofismo muscular ainda enfrenta desafios, possivelmente relacionados à iluminação inadequada, ao posicionamento da câmera ou à dificuldade em distinguir detalhes sutis da massa muscular. Assim como no grupo coxartrose, a concordância entre os dois observadores via vídeo foi boa ($\kappa = 0,791$; $p < 0,001$), reforçando a confiabilidade da técnica quando as condições são padronizadas.

O grupo de indivíduos com quadril normal apresentou resultados variáveis. A comparação entre a avaliação presencial e o observador 1 indicou uma concordância moderada ($\kappa = 0,471$; $p = 0,005$), enquanto a comparação com o observador 2 revelou um kappa baixo ($\kappa = 0,295$; $p = 0,106$), sem significância estatística. No entanto, a concordância entre os dois observadores via vídeo foi a melhor entre todos os grupos ($\kappa = 0,872$; $p < 0,001$). A grande diferença entre a concordância dos observadores quando comparados à avaliação presencial indica que o problema não está na habilidade individual dos avaliadores, mas sim no método utilizado para realizar a avaliação, no caso, o vídeo. Além disso, indica que, quando o método é padronizado e os avaliadores são treinados da mesma forma, a confiabilidade aumenta significativamente.

O estudo de **Jaenisch et al. (2021)**⁵⁰ é um dos poucos estudos que avaliam esse parâmetro. Os autores avaliaram a viabilidade do exame físico ortopédico por telemedicina e encontrou boa concordância para inspeção ($\kappa = 0,76 \pm 0,37$), mas baixa concordância para a avaliação de atrofia muscular ($\kappa = 0,220$). Esses achados reforçam os resultados do presente estudo, uma vez que a avaliação do trofismo, um parâmetro subjetivo e dependente da inspeção visual, apresentou maior reprodutibilidade entre observadores ao analisar o mesmo vídeo, mas menor

concordância quando comparada ao exame presencial. Isso ressalta as limitações inerentes à natureza subjetiva da análise visual, especialmente em contextos remotos, onde fatores como iluminação, ângulo da câmera e qualidade da imagem podem influenciar a interpretação dos dados. Outro ponto relevante levantado por **Jaenisch et al. (2021)**⁵⁰ é que a viabilidade do exame por telemedicina pode ser afetada por características dos pacientes, como idade e índice de massa corporal (IMC). O presente estudo não estratificou os resultados por essas variáveis⁵⁰.

A qualidade da imagem influencia diretamente a percepção do examinador sobre o trofismo muscular. **Bashshur et al. (2020)**⁸⁵ destacaram que fatores como iluminação, resolução da câmera e ângulo de visualização do paciente podem afetar a interpretação da massa muscular, introduzindo variabilidade na análise⁸⁵.

Para mitigar essas limitações, **Haider et al. (2022)**³⁰ sugerem que sensores de movimento e técnicas de análise digital podem auxiliar na mensuração indireta da massa muscular, melhorando a confiabilidade das avaliações. Adicionalmente, a inclusão de questionários estruturados sobre a percepção do paciente em relação à força muscular pode complementar a análise visual na teleconsulta³⁰.

Os resultados evidenciam que a avaliação do trofismo muscular por vídeo apresenta limitações quando comparada à avaliação presencial, especialmente em populações com alterações estruturais do quadril. No entanto, a alta concordância entre os observadores sugere que, com padronização adequada e treinamento específico, a telemedicina pode se tornar uma ferramenta útil para monitoramento e comparação de medidas ao longo do tempo, contribuindo para a prática clínica e a gestão de pacientes com doenças musculoesqueléticas.

6.2 Marcha claudicante

A discrepância nos resultados da concordância da marcha claudicante entre os grupos avaliados pode ser explicada por características clínicas intrínsecas de cada grupo e pelas limitações metodológicas da avaliação por telemedicina.

No grupo com coxartrose, a concordância da avaliação da marcha claudicante por telemedicina foi considerada moderada, tanto pelo Observador 1 ($\kappa = 0,522$; IC95%: 0,024 a 1,000; $p=0,041$) quanto pelo Observador 2 ($\kappa = 0,436$; IC95%: -0,043 a 0,914; $p = 0,073$). A ausência de significância estatística na comparação com o Observador 2 se deve ao intervalo de confiança que inclui o zero, indicando que a concordância observada pode não ser diferente do acaso. Esse achado sugere que a marcha claudicante na coxartrose pode apresentar características variáveis, com alterações discretas e intermitentes que são difíceis de captar pelo vídeo, especialmente considerando fatores como qualidade de imagem e percepção subjetiva de pequenos desvios na marcha.

No entanto, a concordância interobservador via vídeo ($\kappa = 0,872$) foi muito boa, evidenciando que, quando a metodologia é padronizada e os avaliadores são treinados de maneira semelhante, a concordância aumenta. Isso ocorre porque a discrepância na concordância não está necessariamente relacionada à habilidade dos observadores, mas sim às limitações do método de vídeo em captar detalhes específicos que estão presentes na avaliação presencial. O método de vídeo possui características específicas (ângulos, qualidade da imagem, percepção de movimentos) que podem impactar a interpretação individual, especialmente para características sutis, como a claudicação.

No grupo de pacientes submetidos à ATQ, a concordância foi excelente em todas as avaliações. Destaca-se a comparação presencial vs. Observador 2, que obteve um coeficiente de concordância perfeito ($\kappa = 1,000$), e os demais valores de kappa também demonstraram concordância muito boa ($\kappa = 0,937$). Esses achados indicam que, quando presente, a marcha claudicante nesse grupo é marcante e facilmente identificável mesmo por meio de vídeo, tornando a telemedicina uma ferramenta confiável para avaliação desses pacientes.

Já no grupo com quadril normal, a avaliação da ausência de claudicação também demonstrou alta concordância, com valores de kappa variando de bom para presencial vs. Observador 1 ($\kappa = 0,721$) a muito bom para presencial vs. Observador 2 ($\kappa = 0,850$), e um kappa excelente na comparação entre os observadores ($\kappa = 0,866$). Embora a concordância geral tenha sido ligeiramente inferior à do grupo ATQ, esse

resultado era esperado, pois a avaliação da normalidade pode ser mais suscetível a variações subjetivas entre observadores, diferentemente da detecção de uma marcha claramente alterada. Estatisticamente, a diferença entre os grupos não tem impacto clínico relevante, uma vez que ambos apresentaram índices de concordância dentro da faixa aceitável para avaliações médicas. Além disso, a sobreposição dos intervalos de confiança sugere que a variabilidade nos escores de kappa pode estar dentro da margem esperada para análises subjetivas da marcha.

Jaenisch et al. encontraram uma concordância perfeita ($\kappa = 1,000$) para a avaliação da marcha. Apesar da concordância observada para a marcha claudicante neste estudo ter sido inferior à encontrada por **Jaenisch et al. (2021)**⁵⁰, os resultados obtidos reforçam que a avaliação da marcha por telemedicina é confiável.

A diferença nos resultados pode ser atribuída, em parte, à complexidade metodológica deste estudo, que focou na avaliação da marcha claudicante, um dado clínico sutil, com variações individuais muitas vezes discretas e de difícil detecção em registros bidimensionais. Em contraste, o estudo de Jaenisch analisou a marcha de forma mais ampla, sem segmentar tipos específicos de alteração, o que pode ter facilitado a concordância perfeita ao reduzir a subjetividade da análise.

Além disso, nosso estudo envolveu a análise de três subgrupos com perfis clínicos distintos (coxartrose, ATQ e quadril normal), enquanto **Jaenisch et al.** não discriminaram os tipos de pacientes avaliados. Reconhecemos que a divisão dos pacientes em grupos específicos (coxartrose, ATQ e quadril normal) é uma limitação do estudo devido à composição heterogênea dos participantes. Sabemos que o grupo identificado como "quadril normal" incluiu alguns pacientes que apresentavam um quadril saudável e outro acometido por patologia (coxartrose ou ATQ). Essa característica metodológica decorre da realidade clínica dos pacientes avaliados, nos quais é comum encontrar comprometimento unilateral.

Diante dessa heterogeneidade, destacamos que a análise global dos pacientes não buscou isolar exclusivamente quadris bilateralmente normais, mas sim considerar o paciente de forma global.

Embora os valores de Kappa obtidos sejam numericamente inferiores ao do estudo de Jaenisch, eles atingem patamares considerados clinicamente confiáveis ($\kappa > 0,6$) e refletem o desafio metodológico adicional de se analisar um parâmetro clínico específico, sutil e sujeito a variabilidade individual, reafirmando a viabilidade da telemedicina como instrumento de apoio à avaliação funcional do quadril. Além disso, **Petersen et al. (2021)**²⁷ destacam que a telemedicina pode ser utilizada para diagnóstico e acompanhamento da mobilidade em pacientes com distúrbios ortopédicos^{27,51}.

Os resultados deste estudo mostraram uma discrepância significativa na avaliação da marcha claudicante por telemedicina entre os grupos analisados, especialmente ao comparar o grupo com quadril normal e o grupo com artroplastia total do quadril (ATQ). Em pacientes com coxartrose, a diversidade de padrões compensatórios pode ter contribuído para a menor concordância em relação ao exame presencial. Contrariando a expectativa inicial, o grupo "normal" apresentou resultados piores do que o grupo ATQ, embora, teoricamente, pacientes com quadris normais tendem a ter uma marcha mais estável. Essa diferença se deve à composição heterogênea dos grupos. O grupo "normal" não era composto exclusivamente por pacientes com ambos os quadris saudáveis, mas incluía indivíduos com um quadril saudável e outro acometido por coxartrose ou ATQ. Da mesma forma, o grupo ATQ incluía pacientes com um quadril protético e o outro normal ou acometido por coxartrose, gerando uma sobreposição entre os grupos.

A maior variabilidade observada no grupo "normal" decorre do fato de que a marcha, embora aparentemente preservada, pode apresentar alterações sutis decorrentes do quadril acometido contralateral, difíceis de serem captadas por vídeo. Por outro lado, no grupo ATQ, a presença da prótese gera padrões biomecânicos mais evidentes, facilitando a identificação da claudicação tanto na telemedicina quanto na avaliação presencial. Assim, a discrepância nos resultados entre os grupos reflete a composição mista e heterogênea. Para garantir maior precisão em futuros estudos, seria necessário agrupar os pacientes de forma mais homogênea ou considerar a análise individual de cada quadril, evitando a mistura de pacientes com um lado saudável e outro acometido na mesma categoria.

Com base nos resultados deste estudo, a telemedicina demonstrou ser um método confiável para avaliar a marcha claudicante, mas seu desempenho varia conforme a gravidade da alteração e a homogeneidade do grupo avaliado.

6.3 Teste de Trendelenburg

A avaliação do teste de Trendelenburg nos três grupos estudados revelou diferenças significativas na reprodutibilidade do exame por telemedicina, com variações notáveis na concordância entre os métodos presencial e remoto. Essas diferenças podem ser explicadas por fatores biomecânicos, dificuldades na captação bidimensional da postura e oscilações na subjetividade dos observadores.

No grupo com coxartrose, a concordância foi a mais heterogênea entre os grupos. O coeficiente kappa entre o exame presencial e o Observador 1 foi razoável ($\text{kappa} = 0,374$; $p = 0,032$), enquanto a comparação com o Observador 2 apresentou um índice significativamente inferior ($\text{kappa} = 0,167$; IC95%: -0,141 a 0,475; $p = 0,278$), classificado como pobre. A não significância estatística ($p > 0,05$) e o intervalo de confiança incluindo valores negativos sugerem que a concordância observada pode ser atribuída ao acaso, comprometendo a confiabilidade do exame por telemedicina nesse grupo. A baixa concordância interobservador por vídeo ($\text{kappa} = 0,372$; $p = 0,041$) reforça a variabilidade da avaliação, embora ambos os observadores tenham recebido treinamento para avaliar o teste por vídeo, a variabilidade individual pode interferir na interpretação de padrões específicos. Mesmo com treinamento, a interpretação subjetiva dos sinais clínicos pode variar significativamente, especialmente em situações complexas como a coxartrose e na dificuldade da captação bidimensional da postura.

Em contrapartida, no grupo de pacientes submetidos à artroplastia total do quadril (ATQ), os resultados foram mais consistentes. A concordância entre o exame presencial e o Observador 1 foi moderada ($\text{kappa} = 0,471$; $p = 0,002$), assim como a comparação com o Observador 2 ($\text{kappa} = 0,517$; $p = 0,002$). A concordância interobservadores apresentou um valor semelhante ($\text{kappa} = 0,449$; $p = 0,006$),

indicando que, embora a telemedicina ainda apresente limitações para a avaliação do teste de Trendelenburg, os padrões biomecânicos mais previsíveis pós-cirúrgicos podem favorecer uma interpretação mais confiável do teste em relação à coxartrose. No entanto, os coeficientes de kappa permaneceram abaixo de 0,6, o que indica que a confiabilidade ainda é limitada para aplicação clínica remota.

No grupo com quadril normal, a concordância foi levemente superior em comparação aos outros grupos. A avaliação presencial vs. Observador 1 resultou em um kappa moderado ($\text{kappa} = 0,573$; $p = 0,002$), enquanto a avaliação presencial vs. Observador 2 teve concordância razoável ($\text{kappa} = 0,402$; $p = 0,041$). Notavelmente, a concordância interobservadores por vídeo foi boa ($\text{kappa} = 0,640$; $p = 0,001$), sugerindo que, na ausência de alterações anatômicas significativas, o teste pode ser identificado de forma mais padronizada, apesar das limitações inerentes ao método remoto.

Os achados deste estudo são consistentes com os de **Jaenisch et al. (2021)**⁵⁰, que relataram um índice kappa de 0,281 para o teste de Trendelenburg na telemedicina, indicando baixa concordância e dificuldades metodológicas na sua avaliação remota. Esse resultado reforça a necessidade de cautela na interpretação desse teste por telemedicina, especialmente em pacientes com coxartrose, onde a variabilidade postural e muscular pode comprometer ainda mais a precisão diagnóstica. Além disso, Jaenisch et al. observaram que a confiabilidade da avaliação remota é afetada por fatores como idade, IMC e comorbidades. Pacientes mais velhos ou obesos podem apresentar compensações posturais que dificultam a detecção do Trendelenburg positivo por vídeo⁵⁰.

Estes achados também são consistentes com o estudo de **Rahman et al. (2013)**⁸⁶, que identificou baixa reprodutibilidade para testes que envolvem avaliação da estabilidade pélvica e do controle motor⁸⁶. O estudo de **Stevens et al. (2020)**⁸⁷ destaca que o teste de Trendelenburg depende de variações mínimas na inclinação pélvica, que podem ser difíceis de capturar em vídeo devido à bidimensionalidade da imagem⁸⁷.

Em resumo, a confiabilidade do teste de Trendelenburg por telemedicina mostrou-se limitada, especialmente no grupo com coxartrose. Apesar de um desempenho relativamente melhor nos pacientes com ATQ e quadril normal, os coeficientes de concordância permaneceram em faixas moderadas, indicando que o uso desse teste na prática remota deve ser realizado com cautela. Alternativas para melhorar a precisão incluem melhor padronização das condições de gravação, treinamentos específicos para avaliadores e o uso de ferramentas tecnológicas adicionais para medição objetiva dos parâmetros biomecânicos envolvidos.

6.4 Amplitude de movimento (ADM)

6.4.1 Flexão

A análise da flexão do quadril por meio da telemedicina revelou uma boa a excelente concordância entre os diferentes métodos e observadores, com coeficientes Kappa variando de 0,651 a 1,000. Esses achados reforçam a viabilidade da telemedicina como ferramenta complementar na avaliação da mobilidade articular, com níveis de concordância variáveis conforme o perfil clínico dos pacientes.

No grupo com coxartrose, a concordância entre o exame presencial e a avaliação por vídeo realizada pelo Observador 1 foi considerada boa ($\kappa = 0,727$), enquanto a avaliação pelo Observador 2 obteve uma concordância boa, porém ligeiramente inferior ($\kappa = 0,651$). A concordância interobservador entre as avaliações por vídeo também foi boa ($\kappa = 0,791$). Esses resultados sugerem que, apesar de uma boa confiabilidade geral, a presença de fatores como dor, encurtamento muscular e padrões compensatórios pode influenciar a interpretação dos avaliadores, reduzindo a uniformidade nas avaliações. Isso corrobora achados prévios que demonstram maior variabilidade na mobilidade articular em indivíduos com coxartrose, refletindo a complexidade da avaliação funcional nesses pacientes.

No grupo de pacientes submetidos à artroplastia total do quadril (ATQ), a concordância entre o exame presencial e a avaliação por vídeo foi boa para o Observador 1 ($\kappa = 0,809$) e boa para o Observador 2 ($\kappa = 0,742$). A concordância interobservador por vídeo foi semelhante ($\kappa = 0,791$). Esses resultados indicam que a restauração cirúrgica da mobilidade favorece uma maior previsibilidade nos padrões de movimento, facilitando a avaliação remota. A menor variabilidade muscular e biomecânica nesses pacientes pode ter contribuído para uma maior estabilidade nos achados, reduzindo discrepâncias entre avaliadores e métodos de avaliação.

Por outro lado, no grupo de indivíduos com quadril normal, a concordância entre o exame presencial e a avaliação por vídeo foi perfeita tanto para o Observador 1 ($\kappa = 1,000$) quanto para o Observador 2 ($\kappa = 1,000$). A concordância interobservador também foi perfeita ($\kappa = 1,000$), demonstrando total concordância na avaliação da flexão do quadril. Esses achados eram esperados, uma vez que indivíduos sem limitações articulares ou alterações biomecânicas apresentam padrões de movimento estáveis e homogêneos, favorecendo a precisão das avaliações, independentemente do método utilizado.

Por sua vez, **Jaenisch et al. (2021)**⁵⁰ encontraram concordância moderada para a avaliação da flexão do quadril ($\kappa = 0,380$; $0,36 \pm 0,19$), enquanto nosso estudo apresentou concordância superior ($\kappa \geq 0,651$) em todos os grupos analisados. Essa diferença pode ser atribuída a fatores como a utilização de um vídeo instrutivo, que preparou os pacientes para executar os movimentos corretamente, garantindo maior consistência nas avaliações. Além disso, **Jaenisch et al. (2021)**⁵⁰ avaliaram flexão e extensão como um único parâmetro, o que pode ter comprometido a acurácia da análise⁵⁰.

Corroborando **Martin et al. (2010)**⁸⁸, nosso estudo demonstra que a telemedicina pode ser eficaz na avaliação da flexão do quadril, desde que sejam adotados critérios padronizados e protocolos bem definidos⁸⁸.

Os resultados deste estudo reforçam que a confiabilidade da telemedicina na avaliação da flexão do quadril e indica que a telemedicina pode ser uma ferramenta útil e confiável na avaliação da mobilidade do quadril.

6.4.2 Extensão

A análise da extensão do quadril nos três grupos avaliados revelou resultados consistentes e favoráveis ao uso da telemedicina para avaliação clínica à distância, com altos níveis de concordância entre as avaliações presenciais e remotas, especialmente nos grupos com quadril normal e ATQ.

No grupo com coxartrose, a concordância entre o exame presencial e a avaliação por vídeo realizada pelo Observador 1 foi classificada como muito boa ($\kappa = 0,835$). A comparação entre o exame presencial e o Observador 2, assim como a concordância interobservador, também foi muito boa ($\kappa = 0,820$). Esses resultados reforçam a aplicabilidade da telemedicina mesmo em populações com doença articular estabelecida, indicando que a avaliação da extensão do quadril pode ser realizada com confiabilidade mesmo em pacientes que apresentam limitações articulares. No entanto, é importante considerar que a presença de padrões compensatórios e a variabilidade da dor podem impactar a precisão da avaliação em determinados casos.

No grupo ATQ, a concordância entre o exame presencial e a avaliação por vídeo do Observador 1 foi muito boa ($\kappa = 0,872$), enquanto a concordância com o Observador 2 foi boa ($\kappa = 0,615$). A concordância interobservador também foi boa ($\kappa = 0,716$). A presença da prótese no quadril padroniza a biomecânica da articulação, tornando a avaliação da extensão mais previsível. No entanto, a menor concordância com o Observador 2 sugere que variações na interpretação dos movimentos podem ocorrer. Embora ambos os observadores tenham recebido treinamento para avaliar a extensão do quadril por vídeo, a variabilidade individual pode interferir na interpretação de padrões específicos. Além disso, a diferença entre os coeficientes kappa pode estar relacionada à variabilidade da amostra e ao número de

discordâncias observadas, já que a estatística kappa é sensível a distribuições desbalanceadas entre categorias, mesmo pequenas diferenças na categorização dos movimentos podem impactar o valor final do coeficiente.

Nos indivíduos com quadril normal, os resultados foram notavelmente altos e consistentes, com concordância perfeita ($\kappa = 1,000$) nas avaliações presencial versus vídeo para ambos os observadores, bem como na comparação entre os dois vídeos. Esses achados indicam que, em indivíduos assintomáticos e com amplitude de movimento preservada, a avaliação remota é altamente confiável para a detecção da extensão do quadril. Isso demonstra que, na ausência de patologias articulares, os avaliadores conseguem identificar os padrões biomecânicos com maior precisão, reduzindo o risco de interpretações subjetivas.

Ao comparar os resultados do presente estudo com a literatura, observa-se que **Jaenisch et al. (2021)**⁵⁰ encontraram uma concordância moderada para avaliação da amplitude de movimento do quadril ($\kappa = 0,380$; $0,36 \pm 0,19$), um resultado inferior ao observado nesta tese. Essa diferença pode ser explicada por diversos fatores metodológicos. Primeiramente, no presente estudo, houve uma padronização das instruções, incluindo a utilização de um vídeo instrutivo antes da realização do exame físico virtual, o que pode ter reduzido variações na execução dos movimentos pelos pacientes. Além disso, **Jaenisch et al.** não separaram os movimentos antagônicos durante a avaliação, o que pode ter contribuído para um menor nível de concordância ao dificultar a diferenciação entre padrões biomecânicos distintos⁵⁰.

Portanto, como discutido por **Wu et al. (2023)**³⁸, a telemedicina pode desempenhar um papel importante no monitoramento da extensão do quadril em pacientes pós-operatórios, reduzindo a necessidade de consultas presenciais frequentes. Os resultados deste estudo reforçam que a telemedicina é uma ferramenta confiável para essa finalidade³⁸.

6.4.3 Abdução

A avaliação da abdução do quadril nos três grupos clínicos (coxartrose, ATQ, e quadril normal) demonstrou uma alta concordância entre os métodos presencial e virtual, reforçando a viabilidade da telemedicina como ferramenta confiável para a avaliação remota da mobilidade do quadril, independentemente da condição clínica do paciente.

No grupo de pacientes com coxartrose, a concordância entre os métodos presencial e telemedicina foi muito boa, com valores de kappa variando entre 0,807 e 0,874, indicando uma alta consistência na avaliação da mobilidade articular. A explicação para essa boa concordância pode ser atribuída à natureza do movimento de abdução do quadril, que, por envolver uma amplitude maior de movimento, permite que os avaliadores percebam com maior clareza as variações na execução do movimento. Embora a coxartrose implique uma redução da amplitude do movimento, frequentemente associada à rigidez articular e limitações funcionais, o movimento de abdução mantém uma amplitude relativa mais ampla em comparação a outros movimentos do quadril, como adução e flexão. Essa característica torna o movimento mais visível e facilita a identificação de variações nos padrões de execução, aumentando a concordância entre as avaliações, tanto presenciais quanto remotas.

No grupo com ATQ, observou-se concordância perfeita entre os métodos presencial e telemedicina em todas as comparações ($\kappa = 1,000$). Esse resultado é extremamente relevante, pois demonstra que, após a cirurgia, os padrões de movimento tornam-se mais previsíveis e menos variáveis entre os pacientes, provavelmente devido à melhora na biomecânica após a substituição articular. Além disso, a concordância perfeita entre os observadores ($\kappa = 1,000$) indica consistência na avaliação, independentemente do examinador.

No grupo com quadris normais, a concordância entre os observadores por vídeo também foi perfeita ($\kappa = 1,000$). No entanto, ao comparar as avaliações presencial e por telemedicina, observou-se uma concordância boa ($\kappa = 0,653$; IC95%: -0,009 a 1,000; $p=0,05$), tanto para o Observador 1 quanto para o Observador 2. Apesar da classificação ser de boa concordância observou-se uma ampla amplitude no intervalo de confiança, ou seja, a variabilidade é tão grande que não há certeza de que essa concordância seja real e não fruto do acaso.

O menor valor de kappa nessa comparação pode estar relacionado a uma menor variabilidade clínica entre os participantes, especialmente considerando que apenas um participante apresentou resposta negativa à abdução. Esse desequilíbrio na distribuição das respostas pode ter impactado a dispersão dos dados, levando a um coeficiente kappa relativamente menor. Estatisticamente, quando a distribuição das respostas é muito homogênea, a métrica de kappa pode ser reduzida, mesmo que a concordância bruta entre os avaliadores seja elevada.

Jaenisch et al. (2021)⁵⁰ obtiveram um nível de concordância menor para a avaliação da abdução ($\kappa = 0,265$; $0,36 \pm 0,19$). Essa divergência pode ser explicada por diferenças metodológicas, como a maior experiência dos avaliadores em nosso estudo e a análise segmentada por grupos clínicos. Além disso, **Jaenisch et al.** avaliaram pacientes sem patologia do quadril e utilizaram uma amostra pequena ($n = 29$), o que limita a generalização dos achados. Outro aspecto relevante é que, enquanto **Jaenisch et al.** agruparam movimentos articulares (como abdução e adução) em categorias amplas de análise de amplitude de movimento, o presente estudo analisou a abdução de forma isolada e específica, o que pode ter contribuído para uma maior acurácia na avaliação e maior concordância entre os métodos⁵⁰.

Portanto, a análise da abdução do quadril neste estudo demonstra que a telemedicina é uma abordagem viável e confiável para a avaliação da mobilidade articular, com variações nas taxas de concordância explicadas por fatores clínicos e à relativa facilidade na identificação visual do movimento de abdução, o que favorece a avaliação mesmo por vídeo.

6.4.4 Adução

A análise da adução do quadril revelou resultados robustos em todos os grupos, demonstrando a viabilidade da telemedicina para a avaliação dessa amplitude de movimento, mesmo em pacientes com condições clínicas variadas.

No grupo com coxartrose, a avaliação da adução apresentou uma concordância muito boa entre os métodos presencial e remoto, com valores de kappa variando entre 0,874 e 0,936. A alta reprodutibilidade observada, mesmo em pacientes com limitações funcionais significativas, sugere que, apesar da rigidez articular e das limitações de mobilidade características da coxartrose, a adução é um movimento relativamente fácil de ser monitorado e analisado, principalmente quando há um protocolo padronizado. A elevada concordância interobservador ($\kappa = 0,937$) também reforça a robustez dos métodos de avaliação remota, indicando que as variações entre os observadores são mínimas. Esse resultado pode ser atribuído ao uso de vídeos instrutivos e à experiência dos observadores em ortopedia, fatores que garantiram a consistência na execução do movimento e na interpretação dos resultados.

No grupo de pacientes com ATQ, a concordância entre o exame presencial e o Observador 1 foi muito boa ($\kappa = 0,841$), enquanto a concordância com o Observador 2 foi boa ($\kappa = 0,716$). A concordância interobservador também foi muito boa ($\kappa = 0,841$). A leve discrepância entre os observadores pode refletir pequenas variações na interpretação de movimentos mais sutis, mas os valores elevados de kappa indicam que a avaliação da adução é confiável em pacientes reabilitados após artroplastia, provavelmente devido à menor variabilidade compensatória e à maior previsibilidade dos padrões de movimento nesse grupo. Além disso, o medo de luxação da prótese pode induzir muitos pacientes a desenvolverem um mecanismo de proteção inconsciente, resultando em limitação voluntária da adução para evitar sobrecarga na articulação. Esse comportamento, embora protetor, pode influenciar os resultados da avaliação funcional, contribuindo para variações na amplitude de movimento observada.

No grupo com quadris normais, os resultados foram especialmente consistentes. A concordância entre o exame presencial e a avaliação remota pelo Observador 1 foi perfeita ($\kappa = 1,000$). Já a comparação com o Observador 2 e a análise interobservador apresentaram concordância boa ($\kappa = 0,653$; IC95%: -0,009 a 1,000; $p=0,053$). O valor de Kappa de 0,653 indica uma boa concordância; no entanto, o intervalo de confiança bastante amplo (de -0,009 a 1,000) sugere alta variabilidade na estimativa. Essa situação ocorre porque, apesar da elevada taxa de concordância bruta (94,1%), a presença de uma única discordância em um total de 34 casos tem impacto significativo

no coeficiente de Kappa, já que essa métrica é especialmente sensível a discrepâncias em amostras pequenas. Assim, mesmo um único erro pode resultar em um intervalo de confiança amplo e, nesse caso, cruzando o valor zero, o que compromete a robustez estatística do resultado.

A concordância perfeita observada com o Observador 1 demonstra que, para esse avaliador, o vídeo captou adequadamente o movimento de adução do quadril. Por outro lado, o Observador 2 apresentou uma interpretação ligeiramente diferente, provavelmente influenciada por detalhes sutis na postura do paciente ou no ângulo de gravação do vídeo. A boa concordância entre os dois avaliadores, quando ambos utilizaram o mesmo vídeo, indica que a divergência não se deve à tecnologia empregada, mas sim a uma variação pontual na interpretação individual do que seria considerado um resultado positivo ou negativo.

Em resumo, a discordância isolada observada no grupo de quadril normal teve um impacto estatístico relevante sobre a estimativa de concordância, uma vez que o coeficiente de Kappa é altamente influenciado por erros em amostras pequenas. Embora a adução do quadril seja um movimento amplo e, em tese, de fácil observação, ela pode apresentar nuances interpretativas quando analisada por vídeo, especialmente quando a amplitude é considerada dentro de uma faixa subjetiva de normalidade. A concordância perfeita com o Observador 1 e a boa concordância entre os avaliadores sugerem que o método de vídeo em si é confiável, e que a menor concordância com o Observador 2 reflete uma diferença pontual de julgamento. A ausência de alterações patológicas marcantes no grupo de quadril normal, diferentemente dos grupos com coxartrose ou artroplastia, torna a avaliação mais suscetível a variações interpretativas.

Diferentemente do estudo de **Jaenisch et al. (2021)**⁵⁰, que encontrou baixa concordância na avaliação da abdução do quadril e adução ($\kappa = 0,265$; $0,36 \pm 0,19$), o presente estudo apresentou maior acurácia nos resultados. Essa diferença pode ser explicada pelo fato de que, no estudo de Jaenisch, os movimentos antagônicos não foram analisados de forma isolada, o que resultou em uma categorização menos precisa. Além disso, o tamanho reduzido da amostra ($n = 29$) e a ausência de padronização das instruções podem ter comprometido a confiabilidade dos dados. No presente estudo, a utilização de vídeos instrutivos antes do exame e a análise

segmentada dos movimentos contribuíram para uma avaliação mais precisa e confiável⁵⁰.

6.4.5 Rotação interna

A avaliação da rotação interna do quadril revelou diferenças importantes entre os grupos analisados, destacando as limitações e potencialidades da telemedicina na análise desse movimento específico. A confiabilidade dos métodos foi menor no grupo com coxartrose e aumentou progressivamente nos grupos com artroplastia total de quadril (ATQ) e com quadris normais, sugerindo que a padronização do movimento e a ausência de dor são fatores determinantes para uma maior concordância entre observadores.

No grupo com coxartrose, a concordância entre todas as combinações de avaliação foi boa, com índices idênticos de $\kappa = 0,764$. Apesar de classificada como boa, segundo a escala de Landis e Koch, essa concordância foi inferior à observada nos grupos ATQ e normal, onde os valores de kappa foram mais elevados. A menor concordância pode ser explicada pelo fato de que a rotação interna é um dos primeiros movimentos a serem comprometidos na osteoartrose do quadril (**Petersen et al., 2021**)²⁷, tornando sua avaliação mais sensível e, conseqüentemente, mais sujeita a variações interobservadores²⁷.

Outro fator relevante é que a concordância interobservador também foi de $\kappa = 0,764$, indicando que a variabilidade na interpretação dos movimentos não ocorreu apenas entre os métodos (presencial × vídeo), mas também entre os próprios avaliadores remotos. Isso sugere que, mesmo com treinamento padronizado e uso de protocolos, a subjetividade na análise dos movimentos rotacionais pode introduzir variabilidade, especialmente na telemedicina. Além disso, a dificuldade técnica de capturar e interpretar movimentos de pequena amplitude em gravações bidimensionais também deve ser considerada, pois a ausência de palpação ou resistência impede uma avaliação mais detalhada da restrição articular.

No grupo ATQ, a avaliação da rotação interna apresentou concordância muito boa em todas as comparações. O índice kappa foi de $\kappa = 0,812$ entre o exame presencial e a avaliação por vídeo do Observador 1, e $\kappa = 0,816$ na comparação com o Observador 2. A concordância interobservador também foi muito boa ($\kappa = 0,876$), indicando consistência na análise entre diferentes examinadores. A maior confiabilidade na avaliação dos pacientes com ATQ pode ser atribuída à menor variabilidade compensatória e à previsibilidade dos padrões de movimento nesses pacientes, uma vez que a prótese confere uma mecânica mais homogênea ao quadril operado. Além disso, a prótese pode impor um limite padronizado ao arco de rotação interna, facilitando a identificação da amplitude do movimento por meio da imagem. Esse fator pode explicar a melhor reprodutibilidade da avaliação remota no grupo ATQ em comparação com a coxartrose, onde a variabilidade da doença pode impactar significativamente a percepção do examinador.

O grupo com quadris normais apresentou os melhores índices de concordância entre todos os grupos analisados. As comparações entre o exame presencial e as avaliações por vídeo dos dois observadores resultaram em valores idênticos de $\kappa = 0,892$, classificados como concordância muito boa. A análise interobservador também demonstrou consistência elevada, reforçando que, na ausência de patologia articular, a telemedicina é um método altamente confiável para a avaliação da rotação interna do quadril. A alta concordância observada neste grupo pode ser explicada pela preservação da amplitude de movimento e pela ausência de dor ou rigidez articular, que poderiam impactar a execução do movimento.

Já **Jaenisch et al. (2021)**⁵⁰ mostraram concordância moderada para a avaliação da amplitude de movimento do quadril por telemedicina, com kappa médio de $\kappa = 0,36 \pm 0,19$, e especificamente $\kappa = 0,486$ para os movimentos de rotação (interna/externa). Esses valores são substancialmente inferiores aos encontrados no presente estudo, o que pode ser explicado por diferenças metodológicas, como a ausência de padronização nas instruções aos pacientes e a não segmentação dos movimentos rotacionais em categorias separadas. Além disso, o tamanho reduzido da amostra ($n = 29$) pode ter contribuído para a menor confiabilidade dos resultados⁵⁰.

Em resumo, os resultados indicam que a avaliação da rotação interna do quadril por telemedicina é altamente confiável, especialmente na avaliação funcional de pacientes sem alterações estruturais no quadril.

6.4.6 Rotação externa

A discussão dos resultados da avaliação da rotação externa do quadril entre os diferentes grupos analisados reforça a aplicabilidade da telemedicina na prática ortopédica.

No grupo com coxartrose, a concordância entre o exame presencial e a avaliação por vídeo do Observador 1 foi muito boa ($k = 0,891$), assim como a concordância interobservador por vídeo ($k = 0,891$). A comparação entre o exame presencial e o Observador 2 apresentou concordância boa ($k = 0,796$). A relativa heterogeneidade das medidas reflete a variabilidade funcional dos pacientes com coxartrose, que frequentemente apresentam padrões compensatórios e diferentes graus de limitação articular. Além disso, a dor e a rigidez podem interferir na execução do movimento, levando a pequenas discordâncias entre os avaliadores. No entanto, a boa concordância geral indica que a telemedicina pode ser utilizada para avaliar a rotação externa de maneira confiável, mesmo em pacientes com coxartrose.

A rotação externa do quadril no grupo com artroplastia total do quadril (ATQ) apresentou resultados de concordância ligeiramente inferiores ao grupo com coxartrose, o que inicialmente pode parecer contraditório, considerando que o grupo ATQ apresentou, de modo geral, melhores índices de concordância em outras variáveis avaliadas. A concordância bruta na avaliação entre vídeo e exame presencial foi alta (0,970) tanto para o Observador 1 quanto para o Observador 2. No entanto, os coeficientes de Kappa apresentaram variação: com o Observador 1, o Kappa foi 0,653, enquanto com o Observador 2, o Kappa foi 0,784, ambos considerados de boa concordância.

A análise interobservador entre os vídeos dos dois observadores mostrou uma concordância bruta de 0,941 e um coeficiente Kappa de 0,634, também indicando uma boa concordância. Entretanto, a rotação externa foi mais desafiadora de avaliar no grupo ATQ, principalmente devido a fatores específicos como a limitação mecânica imposta pela prótese, o comportamento protetor adotado pelos pacientes com ATQ durante os movimentos e a menor variabilidade observada nos padrões de rotação externa.

Além disso, a interação entre a prótese e a biomecânica do quadril durante a rotação externa pode resultar em movimentos menos pronunciados e mais homogêneos, dificultando a diferenciação clara entre normalidade e limitação. Assim, mesmo com altos índices de concordância bruta, a especificidade da rotação externa no grupo ATQ reduz a magnitude do coeficiente Kappa, especialmente devido à menor variabilidade observada. Portanto, os resultados podem ser considerados coerentes dentro do contexto clínico do grupo ATQ e das particularidades biomecânicas envolvidas⁹⁰.

No grupo com quadril normal, a concordância foi perfeita ($k = 1,000$) em todas as comparações entre o exame presencial e as avaliações por vídeo, tanto para o Observador 1 quanto para o Observador 2. Esse resultado demonstra que, na ausência de alterações articulares, a rotação externa pode ser avaliada de forma altamente reprodutível e confiável por telemedicina. A uniformidade dos padrões de movimento e a inexistência de dor ou limitação funcional provavelmente contribuíram para essa elevada reprodutibilidade.

Em comparação com o estudo de **Jaenisch et al. (2021)**⁵⁰, que encontrou uma concordância geral de rotação externa/interna com média de $k = 0,36 \pm 0,19$ e especificamente $k = 0,486$, os resultados do presente estudo foram superiores em todos os grupos. Essa diferença pode ser atribuída à abordagem metodológica mais detalhada do presente estudo, que analisou movimentos específicos e incluiu diferentes condições clínicas, proporcionando uma análise mais precisa e clinicamente relevante da rotação externa do quadril⁵⁰.

Em suma, os resultados mostram que a avaliação da rotação externa do quadril por telemedicina é viável e confiável e pode ser incorporada com segurança em diferentes cenários clínicos, desde a triagem inicial até o acompanhamento conservador ou pós-operatório.

6.4.7 Teste TUG (*Timed up and Go*)

Os resultados deste estudo demonstram que a avaliação do teste *Timed Up and Go* (TUG) por meio de gravações em vídeo apresenta alta concordância com a avaliação presencial. Esses achados reforçam a viabilidade da telemedicina como estratégia complementar ou alternativa à avaliação presencial, especialmente em contextos nos quais a teleconsulta é necessária. Essa constatação está em consonância com estudos prévios que destacam a importância da digitalização em ortopedia para otimizar o atendimento clínico e ampliar o acesso a serviços especializados³².

Além disso, a alta concordância observada entre os dois avaliadores ao analisar os vídeos demonstra que o método apresenta boa reprodutibilidade interobservadores, fator essencial para a adoção desse procedimento em ambientes clínicos e de pesquisa. **Petersen et al. (2021)**²⁷ já haviam destacado a confiabilidade da telemedicina para avaliação funcional, evidenciando que a reprodutibilidade entre observadores pode ser mantida mesmo em avaliações remotas²⁷. Da mesma forma, **Haider et al. (2020)**³⁰ reforçam que a telemedicina em ortopedia é uma alternativa viável, válida para avaliação clínica e associada a alta satisfação tanto de pacientes quanto de profissionais de saúde³⁰.

A relevância clínica das diferenças de 0,41 e 0,31 segundos (s) observadas no teste Timed Up and Go (TUG) deve ser analisada dentro do contexto clínico e da população estudada. A MCID (Minimal Clinically Important Difference) representa a menor mudança perceptível no desempenho funcional de um paciente e tem sido amplamente utilizada para avaliar a importância clínica das variações nos testes funcionais. Estudos como o de **Gautschi et al. (2017)**⁷⁴ estabeleceram uma MCID de

3,4 segundos para pacientes submetidos a cirurgia de coluna lombar, um valor significativamente maior do que as diferenças observadas no presente estudo⁷⁴. Da mesma forma, um estudo posterior publicado por **Maldaner et al. (2022)**⁸⁹ reforçam que uma variação menor que 2,1 segundos no teste *Timed Up and Go* (TUG) não é clinicamente significativa⁸⁹.

Como demonstrado por **Kennedy et al. (2005)**⁹⁰, variações inferiores a 0,5 segundos são geralmente desprezíveis na prática clínica, uma vez que mudanças de 1 segundo ou mais são necessárias para representar uma melhora funcional clinicamente relevante⁹⁰. Considerando os achados de **Kennedy et al. (2005)**⁹⁰, **Gautschi et al. (2017)**⁷⁴ e **Maldaner et al. (2022)**⁸⁹, é improvável que diferenças tão pequenas quanto 0,41s e 0,31s possam ter impacto relevante na avaliação funcional dos pacientes^{74,89,90}.

As discrepâncias identificadas podem ser parcialmente explicadas por variações metodológicas, como o tempo de reação do avaliador, a qualidade da gravação, a sincronização do tempo de resposta, além de pequenas variações posturais. **Youssef et al. (2024)**³⁴ discutem como o uso de sensores e inteligência artificial pode contribuir para maior precisão na análise da mobilidade, minimizando potenciais discrepâncias na avaliação do TUG por vídeo. Essa perspectiva sugere que, no futuro, ajustes na tecnologia e na padronização das gravações poderão aprimorar ainda mais a confiabilidade das avaliações remotas³⁴.

Esses achados sugerem que a avaliação do TUG por vídeo é uma alternativa confiável quando comparada ao exame presencial e que a diferença observada não tem repercussão clínica.

7. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Este estudo apresenta algumas limitações que podem impactar a interpretação dos resultados. A subjetividade das avaliações por vídeo representa um desafio, já que a interpretação dos testes depende exclusivamente da observação visual dos avaliadores, o que pode gerar variabilidade entre observadores e comprometer a reprodutibilidade. Além disso, fatores técnicos, como qualidade da gravação, ângulo da câmera e iluminação, podem interferir na padronização e na precisão dos resultados. Para mitigar essas limitações, a adoção de treinamento prévio dos avaliadores e utilização de tecnologias ajudam na redução da subjetividade. Concomitantemente, é fundamental implementar protocolos padronizados de gravação, incluindo orientações sobre posicionamento da câmera, iluminação adequada e estabilização da imagem.

Outro fator é a colaboração do paciente na execução dos movimentos. A realização correta dos testes pode ser influenciada pelo entendimento das instruções, pelo engajamento e pela capacidade motora, especialmente em indivíduos com dificuldades cognitivas ou limitações físicas. Para minimizar esse problema, é recomendado o uso de vídeos instrutivos que orientem detalhadamente os pacientes sobre a execução dos movimentos, garantindo uma melhor compreensão e padronização dos procedimentos.

Uma limitação do estudo está na composição da amostra, devido às características do serviço do Grupo de Quadril no IOT-HCFMUSP. Todos os pacientes acompanhados pelo Grupo têm pelo menos um quadril acometido por patologia, o que impossibilitou recrutar indivíduos com ambos os quadris totalmente saudáveis. Para melhorar a representatividade, futuros estudos devem incluir pacientes sem patologias ortopédicas, permitindo comparações mais precisas entre diferentes grupos clínicos.

A amostra do estudo, composta por 50 pacientes (100 quadris), embora adequada para análises preliminares, é limitada para generalizações mais amplas. A inclusão de indivíduos com diferentes idades, níveis de atividade física e condições

de saúde específicas poderia ampliar a compreensão da aplicabilidade da telemedicina. Grupos com características específicas, como obesidade ou mobilidade reduzida, também poderiam fornecer dados adicionais para avaliar a viabilidade do método.

Outra limitação é o número reduzido de avaliadores. A avaliação presencial foi realizada por um único ortopedista, enquanto a análise por vídeo contou com dois observadores independentes. Embora tenham sido adotadas medidas para reduzir o viés, como intervalo entre os exames e randomização dos vídeos, a presença de apenas um examinador presencial pode limitar a validade externa. A inclusão de múltiplos avaliadores, tanto no exame presencial quanto na análise por vídeo, aumentaria a robustez metodológica e a generalização dos achados.

8. *PERSPECTIVAS FUTURAS*

8 PERSPECTIVAS FUTURAS

Esta tese estabelece bases sólidas para a incorporação da telemedicina como ferramenta válida e confiável na avaliação ortopédica funcional do quadril, demonstrando seu potencial enquanto aponta caminhos necessários para sua maturação como tecnologia assistencial.

Para aumentar a precisão dos exames remotos, é essencial incorporar tecnologias como sensores de movimento, inteligência artificial e dispositivos baseados na Internet das Coisas (IoT). Além disso, softwares de análise de marcha e algoritmos de aprendizado de máquina podem tornar as avaliações mais objetivas, reduzindo a subjetividade inerente à interpretação humana.

O desenvolvimento de protocolos padronizados também é essencial para garantir uniformidade nos resultados, especialmente em contextos remotos. Esses protocolos devem incluir vídeos instrutivos para orientar os pacientes na execução correta dos movimentos, assegurando a padronização durante a coleta de dados. Paralelamente, o treinamento adequado dos profissionais é fundamental para garantir a consistência das avaliações.

A aceitação da telemedicina por profissionais e pacientes também deve ser considerada. Estudos futuros precisam explorar a experiência dos usuários e os impactos na qualidade do cuidado, identificando barreiras e estratégias que facilitem sua implementação.

Desse modo, esta pesquisa não apenas fortalece o uso da telemedicina na ortopedia, mas também aponta caminhos para inovações que tornem o cuidado mais preciso, acessível e integrado.

9. CONCLUSÃO

9 CONCLUSÃO

Na avaliação da confiabilidade do exame físico do quadril por telemedicina, comparado ao presencial, em pacientes com coxartrose, artroplastia total do quadril e quadris normais, os resultados foram:

Parâmetros não confiáveis por telemedicina:

- a) **Trofismo muscular dos membros inferiores:** O trofismo muscular obteve valores de Kappa inferiores a 0,6, sendo considerado um parâmetro não confiável por telemedicina.
- b) **Teste de Trendelenburg:** A avaliação do teste de Trendelenburg obteve valores de Kappa inferiores a 0,6, sendo considerado um parâmetro não confiável por telemedicina.

Parâmetro considerado parcialmente confiável por telemedicina:

Marcha claudicante: A avaliação da marcha claudicante por telemedicina apresentou valores de Kappa superiores a 0,6, sendo considerada confiável por telemedicina nos grupos artroplastia total do quadril e quadril norma e deve ser avaliado com cautela em pacientes com coxartrose e seu desempenho varia conforme a gravidade da alteração e a homogeneidade do grupo avaliado.

Parâmetros considerados confiáveis por telemedicina:

- a) **Flexão:** A avaliação da flexão do quadril apresentou valores de Kappa superiores a 0,6 em todos os grupos, sendo considerada confiável por telemedicina.
- b) **Extensão:** A avaliação da extensão do quadril apresentou valores de Kappa superiores a 0,6 em todos os grupos, sendo considerada confiável por

telemedicina.

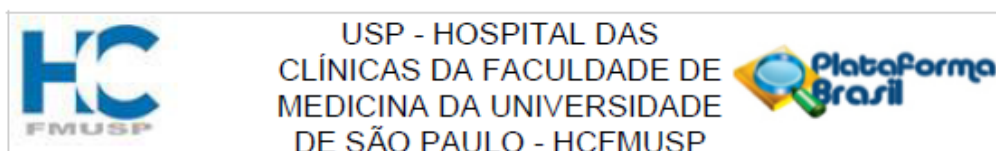
- c) **Abdução:** A avaliação da abdução do quadril apresentou valores de Kappa superiores a 0,6 em todos os grupos, sendo considerada confiável por telemedicina.
- d) **Adução:** A avaliação da adução do quadril apresentou valores de Kappa superiores a 0,6 em todos os grupos, sendo considerada confiável por telemedicina.
- e) **Rotação interna:** A avaliação da rotação interna do quadril apresentou valores de Kappa superiores a 0,6 em todos os grupos, sendo considerada confiável por telemedicina.
- f) **Rotação externa:** A avaliação da rotação externa do quadril apresentou valores de Kappa superiores a 0,6 em todos os grupos, sendo considerada confiável por telemedicina.

Timed Up and Go (TUG): O estudo apresentou um coeficiente de correlação intraclasse (ICC) superior a 0,99, com variação entre 0,992 e 0,997, indicando alta confiabilidade entre os métodos de avaliação

10. ANEXOS

10 ANEXOS

Anexo A -. Carta de aprovação da Comissão de Ética.



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PROTOCOLO DE ATENDIMENTO DO GRUPO DE QUADRIL DO IOT-HCFMUSP ATRAVES DA TELEORTOPEDIA

Pesquisador: HENRIQUE MELO DE CAMPOS GURGEL

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 50771521.2.0000.0068

Instituição Proponente: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.153.695

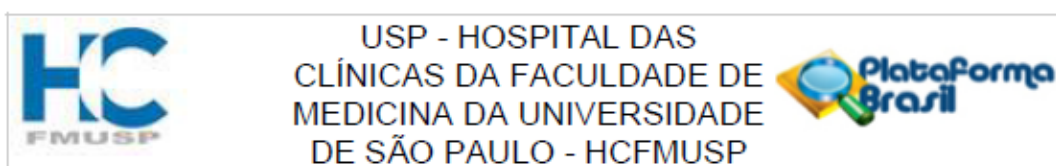
Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto interessante e relevante. O projeto está escrito de forma clara e está fundamentado em referências bibliográficas atuais e apropriadas ao objeto de estudo. Os autores justificam o estudo no fato de que há poucos estudos mostrando o resultado da estratégia da telemedicina na ortopedia e traumatologia e que não existe, até o momento, nenhum trabalho na literatura com protocolo de atendimento da articulação do quadril e avaliação de pacientes com osteoartrose e artroplastia total do quadril via teleortopedia.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo primário da pesquisa é: criação de um Protocolo do Grupo de Quadril do IOT/HC/FMUSP para o atendimento de pacientes com osteoartrose do quadril e artroplastia total do quadril através da teleortopedia. Os objetivos secundários da pesquisa são: 1) Avaliação da satisfação dos pacientes com o Protocolo do Grupo de Quadril do IOT/HC/FMUSP e, 2) Avaliação do impacto socioeconômico nos pacientes do Grupo do Quadril atendidos pela tele ortopedia.

Endereço: Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar
Bairro: Cerqueira Cesar CEP: 05.403-010
UF: SP Município: SAO PAULO
Telefone: (11)2661-7585 Fax: (11)2661-7585 E-mail: cappelq.adm@hc.fm.usp.br



Continuação do Parecer: 5.153.695

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Conforme descrito pelos autores os riscos envolvidos no estudo são constrangimento e vazamento de informações médicas dos pacientes. Para solucionar tais riscos, as consultas serão realizadas em ambiente com privacidade, o médico utilizará fones de ouvido e, durante a consulta, só terão acesso à sala virtual o médico e o paciente.

Com relação aos benefícios os autores descrevem: Diminuir o tempo de espera por atendimento no grupo do quadril no IOT/HCFMUSP, redução de gastos com transporte, redução de falta no emprego, redução de tempo de viagem, evitar deslocamento de paciente acamados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O estudo é composto por duas fases subsequentes. Na primeira fase será realizada a validação do Protocolo do Grupo de Quadril do IOT/HC/FMUSP para utilização em tele ortopedia. Os pacientes serão atendidos presencialmente, a fim de validação do protocolo. Nessa fase, os pacientes, que aceitarem participar do estudo, serão convocados para atendimento presencial. Mas antes da consulta receberão o protocolo e vídeo demonstrativo de como será o exame físico. Paciente será atendido por um ortopedista do grupo do quadril e a consulta seguirá o protocolo com anamnese e exames físicos, conforme protocolo. A realização dos testes físicos será gravada por uma câmera celular/computador e assistidos por 2 outros ortopedistas do grupo do quadril. Um dos ortopedistas assistirá sincronicamente a realização dos testes, enquanto outro analisará o vídeo gravado de forma assíncrona. Os dados serão coletados pelos 3 ortopedistas, analisados e comparados posteriormente. Na segunda fase, pacientes com osteoartrose de quadril e com artroplastia de quadril serão atendidos e seguidos via telemedicina. Em todas as consultas, serão enviados previamente aos pacientes, um vídeo demonstrativo de como realizar os testes. Após cada consulta, questionários serão aplicados, a fim de avaliar a satisfação e o impacto socioeconômico dos pacientes atendidos via tele ortopedia pelo Grupo de Quadril.

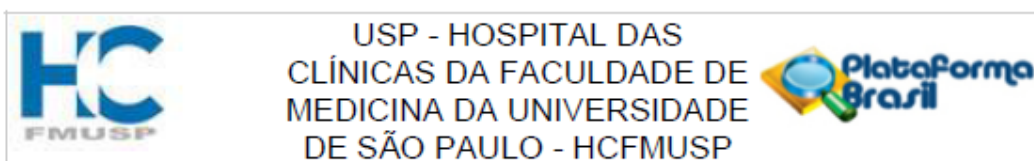
Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O TCLE está escrito de forma clara e utiliza linguagem acessível a uma pessoa leiga.

O TCLE foi modificado conforme o solicitado no parecer N° 5.028.608: 1. foi incluída a descrição do procedimento da gravação de imagens durante a sessão de consulta e foi solicitada a autorização do participante; 2. foi esclarecido porque o estudo não terá ressarcimento de gastos

Endereço: Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar
 Bairro: Cerqueira Cesar CEP: 05.403-010
 UF: SP Município: SAO PAULO
 Telefone: (11)2661-7585 Fax: (11)2661-7585 E-mail: cappelq.adm@hc.fm.usp.br

Página 02 de 04



Continuação do Parecer: 5.153.695

de transporte e alimentação; 3. foi esclarecido onde será realizada a assistência do participante em virtude de danos decorrentes da pesquisa e 4. foi explicitado o direito a indenização.

Recomendações:

Sem recomendações adicionais

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências ou inadequações a destacar.

Considerações Finais a critério do CEP:

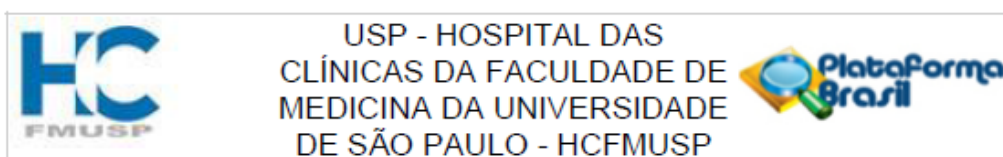
Em conformidade com a Resolução CNS nº 466/12 – cabe ao pesquisador: a) desenvolver o projeto conforme delineado; b) elaborar e apresentar relatórios parciais e final; c) apresentar dados solicitados pelo CEP, a qualquer momento; d) manter em arquivo sob sua guarda, por 5 anos da pesquisa, contendo fichas individuais e todos os demais documentos recomendados pelo CEP; e) encaminhar os resultados para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico participante do projeto; f) justificar perante ao CEP interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1776796.pdf	01/12/2021 15:59:12		Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	carta_resposta.pdf	01/12/2021 15:56:53	HENRIQUE MELO DE CAMPOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	01/12/2021 15:55:44	HENRIQUE MELO DE CAMPOS GURGEL	Aceito
Outros	dados_digitais.pdf	19/11/2021 09:39:08	HENRIQUE MELO DE CAMPOS	Aceito
Solicitação registrada pelo CEP	aprovacao.pdf	23/07/2021 21:17:12	HENRIQUE MELO DE CAMPOS	Aceito
Folha de Rosto	FR.pdf	14/07/2021 19:17:19	HENRIQUE MELO DE CAMPOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	TELEMEDICINA.docx	14/07/2021 19:16:51	HENRIQUE MELO DE CAMPOS GURGEL	Aceito
Declaração de Pesquisadores	custo.pdf	14/07/2021 19:13:27	HENRIQUE MELO DE CAMPOS	Aceito
Declaração de	controle.docx	14/07/2021	HENRIQUE MELO	Aceito

Endereço: Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar
 Bairro: Cerqueira Cesar CEP: 05.403-010
 UF: SP Município: SAO PAULO
 Telefone: (11)2661-7585 Fax: (11)2661-7585 E-mail: cappelq.adm@hc.fm.usp.br

Página 03 de 04



Continuação do Parecer: 5.153.695

Pesquisadores	controle.docx	19:12:38	CAMPOS GURGEL	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	CADASTRO.pdf	14/07/2021 19:10:28	HENRIQUE MELO DE CAMPOS GURGEL	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Chefia.pdf	14/07/2021 19:08:43	HENRIQUE MELO DE CAMPOS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 08 de Dezembro de 2021

Assinado por:
ALFREDO JOSE MANSUR
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar
Bairro: Cerqueira Cesar CEP: 05.403-010
UF: SP Município: SAO PAULO
Telefone: (11)2661-7585 Fax: (11)2661-7585 E-mail: cappelq.adm@hc.fm.usp.br

Página 04 de 04

11. REFERÊNCIAS

11 REFERÊNCIAS

1. Cipolat C, Geiges M. The history of telemedicine. *Curr Probl Dermatol*. 2003;32.
2. Riddle JM. Theory and practice in medieval medicine. *Viator*. 1974;5.
3. Eikelboom RH. The telegraph and the beginnings of telemedicine in Australia. In: *Studies in Health Technology and Informatics*. 2012.
4. Jagarapu J, Savani RC. A brief history of telemedicine and the evolution of teleneonatology. *Semin Perinatol*. 2021;45(5).
5. El Khouri SG. Telemedicina: análise da sua evolução no Brasil. Monografia. 2003;
6. Sabbatini RME. A telemedicina no Brasil: evolução e perspectivas. *Informatica em Saúde: uma perspectiva multiprofissional dos usos e possibilidades*. 2012;(January).
7. Orlando JF, Beard M, Kumar S. Systematic review of patient and caregivers' satisfaction with telehealth videoconferencing as a mode of service delivery in managing patients' health. *PLoS One*. 2019;14(8).
8. Buvik A, Bergmo TS, Bugge E, Smaabrekke A, Wilsgaard T, Olsen JA. Cost-effectiveness of telemedicine in remote orthopedic consultations: Randomized controlled trial. *J Med Internet Res*. 2019;21(2).
9. Yamaguchi FSM, de Souza Miyhara H, dos Santos Silva J, Rudelli BA, Ejnisman L, de Campos Gurgel HM. ETHICAL AND LEGAL ASPECTS OF TELEMEDICINE APPLIED IN ORTHOPEDICS. *Acta Ortop Bras*. 2022;30(SpecialIssue2).
10. Glinkowski WM. Orthopedic Telemedicine Outpatient Practice Diagnoses Set during the First COVID-19 Pandemic Lockdown—Individual Observation. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(9).
11. Hincapié MA, Gallego JC, Gempeler A, Piñeros JA, Nasner D, Escobar MF. Implementation and Usefulness of Telemedicine During the COVID-19 Pandemic: A Scoping Review. Vol. 11, *Journal of Primary Care and Community Health*. 2020.
12. Doraiswamy S, Abraham A, Mamtani R, Cheema S. Use of telehealth during the COVID-19 pandemic: Scoping review. Vol. 22, *Journal of Medical Internet Research*. 2020.
13. Ftouni R, AlJardali B, Hamdanieh M, Ftouni L, Salem N. Challenges of Telemedicine during the COVID-19 pandemic: a systematic review. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2022;22(1).
14. Bashshur R, Shannon G, Krupinski E, Grigsby J. The taxonomy of telemedicine. *Telemedicine and e-Health*. 2011;17(6).

15. Hollander JE, Carr BG. Virtually Perfect? Telemedicine for Covid-19. *New England Journal of Medicine*. 2020;382(18).
16. Monaghesh E, Hajizadeh A. The role of telehealth during COVID-19 outbreak: A systematic review based on current evidence. Vol. 20, *BMC Public Health*. 2020.
17. Abraham A, Jithesh A, Doraiswamy S, Al-Khawaga N, Mamtani R, Cheema S. Telemental Health Use in the COVID-19 Pandemic: A Scoping Review and Evidence Gap Mapping. Vol. 12, *Frontiers in Psychiatry*. 2021.
18. Camacho-Leon G, Faytong-Haro M, Carrera K, Molero M, Melean F, Reyes Y, et al. A Narrative Review of Telemedicine in Latin America during the COVID-19 Pandemic. Vol. 10, *Healthcare (Switzerland)*. 2022.
19. Pengput A, Schwartz DG. Telemedicine in Southeast Asia: A Systematic Review. Vol. 28, *Telemedicine journal and e-health : the official journal of the American Telemedicine Association*. 2022.
20. Maldonado JMS de V, Marques AB, Cruz A. Telemedicine: challenges to dissemination in Brazil. *Cad Saude Publica*. 2016;32(suppl 2).
21. Santanna RT, Cardoso a K. Aspectos éticos e legais da telemedicina aplicados a dispositivos de estimulação cardíaca artificial. *REBLAMPA Rev bras* 2005;18(3).
22. MANTESE CE, da Silva AQUINO ER, FIGUEIRA MD, RODRIGUES L, BASSO J, DA ROSA PR. Telemedicine as support for primary care referrals to neurologists: Decision-making between different specialists when guiding the case over the phone. *Arq Neuropsiquiatr*. 2021;79(4).
23. Saiso SG, Marti MC, Pascha VM, Pacheco A, Luna D, Plazzotta F, et al. Implementation of telemedicine in the Americas: Barriers and facilitators. Vol. 45, *Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health*. 2021.
24. Brandão LGP, da Costa MD, Martins PS, de Jesus-Junior SCA, de Aguiar DF, de Lemos AS, et al. Telemedicine in the National Immunization Program (Brazil): A promising tool. *Vaccine X*. 2022;11.
25. Freire MP, Silva LG, Meira ALP, Louvison MCP. Telemedicine in healthcare access during the covid-19 pandemic: a scoping review. Vol. 57, *Revista de Saude Publica*. 2023.
26. Sinkler MA, Dolan JD, Steflik MJ, Harimtepathip, MD P, Cox JS, Parada, MD SA. Optimizing the Patient Telemedicine Experience in an Orthopaedic Clinic. *Cureus*. 2021;

27. Petersen W, Karpinski K, Backhaus L, Bierke S, Häner M. A systematic review about telemedicine in orthopedics. Vol. 141, Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery. 2021.
28. LeBrun DG, Malfer C, Wilson M, Carroll KM, Wang, MS V, Mayman DJ, et al. Telemedicine in an Outpatient Arthroplasty Setting During the COVID-19 Pandemic: Early Lessons from New York City. HSS Journal. 2021;17(1).
29. Fahey E, Elsheikh MFH, Davey MS, Rowan F, Cassidy JT, Cleary MS. Telemedicine in Orthopedic Surgery: A Systematic Review of Current Evidence. Vol. 28, Telemedicine and e-Health. 2022.
30. Haider Z, Aweid B, Subramanian P, Iranpour F. Telemedicine in orthopaedics and its potential applications during COVID-19 and beyond: A systematic review. J Telemed Telecare. 2020;
31. Ibrahim IO, Bangura A, O'Hara NN, Pollak AN, Slobogean GP, O'Toole R V., et al. Telemedicine and Socioeconomics in Orthopaedic Trauma Patients: A Quasi-Experimental Study During the COVID-19 Pandemic. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2022;30(18).
32. Estanislau AR, Nobre DM, Naback FDN, Barros TSV, de Souza LFM, Penido PCL. USE OF THE INTERNET AND SOCIAL NETWORKS IN ORTHOPEDICS AND TRAUMATOLOGY AND PERSPECTIVE OF POST COVID TELEMEDICINE. Acta Ortop Bras. 2022;30(5).
33. Sabesan V, Ogunfuwa F, Grunhut J, Sommerville S, Fomunung C, Elkhechen J, et al. Telemedicine in orthopaedics during the COVID-19 pandemic: a comparative landscape. Int Orthop. 2024;
34. Youssef Y, De Wet D, Back DA, Scherer J. Digitalization in orthopaedics: a narrative review. Front Surg. 2024;10.
35. Taylor SM, Schwabe MT, Pashos G, Thorton T, Nepple JJ, Lawrie CM, et al. Telemedicine for Hip Preservation Patients: Access, Ability and Preference. Iowa Orthop J. 2021;41(2).
36. Pronk Y, Pilot P, van der Weegen W, Brinkman JM, Schreurs BW. A Patient-Reported Outcome Tool to Triage Total Hip Arthroplasty Patients to Hospital or Video Consultation: Pilot Study with Expert Panels and a Cohort of 1228 Patients. JMIR Form Res. 2021;5(12).

37. Kamecka K, Rybarczyk-Szwajkowska A, Staszewska A, Engelseth P, Kozłowski R. Process of posthospital care involving telemedicine solutions for patients after total hip arthroplasty. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(19).
38. Wu L, Li X, Hua L, Sun Q. Effects of technology-assisted rehabilitation for patients with hip arthroplasty: A meta-analysis. *Medicine (United States)*. 2023;102(45).
39. Sabetian PW, Ouyang VW, Fox JD, Jimenez AE, Ankem HK, Saks BR, et al. Telemedicine: An Effective Tool for Patient–Physician Communication. *Orthopedics*. 2023;46(3).
40. Bennell KL, Keating C, Lawford B, Graham B, Hall M, Simpson JA, et al. Effectiveness of a telehealth-delivered clinician-supported exercise and weight loss program for hip osteoarthritis – protocol for the Better Hip randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2024;25(1).
41. Heinzelmann PJ, Lugn NE, Kvedar JC. Telemedicine in the future. Vol. 11, *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2005.
42. Vomer RP, York E, DeMatas K, Shah NP, Larick RS, Punj M, et al. Telemedicine Evaluation of Hip Ailments. *Cureus*. 2023;
43. Owusu-Akyaw KA, Hutyra CA, Evanson RJ, Cook CE, Reiman M, Mather RC. Concurrent validity of a patient self-administered examination and a clinical examination for femoroacetabular impingement syndrome. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2019;5(1).
44. Loeb AE, Rao SS, Ficke JR, Morris CD, Riley LH, Levin AS. Departmental Experience and Lessons Learned with Accelerated Introduction of Telemedicine during the COVID-19 Crisis. Vol. 28, *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2020.
45. Clohisy JC, St John LC, Schutz AL. Surgical treatment of femoroacetabular impingement: A systematic review of the literature. In: *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2010.
46. Swensen Buza S, Lawton CD, Lamplot JD, Pinnamaneni S, Rodeo SA, Dines JS, et al. The Hip Physical Examination for Telemedicine Encounters. *HSS Journal*. 2021;17(1).
47. Laskowski ER, Johnson SE, Shelerud RA, Lee JA, Rabatin AE, Driscoll SW, et al. The Telemedicine Musculoskeletal Examination. Vol. 95, *Mayo Clinic Proceedings*. 2020.

-
48. Dutton M. Dutton's Orthopaedic Examination, Evaluation, and Intervention. Vol. №3, Вестник Казнму. 2017.
 49. Tanaka MJ, Oh LS, Martin SD, Berkson EM. Telemedicine in the Era of COVID-19 The Virtual Orthopaedic Examination. Vol. 102, Journal of Bone and Joint Surgery. 2020.
 50. Jaenisch M, Kohlhof H, Touet A, Kehrer M, Cucchi D, Burger C, et al. Evaluation of the Feasibility of a Telemedical Examination of the Hip and Pelvis - Early Lessons from the COVID-19 Pandemic. Z Orthop Unfall. 2021;159(1).
 51. Vesterby MS, Pedersen PU, Laursen M, Mikkelsen S, Larsen J, Søballe K, et al. Telemedicine support shortens length of stay after fast-track hip replacement: A randomized controlled trial. Acta Orthop. 2017;88(1).
 52. Halm-Pozniak A, Lohmann CH, Zagra L, Braun B, Gordon M, Grimm B. Best practice in digital orthopaedics. EFORT Open Rev. 2023;8(5).
 53. Seward MW, Chen AF. Obesity, preoperative weight loss, and telemedicine before total joint arthroplasty: a review. Vol. 4, Arthroplasty. 2022.
 54. Cohen J (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. Agricultural Economics (United Kingdom). 2019;50(1).
 55. Stephen B. Hulley, Steven R. Cummings, Warren S. Browner. Designing Clinical Research. 4th ed. Vol. 1. 2013.
 56. Lakens D. Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for t-tests and ANOVAs. Front Psychol. 2013;4(NOV).
 57. Cardoso J, Azevedo N, Cassano C, Kawano M, Âmbar G. Confiabilidade intra e interobservador da análise cinemática angular do quadril durante o teste sentar e alcançar para mensurar o comprimento dos isquiotibiais em estudantes universitários. Revista Brasileira de Fisioterapia. 2007;11(2).
 58. Prather H, Harris-Hayes M, Hunt DM, Steger-May K, Mathew V, Clohisy JC. Reliability and agreement of hip range of motion and provocative physical examination tests in asymptomatic volunteers. PM and R. 2010;2(10).
 59. Choi YM, Dobson F, Martin J, Bennell KL, Hinman RS. Interrater and intrarater reliability of common clinical standing balance tests for people with hip osteoarthritis. Phys Ther. 2014;94(5).
-

60. Wessell NM, Kleck C, Ou-Yang D, Goldstein CL, Burger E, Patel V. The University of Colorado Virtual Physical Examination for Spine Surgeons: A Preliminary Study. *Orthopedics*. 2022;45(1).
61. Rabin A, Dolkart O, Kazum E, Wengier R, Goldstein Y, Maman E, et al. Shoulder assessment by smartphone: a valid alternative for times of social distancing. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2022;142(6).
62. Grandizio LC, Barreto Rocha DF, Foster BK, Udoeyo IF. Evaluation of a Comprehensive Telemedicine Pathway for Carpal Tunnel Syndrome: A Comparison of Virtual and In-Person Assessments. *Journal of Hand Surgery*. 2022;47(2).
63. Yao P, Adam M, Clark S, Hsu H, Stern M, Sharma R, et al. A scoping review of the unassisted physical exam conducted over synchronous audio-video telemedicine. *Syst Rev*. 2022;11(1).
64. de Oliveira DCS, de Rezende PAM dos SL, da Silva MR, Lizardo FB, Sousa G da C, dos Santos LA, et al. Electromyographic analysis of lower limb muscles in proprioceptive exercises performed with eyes open and closed. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2012;18(4).
65. Ma CX, Wang H. Testing the Equality of Proportions for Combined Unilateral and Bilateral Data Under Equal Intraclass Correlation Model. *Stat Biopharm Res*. 2023;15(3).
66. Tannast M, Mistry S, Steppacher SD, Reichenbach S, Langlotz F, Siebenrock KA, et al. Radiographic analysis of femoroacetabular impingement with Hip 2norm - Reliable and validated. *Journal of Orthopaedic Research*. 2008;26(9).
67. Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Nötzli H, Siebenrock KA. Femoroacetabular Impingement: A Cause for Osteoarthritis of the Hip. In: *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2003.
68. Harris-Hayes M, Mueller MJ, Sahrmann SA, Bloom NJ, Steger-May K, Clohisy JC, et al. Persons with chronic hip joint pain exhibit reduced hip muscle strength. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2014;44(11).
69. White BJ, Patterson J, Herzog MM. Bilateral Hip Arthroscopy: Direct Comparison of Primary Acetabular Labral Repair and Primary Acetabular Labral Reconstruction. *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 2018;34(2).
70. Jacob MK, Reddy PK, Kuruvilla RS, John CV, Poonnoose PM, Oommen AT. Functional and clinical outcome with modified lateral approach total hip arthroplasty in stiff hips with ankylosing spondylitis. *World J Orthop*. 2022;13(8).

71. BARROS FILHO TEP de, LECH O. Exame físico em ortopedia. 3rd ed. Vol. 1. 2001.
72. Cibulka MT, Bloom NJ, Enseki KR, Macdonald CW, Woehrle J, McDonough CM. Hip Pain and Mobility Deficits-Hip Osteoarthritis: Revision 2017. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2017;47(6).
73. Graff K, Szczerbik E, Kalinowska M, Kaczmarczyk K, Stępień A, Syczewska M. Using the TUG Test for the Functional Assessment of Patients with Selected Disorders. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(8).
74. Gautschi OP, Stienen MN, Corniola M V., Joswig H, Schaller K, Hildebrandt G, et al. Assessment of the minimum clinically important difference in the timed up and go test after surgery for lumbar degenerative disc disease. *Neurosurgery.* 2017;80(3).
75. Richardson S. The Timed “Up & Go”: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2).
76. Baddeley AD, Hitch G. Working memory. *Psychology of Learning and Motivation - Advances in Research and Theory.* 1974;8(C).
77. Norman KA, Newman EL, Perotte AJ. Methods for reducing interference in the Complementary Learning Systems model: Oscillating inhibition and autonomous memory rehearsal. *Neural Networks.* 2005;18(9).
78. Halvorson RT, Lalchandani GR, Cherches MF, Petit LM, Lattanza L, Lee NH, et al. Interobserver and Intraobserver Reliability of Classification Systems for Radiographic Complications After Radial Head Arthroplasty. *Journal of Hand Surgery.* 2023;48(5).
79. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977;33(1).
80. Lopes FAR, Ferreira APRB, Santos RAA dos, Maçaneiro CH. Intraobserver and interobserver reproducibility of the old and new classifications of toracolumbar fractures. *Rev Bras Ortop (Sao Paulo).* 2018;53(5).
81. Paula Neto AC de, Ikeuti DH, Santos AB dos, Barroco RDS, Miranda BR de, Macedo RDR. Concordance analysis of adult ankle fracture classifications. *Scientific Journal of the Foot & Ankle.* 2019;13(1).
82. May S, Chance-Larsen K, Littlewood C, Lomas D, Saad M. Reliability of physical examination tests used in the assessment of patients with shoulder problems: A systematic review. Vol. 96, *Physiotherapy.* 2010.
83. Tenório PH de M, Vieira MM, Alberti A, Abreu MFM de, Nakamoto JC, Cliquet Júnior A. Evaluation of intra- and interobserver reliability of the AO classification for wrist fractures. *Rev Bras Ortop (Sao Paulo).* 2018;53(6).

84. Cicchetti D V. Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology. *Psychol Assess.* 1994;6(4).
85. Bashshur RL, Doarn CR, Frenk JM, Kvedar JC, Shannon GW, Woolliscroft JO. Beyond the COVID Pandemic, Telemedicine, and Health Care. Vol. 26, *Telemedicine and e-Health.* 2020.
86. Rahman LA, Adie S, Naylor JM, Mittal R, So S, Harris IA. A systematic review of the diagnostic performance of orthopedic physical examination tests of the hip. Vol. 14, *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2013.
87. Stevens WR, Jo CH, Tulchin-Francis K. Clinically derived biomechanical criteria for the Trendelenburg test. *Clinical Biomechanics.* 2020;78.
88. Martin HD, Shears SA, Palmer IJ. Evaluation of the Hip. Vol. 18, *Sports Medicine and Arthroscopy Review.* 2010.
89. Maldaner N, Sosnova M, Ziga M, Zeitlberger AM, Bozinov O, Gautschi OP, et al. External Validation of the Minimum Clinically Important Difference in the Timed-up-and-go Test After Surgery for Lumbar Degenerative Disc Disease. *Spine (Phila Pa 1976).* 2022;47(4).
90. Kennedy DM, Stratford PW, Wessel J, Gollish JD, Penney D. Assessing stability and change of four performance measures: A longitudinal study evaluating outcome following total hip and knee arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord.* 2005;6.