

Ministério da Saúde
SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA

Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético

VALIDAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE IMAGENS FLUOROSCÓPICAS
INTRAOPERATÓRIAS PARA FIXAÇÃO INTERNA DE FRATURAS DA
EXTREMIDADE DISTAL DO RÁDIO COM PLACA VOLAR BLOQUEADA

Felipe Paiva da Fonseca Rodrigues

Rio de Janeiro
2025

Ministério da Saúde
SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA

Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético

VALIDAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE IMAGENS FLUOROSCÓPICAS
INTRAOPERATÓRIAS PARA FIXAÇÃO INTERNA DE FRATURAS DA
EXTREMIDADE DISTAL DO RÁDIO COM PLACA VOLAR BLOQUEADA

Felipe Paiva da Fonseca Rodrigues

Dissertação de Mestrado apresentado ao Curso de Pós-graduação em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências

Orientador (es): Prof. Dr. João Antônio Matheus Guimarães
Prof^ª. Dr^a. Amanda dos Santos Cavalcanti

Rio de Janeiro
Agosto
2025

CATALOGAÇÃO NA FONTE
INTO/BIBLIOTECA SÉRGIO EDUARDO VIANNA

R696v Rodrigues, Felipe Paiva da Fonseca.
Validação de um protocolo de imagens fluoroscópicas intraoperatórias para fixação interna de fraturas da extremidade distal do rádio com placa volar bloqueada / Felipe Paiva da Fonseca Rodrigues. — 2025.
39f.

Orientadores: João Antônio Matheus Guimarães e Amanda dos Santos Cavalcanti.

Dissertação (Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético) — Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, Rio de Janeiro, 2025.

1. Extremidade Distal do Rádio. 2. Placa Volar Bloqueada. 3. Fluoroscopia. 4. Incidência. 5. Ortopedia. I. Guimarães, João Antônio Matheus; Cavalcanti, Amanda dos Santos, orient. II. Título.

NLM WE 830

Ministério da Saúde
SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA

Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético

VALIDAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE IMAGENS FLUOROSCÓPICAS
INTRAOPERATÓRIAS PARA FIXAÇÃO INTERNA DE FRATURAS DA
EXTREMIDADE DISTAL DO RÁDIO COM PLACA VOLAR BLOQUEADA

Felipe Paiva da Fonseca Rodrigues

Banca examinadora:

Prof. Dr. André Luiz de Campos Pessoa - UERJ/externo

Prof. Dr. Bernardo Couto Neto - UERJ/externo

Prof. Dr. Márcio Schiefer de Sá Carvalho - CASM/interno

Prof^a. Dr^a. Aline Cordeiro Fernandes Ladeira - CASM/interno (suplente/revisora)

Prof. Dr. Conrado Torres Laett - CASM/interno (suplente)

Rio de Janeiro
Agosto
2025

AGRADECIMENTOS

A Deus e Nossa Senhora, por me conduzir e sustentar na minha caminhada.

Aos meus orientadores, Dr. João Antônio Matheus Guimarães e Dr^a. Amanda dos Santos Cavalcanti, pela orientação ética, atenção, dedicação e ensinamentos compartilhados, ao longo do processo desta pesquisa.

Ao Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia e ao Centro de Atenção Especializada do Trauma, pelo estímulo constante ao conhecimento e crescimento profissional.

Ao programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético por conceder a oportunidade para realização deste Mestrado Profissional.

Ao Dr. Conrado Torres Laett, pelo fundamental suporte e contribuição para a análise dos dados e validação dos resultados.

À amiga, Carolina Freihof, minha gratidão pelo apoio e amizade.

Ao meu pai, Manuel Gonçalves Rodrigues (*in memoriam*) que sempre me inspirou a buscar o meu melhor em todas as áreas da vida. À minha mãe, Maria de Lourdes Fonseca Rodrigues, por me proporcionar amor e educação.

Aos meus filhos, Miguel e Luiza, por serem minha fonte constante de alegria e motivação. À minha esposa, Evelyn Lazaridis, pelo apoio incondicional, compreensão e amor, que foram indispensáveis nesta jornada.

Epígrafe

“Porque Deus não nos deu um espírito de covardia, mas de poder, de amor e de moderação.”

-2 Timóteo 1:7

RESUMO

RODRIGUES, Felipe Paiva da Fonseca. Validação de um protocolo de imagens fluoroscópicas intraoperatórias para fixação interna de fraturas da extremidade distal do rádio com placa volar bloqueada. Rio de Janeiro, 2025. Dissertação (Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema

Musculoesquelético) - Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, Ministério da Saúde, 2025.

As fraturas da extremidade distal do rádio são as lesões esqueléticas mais frequentes do membro superior, afetando principalmente idosos devido à osteoporose e adultos jovens em decorrência de traumas de alta energia. A placa volar bloqueada é considerada a melhor opção para estabilização cirúrgica dessas fraturas, porém algumas complicações são observadas relacionadas aos erros de posicionamento de parafusos, tais como penetração intra-articular e perfuração da cortical dorsal do rádio. A análise precisa do posicionamento dos parafusos na fixação de fraturas da extremidade distal do rádio continua sendo uma condição desafiadora para os cirurgiões, sobretudo durante o ato operatório. Trata-se de um estudo experimental cujo objetivo foi definir as incidências fluoroscópicas com maior acurácia para identificar os erros de posicionamento de parafusos (penetração nas articulações radiocárpica e rádio-ulnar distal e perfuração da cortical dorsal) nas cirurgias de fixação de fraturas da extremidade distal do rádio com placa volar bloqueada, bem como verificar a influência de fatores como especialização e tempo de experiência. Foram incluídos nesta pesquisa, 158 ortopedistas, especialistas em cirurgia de mão e trauma ortopédico. Uma peça anatômica da extremidade distal do rádio de cadáver, proveniente do Banco de Tecidos Musculoesqueléticos do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia, foi fixada com uma placa volar bloqueada, com a reprodução de quatro modelos de posicionamento de parafusos na fileira distal da placa (modelo 1: sem erros, modelo 2: penetração na articulação radiocárpica, modelo 3: perfuração da cortical dorsal e modelo 4: penetração na articulação rádio-ulnar distal). Cada modelo foi submetido à fluoroscopia nas incidências AP neutro, perfil neutro, perfil com angulação de 30°, *skyline view* e *carpal shoot-through view*, gerando vinte imagens fluoroscópicas. As imagens, sem nenhum tipo de identificação, foram randomizadas e apresentadas em um questionário disponibilizado através da plataforma Google Forms, que foi aplicado aos participantes da pesquisa. Os participantes, a partir da análise das imagens, responderam se identificavam algum parafuso com erro de posicionamento e, se possível, qual parafuso encontrava-se na posição inadequada. A análise das respostas dos participantes revelou que a incidência perfil com angulação de 30° foi a que apresentou melhor desempenho para identificar parafusos em posição intra-articular na articulação radiocárpica, porém sem precisão para definir qual parafuso se encontrava em situação intra-articular. A incidência *carpal shoot-through* apresentou a maior acurácia tanto na visualização da perfuração da cortical dorsal do rádio, como na identificação exata de qual parafuso apresentava o erro de posicionamento. A incidência *skyline view* foi a que apresentou o melhor desempenho para a análise da penetração de material de síntese na articulação rádio-ulnar distal, assim como na identificação precisa do parafuso com posicionamento inadequado. A especialidade do cirurgião ortopédico e o tempo de experiência profissional não impactaram significativamente na capacidade de identificação de parafusos com erros de posicionamento. Estes achados indicam que as incidências perfil com angulação de 30°, *carpal shoot-through* e *skyline view* devem ser realizadas de forma sistemática durante a fluoroscopia intraoperatória e padronizadas no protocolo cirúrgico de tratamento de fraturas da extremidade distal do rádio com placa volar bloqueada.

Palavras-chave: Extremidade Distal do Rádio, Placa Volar Bloqueada, Fluoroscopia, Incidência, Parafuso de Fixação.

ABSTRACT

RODRIGUES, Felipe Paiva da Fonseca. Validation of an intraoperative fluoroscopic imaging protocol for internal fixation of distal radius fractures with a volar locked plate. Rio de Janeiro, 2025. Master Thesis. (Master's Degree in Applied Sciences to the Musculoskeletal System) - National Institute of Traumatology and Orthopedics Jamil Haddad, Ministry of Health, 2025.

Distal radius fractures are the most frequent skeletal injuries of the upper limb, mainly affecting the elderly due to osteoporosis and young adults due to high-energy trauma. The volar locked plate is widely regarded as the optimal choice for surgical stabilization of these fractures. However, complications related to screw positioning errors, such as intra-articular penetration and dorsal screw protrusion, have been observed. The precise analysis of screw placement in the fixation of distal radius fractures continues to be a challenging task for orthopedists, particularly during surgical procedures. This experimental study aims to determine the fluoroscopic incidences with the highest accuracy to identify screw positioning errors (penetration in the radiocarpal and distal radioulnar joints and dorsally protruding screw) in volar plating surgeries for distal radius fractures, as well as verify the influence of factors such as surgeon specialization and cumulative surgical experience. This research included 158 orthopedists, specialists in hand surgery and orthopedic trauma. An anatomical specimen of the distal radius from a cadaver, obtained from the Musculoskeletal Tissue Bank of the National Institute of Traumatology and Orthopedics, was fixed with a volar locked plate, reproducing four scenarios of screw positioning in the distal row of the plate (model 1: no errors, model 2: penetration in the radiocarpal joint, model 3: dorsally protruding screw, and model 4: penetration in the distal radioulnar joint). Each model underwent fluoroscopy in the AP neutral, lateral view, 30-degree elevated lateral view, skyline view, and carpal shoot-through view, producing twenty images. The images, without any identification, were randomized and presented in a questionnaire available through the Google Forms platform, which was applied to research participants. The participants, based on the analysis of the images, answered whether they identified any screw with positioning error and, if possible, which screw was in an inappropriate position. The participants' responses indicated that the 30-degree elevated lateral view was best at identifying screws in the radiocarpal joint, but it could not precisely determine which screw violated the articular space. The carpal shoot-through view demonstrated the highest accuracy in both visualizing the dorsally protruding screw and precisely identifying the screw with the positioning error. The skyline view was most effective for analyzing the penetration of synthesis material in the distal radioulnar joint and accurately identifying screws positioned inappropriately. The specialty of the orthopedic surgeon and the length of professional experience did not significantly impact on the ability to identify screws with positioning errors. The study suggests standardizing the 30-degree elevated lateral, carpal shoot-through, and skyline views in the surgical protocol for treating distal radius fractures with a volar locked plate using intraoperative fluoroscopy.

Keywords: Distal Radius, Volar Locked Plate, Fluoroscopy, Incidence, Fixation Screw.

SUMÁRIO

RESUMO	V
ABSTRACT	VI
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	X

LISTA DE FIGURAS	XI
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Anatomia topográfica e funcional	1
1.2 Anatomia radiográfica	5
1.3 Fraturas da extremidade distal do rádio	6
1.4 Tratamento das fraturas da extremidade distal do rádio.....	8
1.5 Abordagem cirúrgica com placa volar bloqueada e complicações relacionadas ao implante	9
1.6 Incidências radiográficas intraoperatórias	12
2 JUSTIFICATIVA E HIPÓTESE	14
3 OBJETIVOS.....	15
3.1 Objetivo Principal	15
3.2 Objetivos Específicos	15
4 METODOLOGIA	16
4.1 Aspectos éticos	16
4.2 Participantes do estudo	16
4.2.1 Critérios de inclusão	16
4.2.2 Critérios de exclusão	16
4.3 Modelo experimental e implante	17
4.4 Montagem dos modelos	18
4.5 Incidências radiográficas e obtenção de imagens fluoroscópicas	19
4.6 Instrumento de coleta de dados (questionário)	22
4.7 Cálculo da amostra	23
4.8 Análise estatística	23
5 RESULTADOS.....	25
5.1 Seleção dos participantes da pesquisa	25
5.2 Características gerais dos participantes da pesquisa	25
5.3 Análise de parafuso intra-articular (radiocárpica).....	26

5.4	Análise de parafuso proeminente na cortical dorsal	27
5.5	Análise de parafuso intra-articular (rádio-ulnar distal)	28
5.6	Análise entre especialistas (cirurgiões da mão vs. cirurgiões de trauma ortopédico)	29
5.7	Análise de tempo de experiência profissional	30
6	DISCUSSÃO	31
7	CONCLUSÕES	40
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
	ANEXO A. PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP-INTO	46
	APÊNDICE A. INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS - QUESTIONÁRIO	52
	APÊNDICE B. PROTOCOLO - FRATURA DA EXTREMIDADE DISTAL DO RÁDIO / PLACA VOLAR BLOQUEADA	73

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ALP	Abdutor Longo do Polegar
AO/OTA	<i>Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen/Orthopaedic Trauma Association</i> (Associação de Trauma Ortopédico)
AP	Anteroposterior
ARC	Articulação Radiocárpica
ARUD	Articulação Rádio-Ulnar Distal
ECD	Extensor Comum dos Dedos
ECP	Extensor Curto do Polegar
EDM	Extensor do Dedo Mínimo
EDR	Extremidade Distal do Rádio
EDU	Extremidade Distal da Ulna
ELP	Extensor Longo do Polegar
EPI	Extensor Próprio do Indicador
ERCC	Extensor Radial Curto do Carpo
ERLC	Extensor Radial Longo do Carpo
EUC	Extensor Ulnar do Carpo
FLP	Flexor Longo do Polegar
FMUSP	Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
FPD	Flexor Profundo dos Dedos
FRC	Flexor Radial do Carpo
FSD	Flexor Superficial dos Dedos
FUC	Flexor Ulnar do Carpo
INTO	Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia
M1	Modelo 1
M2	Modelo 2
M3	Modelo 3
M4	Modelo 4
PERFIL 30°	Perfil com Angulação de 30 Graus
PL	Palmar Longo
PVB	Placa Volar Bloqueada
SBOT	Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia
SUS	Sistema Único de Saúde
TC	Tomografia Computadorizada
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TL	Tubérculo de Lister
VPN	Valor Preditivo Negativo
VPP	Valor Preditivo Positivo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Anatomia óssea da extremidade distal do rádio esquerdo.....	1
Figura 2 - Anatomia dos compartimentos extensores do punho direito.	3
Figura 3 - Extremidade distal do rádio esquerdo, com destaque a Watershed line (linha divisora de águas).....	4
Figura 4 - Extremidade distal do rádio e da ulna (visão dorsal do punho direito), com representação esquemática do modelo das três colunas.....	5
Figura 5 - Parâmetros anatômicos da extremidade distal do rádio.....	6
Figura 6 - Sistemas de classificação das fraturas da extremidade distal do rádio.	7
Figura 7 - Classificação AO/OTA 2018.....	8
Figura 8 - Taxa de complicação da osteossíntese com placa volar bloqueada em fraturas da extremidade distal do rádio.	11
Figura 9 - Posicionamento do paciente e imagens radiográficas do punho em diferentes incidências.	13
Figura 10 - Placa volar bloqueada para fixação de fraturas da extremidade distal do rádio.....	18
Figura 11 - Montagem dos modelos.	19
Figura 12 - Posicionamento da peça anatômica para obtenção de imagens fluoroscópicas.	20
Figura 13 - Imagens fluoroscópicas das montagens M1 a M4.....	21
Figura 14 - Fluxograma de seleção dos participantes da pesquisa.	25
Figura 15 - Frequência das variáveis especialidade e sexo na amostra geral do estudo.....	26
Figura 16 - Desempenho diagnóstico de diferentes incidências radiográficas na identificação de parafuso intra-articular na articulação radiocárpica na posição 1.	27
Figura 17 - Desempenho diagnóstico de diferentes incidências radiográficas na identificação de parafuso proeminente através da cortical dorsal do rádio na posição 2.	28
Figura 18 - Desempenho diagnóstico de diferentes incidências radiográficas na identificação de parafuso intra-articular na articulação rádio-ulnar distal na posição 4.	29
Figura 19 - Comparação do desempenho diagnóstico de especialistas em cirurgia de trauma ortopédico (azul claro) vs. cirurgia da mão (azul escuro).....	30

Figura 20 - Comparação do desempenho diagnóstico do grupo mais experiente (+ experiente, em azul claro) vs. menos experiente (- experiente, em azul escuro). 31

1.1 Anatomia topográfica e funcional

A extremidade distal do rádio (EDR) faz parte da articulação do punho, juntamente com a extremidade distal da ulna (EDU) e os ossos do carpo, havendo um equilíbrio anatômico e biomecânico entre as estruturas ósseas, músculo-tendinosas e ligamentares, permitindo a funcionalidade da mão. A EDR possui uma anatomia complexa, com morfologia triangular, concavidades e inclinações em diferentes planos, contendo três facetas articulares côncavas: as facetas do escafoide, do semilunar e sigmoide, que se articulam com o escafoide, o semilunar e a cabeça da ulna, respectivamente. O aspecto dorsal da EDR apresenta o tubérculo de Lister (TL), uma proeminência óssea cuja extensão pode variar de quatro a 10 mm (MARSLAND; HOBBS; SAUVÉ, 2014) (**Figura 1**).

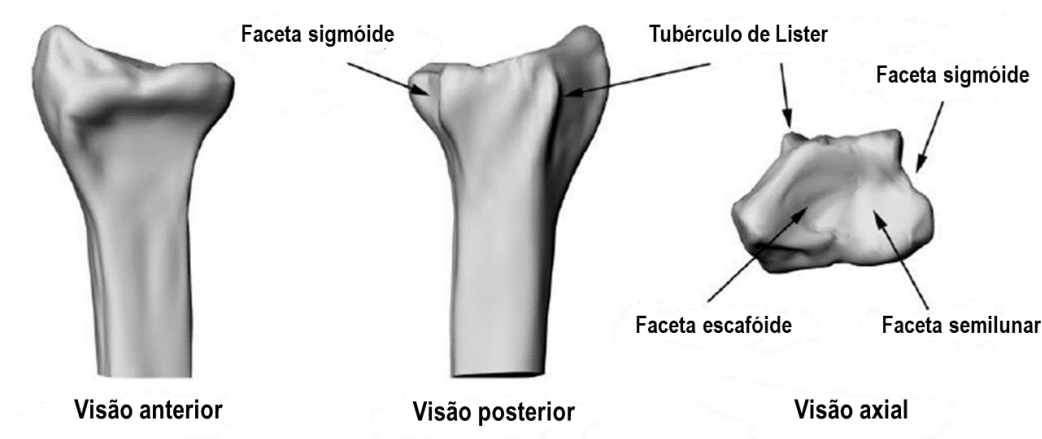


Figura 1 - Anatomia óssea da extremidade distal do rádio esquerdo. (Modificado de MADANAT, 2011).

A musculatura do antebraço é dividida em dois compartimentos: o anterior, que contém a musculatura flexora e o posterior, que contém a musculatura extensora, separados pela membrana interóssea e o septo fibroso intermuscular. No punho, os tendões originados da musculatura do antebraço, estendem-se distalmente, fazendo contato com a EDR e inserindo-

se em proeminências dos ossos do carpo e metacarpos, à exceção do tendão braquiorradial que se insere no processo estilóide do rádio (TRUMBLE et al., 1999).

Na região dorsal do punho, os tendões extensores passam através de seis compartimentos (túneis) extensores. O primeiro compartimento contém os tendões abdutor longo do polegar (ALP) e extensor curto do polegar (ECP). O segundo compartimento abriga os tendões extensor radial longo do carpo (ERLC) e extensor radial curto do carpo (ERCC). O terceiro compartimento contém o tendão extensor longo do polegar (ELP) cujo trajeto é imediatamente adjacente ao TL, que funciona como um ponto de apoio para este tendão. O quarto compartimento apresenta os tendões extensor comum dos dedos (ECD) e extensor próprio do indicador (EPI). O quinto compartimento abriga o tendão extensor do dedo mínimo (EDM) e o sexto compartimento contém o tendão extensor ulnar do carpo (EUC) (RAMAGE; VARACALLO, 2024) **(Figura 2)**.

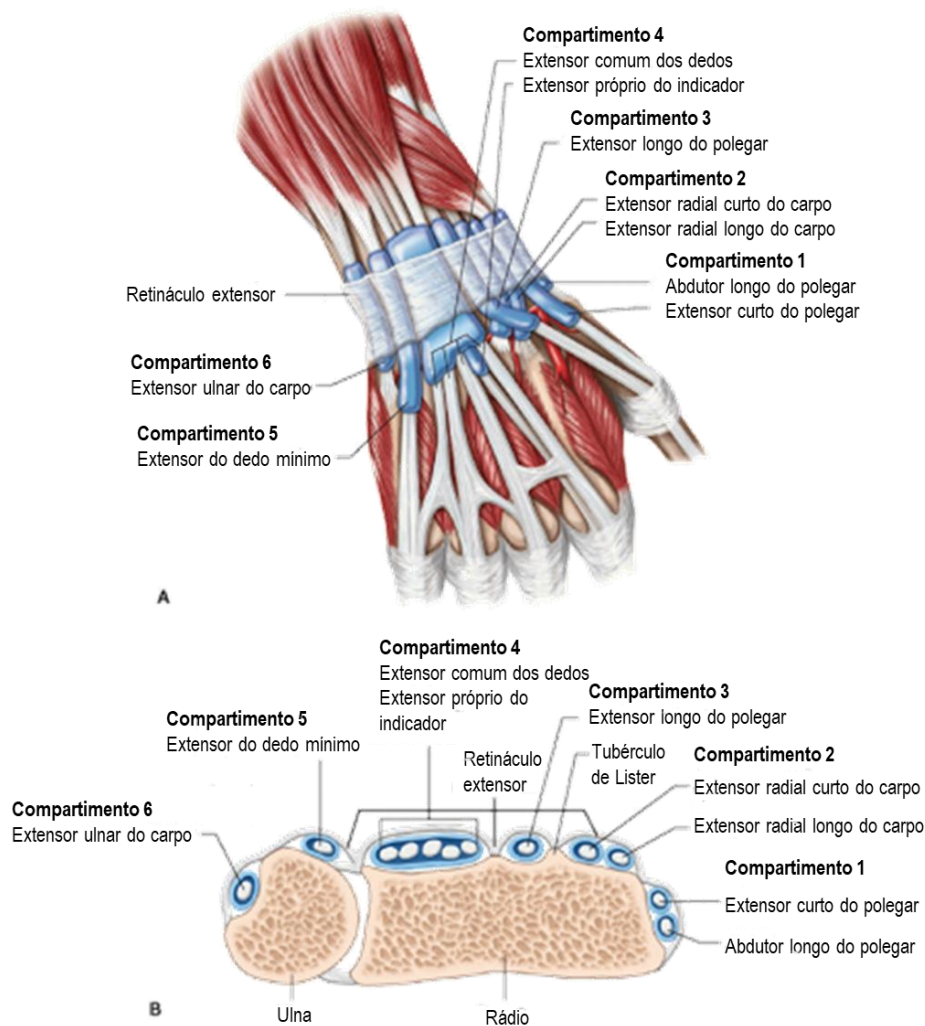


Figura 2 - Anatomia dos compartimentos extensores do punho direito. (A) Visão dorsal. (B) Visão axial. (Modificado de NETTER FH, WOODBURN RT, CRELIN ES, et al., 1987).

Na região volar do punho, observam-se os tendões flexor radial do carpo (FRC), palmar longo (PL), flexor superficial dos dedos (FSD), flexor profundo dos dedos (FPD), flexor longo do polegar (FLP), flexor ulnar do carpo (FUC) e o músculo pronador quadrado. O músculo pronador quadrado insere-se na superfície volar distal do rádio, imediatamente proximal à *watershed line* (linha divisora de águas). A linha divisora de águas corresponde à parte mais proeminente da superfície volar da EDR e constitui um importante marco de referência para a colocação de implantes nesta topografia, visando evitar lesões tendinosas, sobretudo do FLP (SOONG et al., 2011) (**Figura 3**).

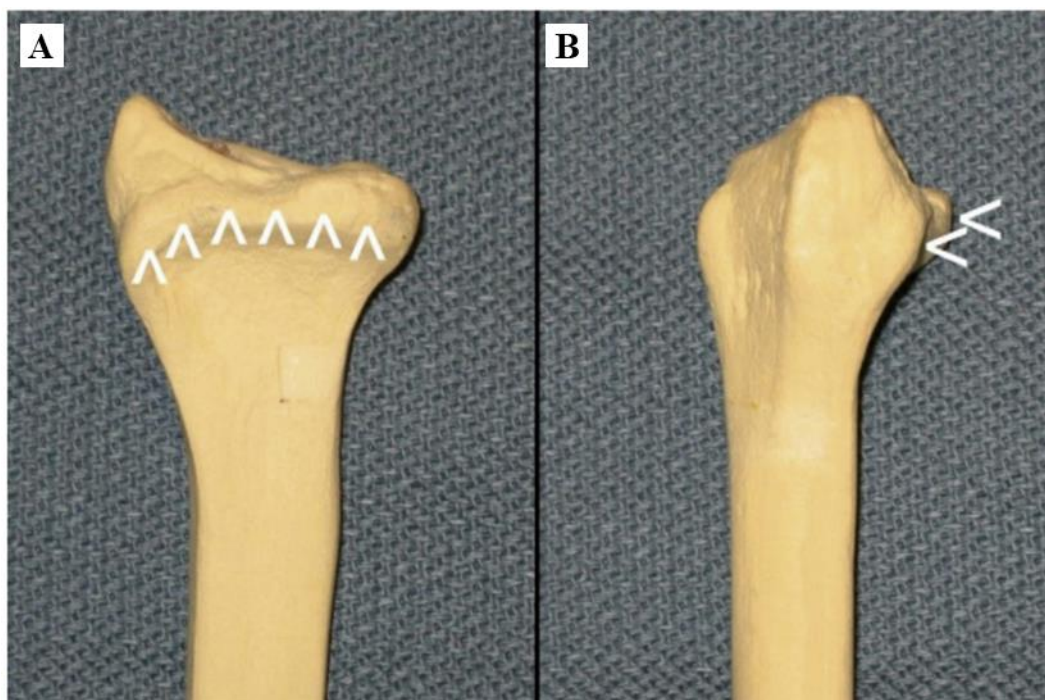


Figura 3 - Extremidade distal do rádio esquerdo, com destaque a *Watershed line* (linha divisora de águas). (A) Visão anterior. (B) Visão lateral. Fonte: (BERGSMA et al., 2019).

Em termos funcionais, as extremidades distais do rádio e ulna constituem uma estrutura biomecânica composta por três colunas distintas (RIKLI; REGAZZONI, 1996). Cada coluna consiste em estruturas ósseas e ligamentares que proporcionam estabilidade para as articulações radiocárpica (ARC) e rádio-ulnar distal (ARUD). A EDR é constituída pelas colunas radial e intermédia, além do pedestal, enquanto a EDU compõe a coluna ulnar. A coluna radial (ou lateral) contém a estilóide radial e a fosseta do escafóide, sendo a região de inserção do tendão do músculo braquiorradial e dos ligamentos radioescafocapitato e radiossemilunar longo. A coluna intermédia contém as fossetas do semilunar e sigmóide, sendo a região de inserção dos ligamentos radiossemilunar curto, radioulnar volar e radioulnar dorsal. A coluna ulnar (ou medial) é composta pela EDU e pelo complexo da fibrocartilagem triangular. O pedestal é a região metadiafisária distal do rádio que serve de apoio para as colunas radial e intermédia, permanecendo intacto na maioria das fraturas da EDR ocasionadas por traumas de baixa energia (RHEE; SHIN, 2016) (**Figura 4**).



Figura 4 - Extremidade distal do rádio e da ulna (visão dorsal do punho direito), com representação esquemática do modelo das três colunas. (R) Coluna radial. (I) Coluna intermédia. (U) Coluna ulnar. (P) Pedestal. Fonte: (RHEE; SHIN, 2016).

1.2 Anatomia radiográfica

A EDR possui inclinações e medidas que são avaliadas nas radiografias na incidência anteroposterior (AP) (inclinação radial, altura radial e variância ulnar) e perfil neutro (inclinação volar) (**Figura 5**). A inclinação radial é o ângulo entre uma linha tangenciando a superfície articular do rádio, desde o topo da estilóide radial e o canto ulnar do rádio e outra linha perpendicular ao eixo longitudinal da diáfise do rádio, com valor médio de 23 graus (SUOJÄRVI et al., 2021). A altura radial é medida através de uma linha tangenciando a ARC e outra no topo da estilóide radial, com valor médio de 11 mm. A variância ulnar é avaliada por uma linha tangente a superfície subcondral da articulação radio-semilunar e outra tangenciando a porção mais distal da superfície articular da ulna, com valor médio de 1 mm (NYPAVER; BOZENTKA, 2021).

A inclinação volar radial é o ângulo formado entre uma linha que tangencia os lábios volar e dorsal da fosseta do semilunar e outra linha perpendicular ao eixo longitudinal do rádio, com valor médio de 11 graus (SUOJÄRVI et al., 2021).

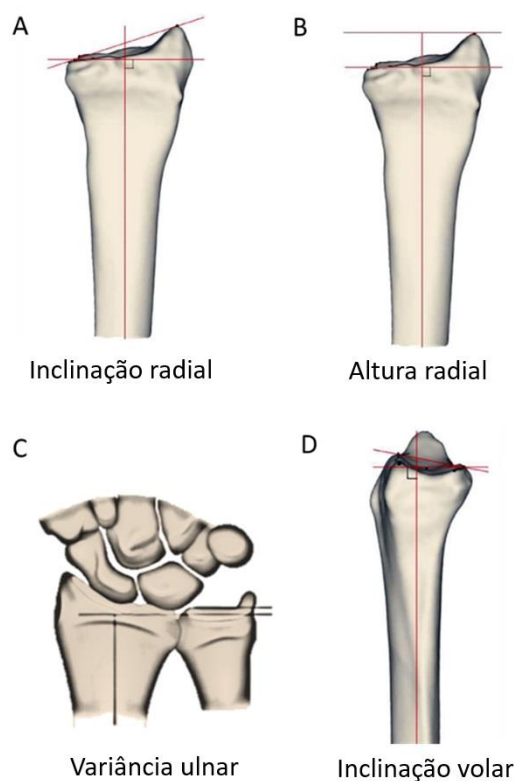


Figura 5 - Parâmetros anatômicos da extremidade distal do rádio. (A) Inclinação radial. (B) Altura radial. (C) Variância ulnar. (D) Inclinação volar. (Modificado de SUOJÄRVI et al., 2021).

1.3 Fraturas da extremidade distal do rádio

As fraturas da EDR são as mais frequentes no membro superior, correspondendo 17 % de todas as fraturas do esqueleto e 75 % das fraturas do antebraço (PERUGIA et al., 2014). Estas fraturas apresentam uma distribuição bimodal na população, com picos de incidência em adultos jovens do sexo masculino, relacionadas à traumatismos de alta energia; e em pacientes idosos, sobretudo mulheres pós-menopausa, associadas à traumatismos de baixa energia (RUNDGREN et al., 2020). A incidência dessas fraturas está em crescimento devido a elevação

da expectativa de vida e consequente aumento da população idosa portadora de osteoporose, condição que aumenta o risco desse tipo de lesão (CORSINO; REEVES; SIEG, 2022).

As fraturas da EDR têm sido objeto de inúmeras classificações ao longo dos anos. Esses diferentes sistemas de classificação são ferramentas importantes para comunicação entre profissionais de saúde, definição de estratégias de tratamento e aplicação em pesquisas clínicas (KLEINLUGTENBELT et al., 2017).

Há registro de 15 classificações diferentes para esse tipo de fratura em adultos, documentadas na literatura médica nos últimos 75 anos (SHEHOVYCH et al., 2016) (**Figura 6**). As classificações propostas por Frykman em 1967, Fernandez em 1993, Universal em 1993, Melone em 1984, Mayo em 1992 e em 2007 pela Associação de Trauma Ortopédico (AO/OTA, *Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen/Orthopaedic Trauma Association*) são as mais utilizadas, sendo que cada um desses sistemas de classificação apresenta um foco diferente, porém nenhum mostrou superioridade sobre os demais em termos de validade clínica ou capacidade de avaliação prognóstica (BERGVALL et al., 2021).

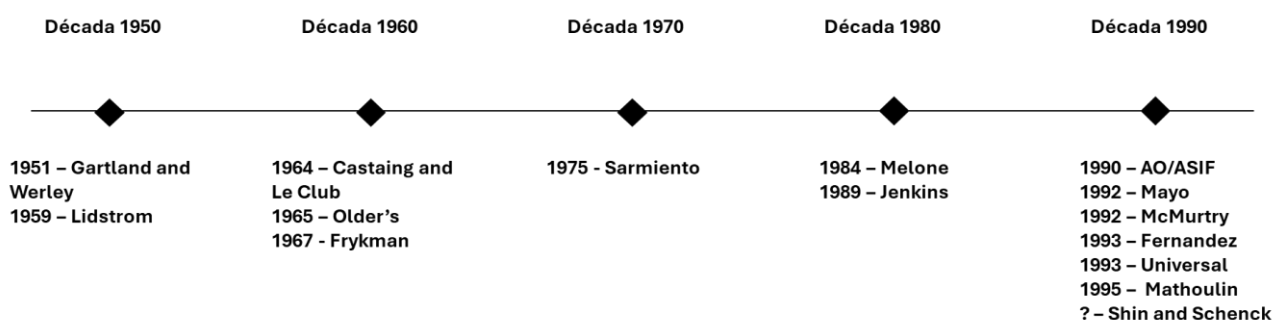


Figura 6 - Sistemas de classificação das fraturas da extremidade distal do rádio. Apresentação em linha do tempo dos 15 sistemas de classificação reconhecidos para este tipo de fratura. (Modificado de SHEHOVYCH et al., 2016).

A classificação AO/OTA adota um padrão alfanumérico baseado na localização e morfologia da fratura. As fraturas da EDR são identificadas como 23, sendo que o “2” significa antebraço e o “3” representa segmento distal do osso. A morfologia das fraturas é descrita em três tipos: extra-articular (A), intra-articular parcial (B) e intra-articular completa (C). Cada tipo

é subdividido em três grupos (1, 2 e 3) conforme a complexidade da fratura (VAN BUIJTENEN et al., 2015). Em 2018, o grupo AO/OTA realizou uma atualização desta classificação, com a inclusão de qualificadores em cada subtipo, aumentando as possibilidades de identificação de fraturas. Apesar de vários estudos demonstrarem uma reprodutibilidade interobservador limitada, a classificação AO/OTA tem sido muito difundida entre especialistas, sendo a mais citada na literatura nos últimos anos (CARULA et al., 2023) (**Figura 7**).



Figura 7 - Classificação AO/OTA 2018. (Modificado de CARULA et al., 2023).

1.4 Tratamento das fraturas da extremidade distal do rádio

O tratamento das fraturas da EDR apresenta uma variedade de opções, desde o método conservador, por meio de imobilização com aparelhos gessados e órteses, até as alternativas cirúrgicas, que incluem fixação com fios de Kirschner, osteossíntese com placas e parafusos e aplicação de fixadores externos. A escolha do método de tratamento está relacionada à gravidade da fratura e ao perfil do paciente, levando-se em consideração idade, demanda funcional, dominância do membro afetado e comorbidades presentes (VAGHELA et al., 2020).

A indicação de tratamento cirúrgico para as fraturas da EDR ocorre na presença de instabilidade ou incongruência articular, além de outras lesões associadas. A literatura apresenta

vários critérios de instabilidade descritos, porém apenas Lafontaine definiu critérios baseados em estudo clínico (WALENKAMP et al., 2015). Segundo Lafontaine, as fraturas da EDR são instáveis se três ou mais dos seguintes fatores estiverem presentes na avaliação radiográfica inicial: angulação dorsal superior a 20 graus, cominuição dorsal, fratura articular na superfície radiocárpica, fratura associada da ulna e idade acima de 60 anos (LAFONTAINE; HARDY; DELINCE, 1989). A incongruência articular é detectada sobretudo nas fraturas com comprometimento da superfície articular, caracterizado por afastamento dos fragmentos acima de 2 mm ou na presença de encurtamento radial acima de 5 mm. A intervenção cirúrgica também está indicada quando há lesões associadas, tais como quadro de politraumatismo, cursando com fratura da EDR bilateral ou outras fraturas no membro ipsilateral, fraturas expostas e disfunção aguda no nervo mediano (ILYAS; JUPITER, 2007).

1.5 Abordagem cirúrgica com placa volar bloqueada e complicações relacionadas ao implante

As fraturas da EDR possuem uma diversidade ampla de padrões de apresentação e quando se requer o tratamento cirúrgico, embora várias técnicas já tenham sido descritas, a redução aberta e fixação interna com placa volar bloqueada (PVB) se tornou o método de escolha devido às maiores taxas de recuperação funcional precoce e menores índices de complicações (LEIXNERING et al., 2020).

A técnica da PVB possibilita a colocação de parafusos em posição subcondral, gerando sustentação para a superfície articular e diminuindo a perda de redução nas fraturas com cominuição dorsal (ABDEL-WAHED; KHATER; EL-DESOUKY, 2022). Conforme abordado por Rosenauer et al. (2020), a aplicação de placas bloqueadas na superfície volar do rádio reduz significativamente o risco de distúrbios tendinosos quando comparado ao posicionamento na

superfície dorsal. Observa-se um risco de 22 % de irritação de tendões extensores com a placa volar *versus* 50 % com a placa na topografia dorsal.

Apesar da PVB permitir a obtenção de fixação estável em fraturas intra- e extra-articulares, observam-se taxas de complicações de 39 % (ROSENAUER et al., 2020). As complicações associadas incluem distúrbios tendinosos (afetando tendões flexores e extensores), neurológicos (síndrome compressiva do nervo mediano e síndrome da dor complexo regional), relacionadas ao implante (afrouxamento ou quebra de parafusos e posicionamento de síntese em situação intra-articular) e falha de osteossíntese (pseudoartrose e consolidação viciosa). Outros estudos também apresentam taxas de complicações com variações significativas de 3-36 % (THORNINGER et al., 2017). Tais variações podem ser justificadas pela ausência de critérios claros de definição do que é considerado complicação, além de que ao longo dos últimos anos, houve melhoria do desenho dos implantes e aumento da curva de aprendizagem da técnica de fixação com placa volar (**Figura 8**).

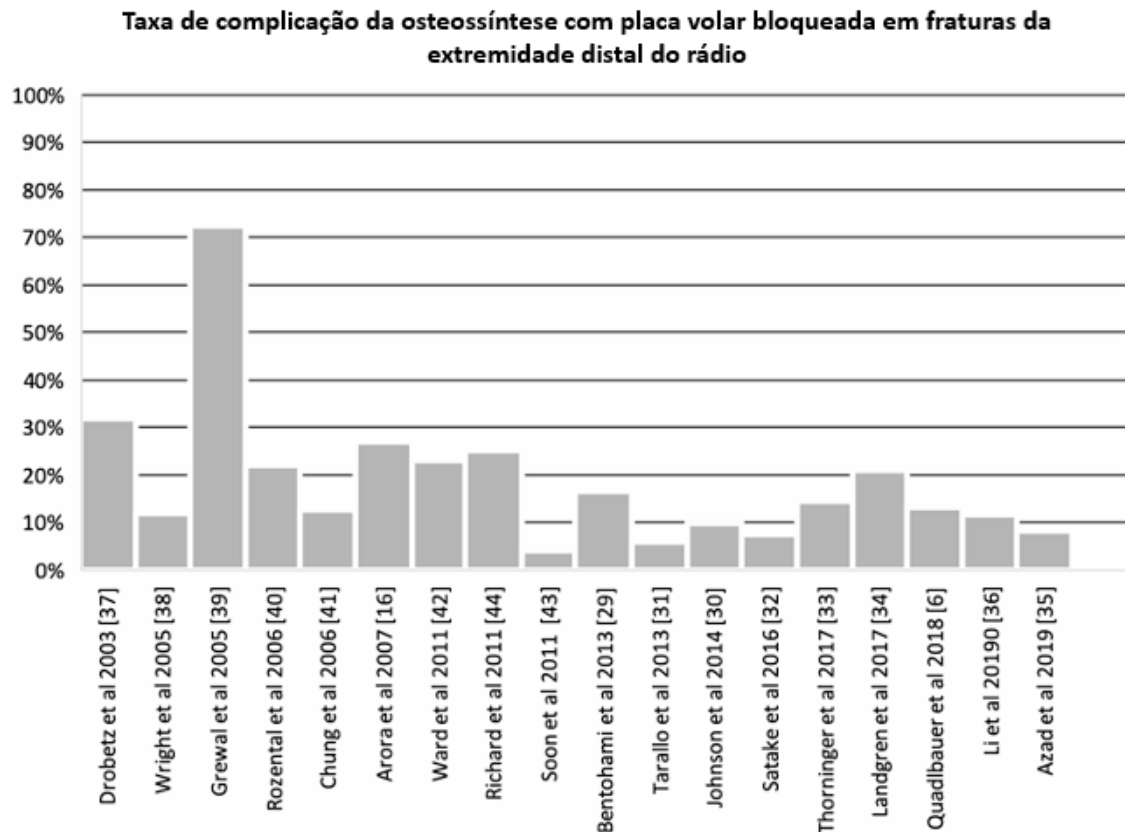


Figura 8 - Taxa de complicação da osteossíntese com placa volar bloqueada em fraturas da extremidade distal do rádio. Levantamento das publicações dos últimos anos. Fonte: (ROSENAUER et al., 2020).

Dentre as complicações descritas, destacam-se problemas relacionados a erros técnicos de colocação do implante, gerando distúrbios tendinosos (dor ou ruptura) ou presença de material de síntese intra-articular. Yamamoto et al. (2017) realizaram uma revisão sistemática que evidenciou que os distúrbios tendinosos, incluindo tendões flexores e extensores, constituem a segunda complicação mais frequente no uso da placa volar (21 % entre todas as complicações). Outra revisão sistemática conduzida por Kunes et al. (2022) identificou taxas de lesões de tendões extensores, incluindo rupturas, atingindo 12,5 % em alguns estudos. A penetração de parafusos no espaço articular também é uma complicação descrita com frequência na literatura médica. Pace; Cresswell (2010) apresentaram um estudo de avaliação de posicionamento de parafusos nas fixações com placa volar e observaram uma taxa de 6,3 % de implantes intra-articulares. Gyuricza et al. (2011) conduziram um estudo abordando 28 casos

de retirada de placa volar após cirurgias para fixação de fratura da EDR, demonstrando um índice de 10,7 % de remoção do implante devido penetração do espaço articular radiocárpico.

Segundo Palola et al. (2021), 11 % das fraturas da EDR fixadas com placa volar evoluem com necessidade de cirurgia de revisão e retirada do material de síntese. Adicionalmente, Pacchiarini et al. (2024) apresentaram uma revisão sistemática, destacando as causas de procedimentos cirúrgicos de remoção de implantes, sendo observado 10,1 % relacionado a tendinopatias do punho, 3,42 % decorrente de rupturas de tendões extensores e 6,24 % devido à falha de posicionamento de parafusos. Estas complicações podem ser evitadas com o aprimoramento do conhecimento da anatomia óssea e das estruturas músculo-tendinosas locais, além do uso de técnicas radiográficas intraoperatórias para identificar o posicionamento incorreto de parafusos implantados.

1.6 Incidências radiográficas intraoperatórias

As radiografias tradicionais nas incidências AP e perfil neutro são insuficientes para a correta análise do posicionamento de parafusos na EDR durante o procedimento de fixação interna com PVB. Embora o AP e o perfil neutro sejam incidências ortogonais entre si e perpendiculares ao eixo longitudinal do rádio, acabam gerando imagens oblíquas da superfície articular radiocárpica, em função da geometria articular, sendo necessária complementação com outras incidências (TWEET; CALFEE; STERN, 2010). A incidência de perfil com angulações contribui para avaliar o posicionamento dos parafusos em relação à ARC, sendo que o perfil com angulação menor que 30 graus favorece a avaliação dos parafusos da região da fosseta do semilunar e o perfil com angulação de 30 graus (PERFIL 30 °) é mais apropriado para a análise dos parafusos que fixam a estilóide radial (SOONG et al., 2008). A avaliação do posicionamento dos parafusos na cortical dorsal do rádio e na ARUD pode ser feita por meio de incidências que tangenciam a região do punho. A incidência *skyline view* é obtida com o

antebraço supinado, flexão de 70 graus do cotovelo e o punho em flexão de 75 graus. A incidência *carpal shoot-through* é feita com o antebraço supinado, flexão de 70 graus do cotovelo e o punho em extensão de 70 graus (STOOPS et al., 2017a) (**Figura 9**).

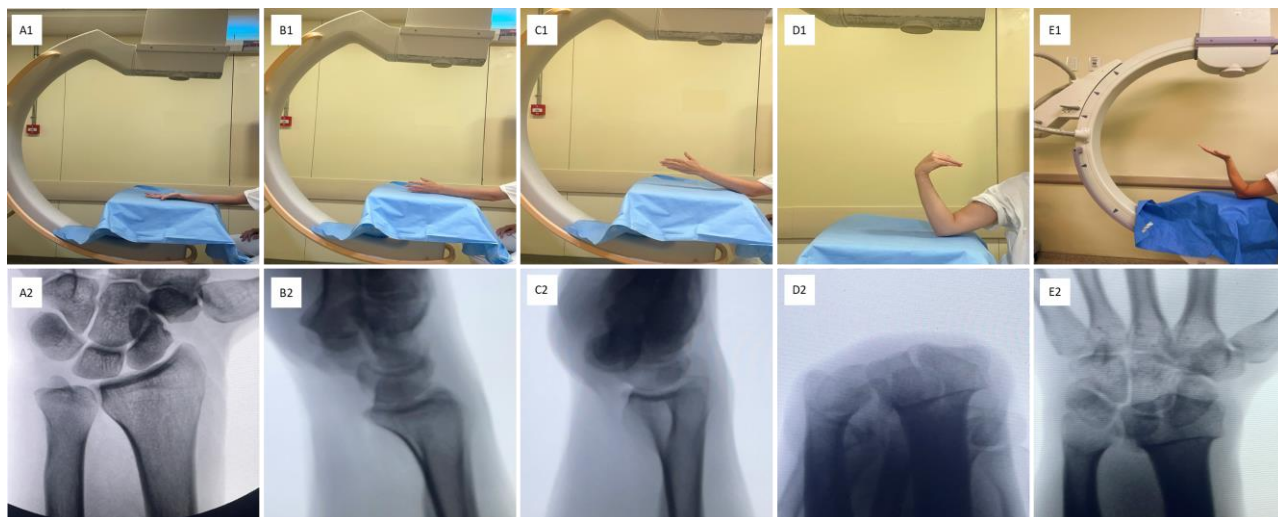


Figura 9 - Posicionamento do paciente e imagens radiográficas do punho em diferentes incidências. (A1 e A2) Ântero-posterior (AP). (B1 e B2) Perfil neutro. (C1 e C2) Perfil com angulação de 30 graus. (D1 e D2) *Skyline view*. (E1 e E2) *Carpal shoot-through*. (Imagens de arquivo pessoal do autor).

2 JUSTIFICATIVA E HIPÓTESE

Há consenso entre cirurgiões que os melhores resultados pós-cirúrgicos são obtidos através do restabelecimento dos parâmetros anatômicos pré-operatórios. Durante o procedimento cirúrgico, além dos desafios relacionados à complexidade da anatomia da EDR, com suas várias inclinações e concavidades, a utilização da PVB não permite a visualização direta da superfície articular radiocárpica, sendo necessário o controle fluoroscópico para avaliar a redução articular da fratura e o trajeto dos parafusos implantados.

O posicionamento intra-articular de parafusos gera danos permanentes na cartilagem articular e desenvolvimento de artrose precoce. A colocação de parafusos proeminentes na superfície dorsal do rádio provoca alterações inflamatórias nos tendões extensores, sendo causa de dor contínua e ruptura tendinosa. Deste modo, é necessário que os cirurgiões tenham estratégias de imagens fluoroscópicas intraoperatórias, em diferentes incidências, para minimizar o risco de complicações relacionadas ao mau posicionamento do material de síntese.

Embora várias incidências radiográficas já tenham sido descritas para avaliação da EDR, ainda não há consenso sobre quais incidências apresentam maior acurácia na identificação de parafusos com erros técnicos de posicionamento. Este estudo, pretende determinar quais incidências radiográficas proporcionam maior confiabilidade e acurácia para avaliação do posicionamento dos parafusos na fixação interna de fraturas da EDR.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Principal

Inferir quais incidências radiográficas proporcionam maior acurácia na identificação de erros do posicionamento dos parafusos na técnica de fixação de fraturas da EDR com PVB.

3.2 Objetivos Específicos

- Analisar o impacto do tempo de experiência profissional na capacidade de percepção de erros de posicionamento de material de síntese em diferentes imagens radiográficas da EDR;
- Analisar as diferenças entre ortopedistas especialistas em cirurgia da mão e cirurgia de trauma em relação à percepção de erros de posicionamento de material de síntese em diferentes imagens radiográficas da EDR;
- Elaborar um protocolo de incidências fluoroscópicas para a avaliação intraoperatória do posicionamento correto dos parafusos na fixação das fraturas da EDR com PVB.

4 METODOLOGIA

4.1 Aspectos éticos

Este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), obtendo aprovação em 01/08/2023, com o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética número 69678123.0.0000.5273 e número de Parecer 6.211.690 (ANEXO A).

4.2 Participantes do estudo

Foram convidados a participar do estudo médicos ortopedistas que tratam cirurgicamente as fraturas da EDR.

4.2.1 Critérios de inclusão

Médicos ortopedistas de ambos os sexos, sem distinção por idade, membros titulares da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia, especialistas em cirurgia da mão ou trauma e sem distinção de tempo de formação.

4.2.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos aqueles que no questionário aplicado declararam outras especialidades ortopédicas e aqueles que se recusaram assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

4.3 Modelo experimental e implante

O modelo experimental foi desenvolvido a partir da colocação de uma PVB fixando a EDR (placa APTUS Wrist 2.5 (Medartis®) (implante doado pela Per Prima, Rio de Janeiro, Brasil) em peça anatômica de cadáver proveniente do Banco de Tecidos Músculoesqueléticos do INTO. Uma peça anatômica do punho, encontrava-se armazenada em ultracongelador, e foi doada pelo Banco de Tecidos para o projeto em função de descarte por tempo de armazenamento máximo.

A PVB foi fixada na superfície anterior da EDR, em posição proximal a linha divisora de águas, conforme as especificações técnicas do fabricante, sendo implantados parafusos bloqueados com 2,5 mm de diâmetro na fileira distal da placa e identificados por números, seguindo uma orientação de radial para ulnar (um a quatro) (**Figura 10**). As montagens foram feitas no centro cirúrgico do INTO pelo pesquisador responsável pelo projeto, especialista em trauma ortopédico com vinte anos de experiência profissional e atestadas por um segundo cirurgião ortopedista especialista em cirurgia da mão.



Figura 10 - Placa volar bloqueada para fixação de fraturas da extremidade distal do rádio. Marca: APTUS Wrist 2.5 (Medartis®). 1 a 4: identificação numérica da posição dos parafusos. (Adaptado de DISTAL RADIUS SYSTEM 2.5).

4.4 Montagem dos modelos

A peça anatômica foi instrumentada, sendo reproduzidos quatro modelos de montagem para simulação das possibilidades de posicionamento de parafusos na fileira distal da placa durante o procedimento cirúrgico de fixação de fraturas da EDR.

A perfuração do rádio para colocação de parafusos foi feita por broca de 2 mm de diâmetro, seguido de dissecação dorsal para avaliar, sob visão direta, penetração de parafusos nas superfícies articulares radiocárpica e rádio-ulnar distal, além de proeminência na cortical dorsal do rádio.

A primeira montagem, modelo 1 (M1), foi realizada com todos os parafusos dispostos em posicionamento correto, sem implantes em situação intra-articular ou perfurando a cortical dorsal do rádio. As outras três montagens foram feitas com parafusos implantados propositalmente com erros de posicionamento (penetração ou proeminência de 2 mm nos

espaços intra-articulares e cortical dorsal). No modelo 2 (M2), o parafuso na posição 1, correspondente ao trajeto na estilóide radial foi inserido em situação intra-articular na ARC e os demais parafusos com trajetória correta. No modelo 3 (M3), apenas o parafuso na posição 2 foi inserido com erro de posicionamento, proeminente na cortical dorsal do rádio. No modelo 4 (M4), o parafuso na posição 4, foi colocado intra-articular na ARUD (**Figura 11**).

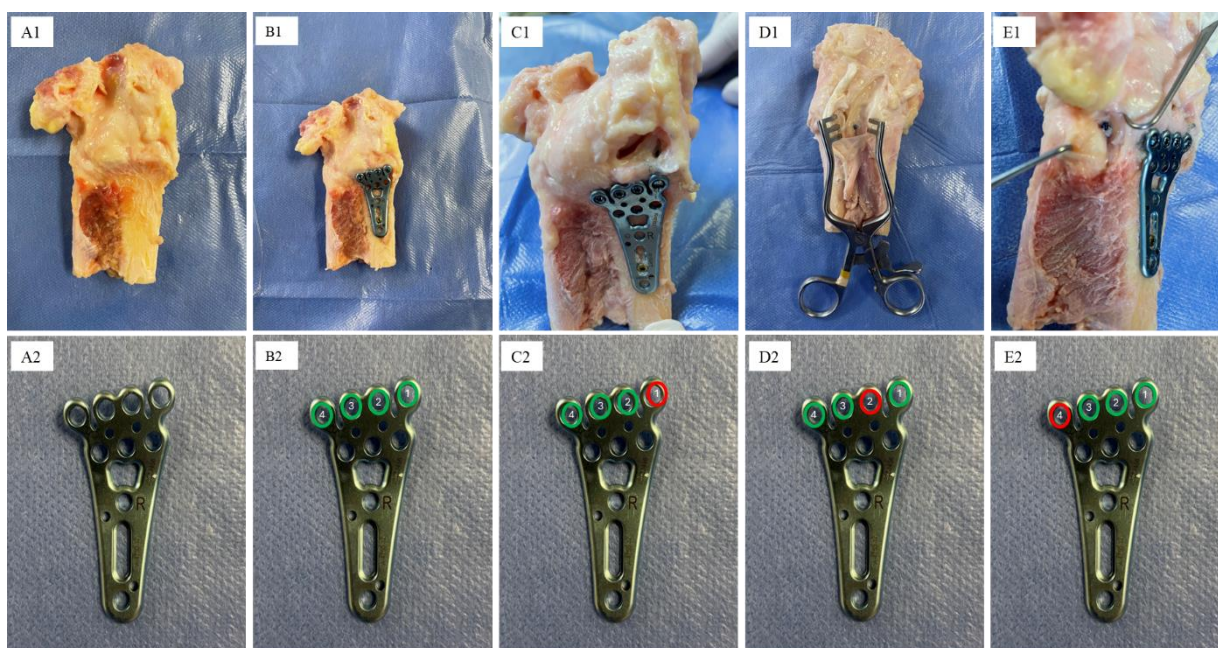


Figura 11 - Montagem dos modelos. (A1) Peça anatômica do punho. (A2) Placa APTUS Wrist 2.5 (Medartis®). (B1) Modelo 1 (M1) sem erros de posicionamento. (B2) Representação de M1. (C1) Modelo 2 (M2) com erro na posição 1. (C2) Representação de M2. (D1) Modelo 3 (M3) com erro na posição 2. (D2) Representação de M3. (E1) Modelo 4 (M4) com erro na posição 4. (E2) Representação de M4.

4.5 Incidências radiográficas e obtenção de imagens fluoroscópicas

As incidências radiográficas alvos do estudo foram obtidas a partir da colocação da peça anatômica sobre uma mesa cirúrgica radiotransparente e as imagens foram geradas por um aparelho móvel de radioscopia (Arco em C, Ziehm Vision®FD). Foi utilizado um goniômetro manual para o posicionamento da peça anatômica nas diferentes angulações e pinças ósseas cirúrgicas para a estabilização dos modelos, permitindo obter imagens fluoroscópicas nas

incidências AP, perfil neutro, PERFIL 30°, *skyline view* e *carpal shoot-through view*. As cinco incidências descritas foram realizadas nos quatro modelos e as vinte imagens geradas foram coletadas e armazenadas em arquivo digital (**Figura 12 e Figura 13**).

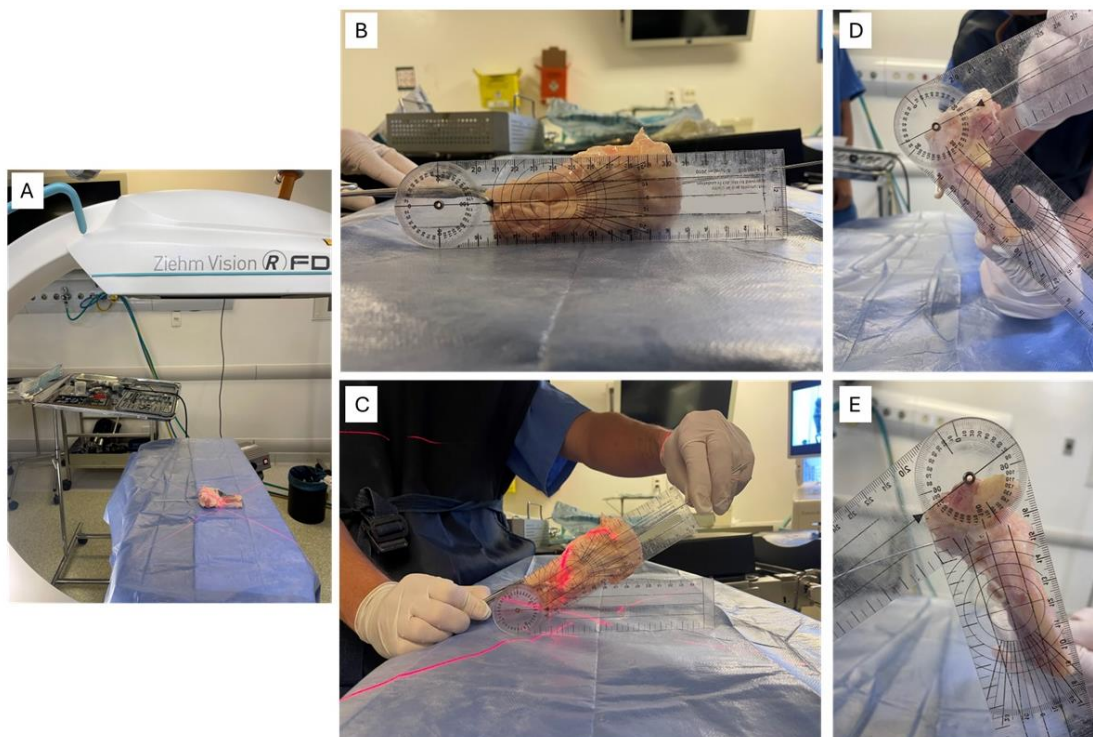


Figura 12 - Posicionamento da peça anatômica para obtenção de imagens fluoroscópicas. (A) AP. (B) Perfil neutro. (C) Perfil com angulação de 30 graus. (D) *Skyline view*. (E) *Carpal shoot-through view*.

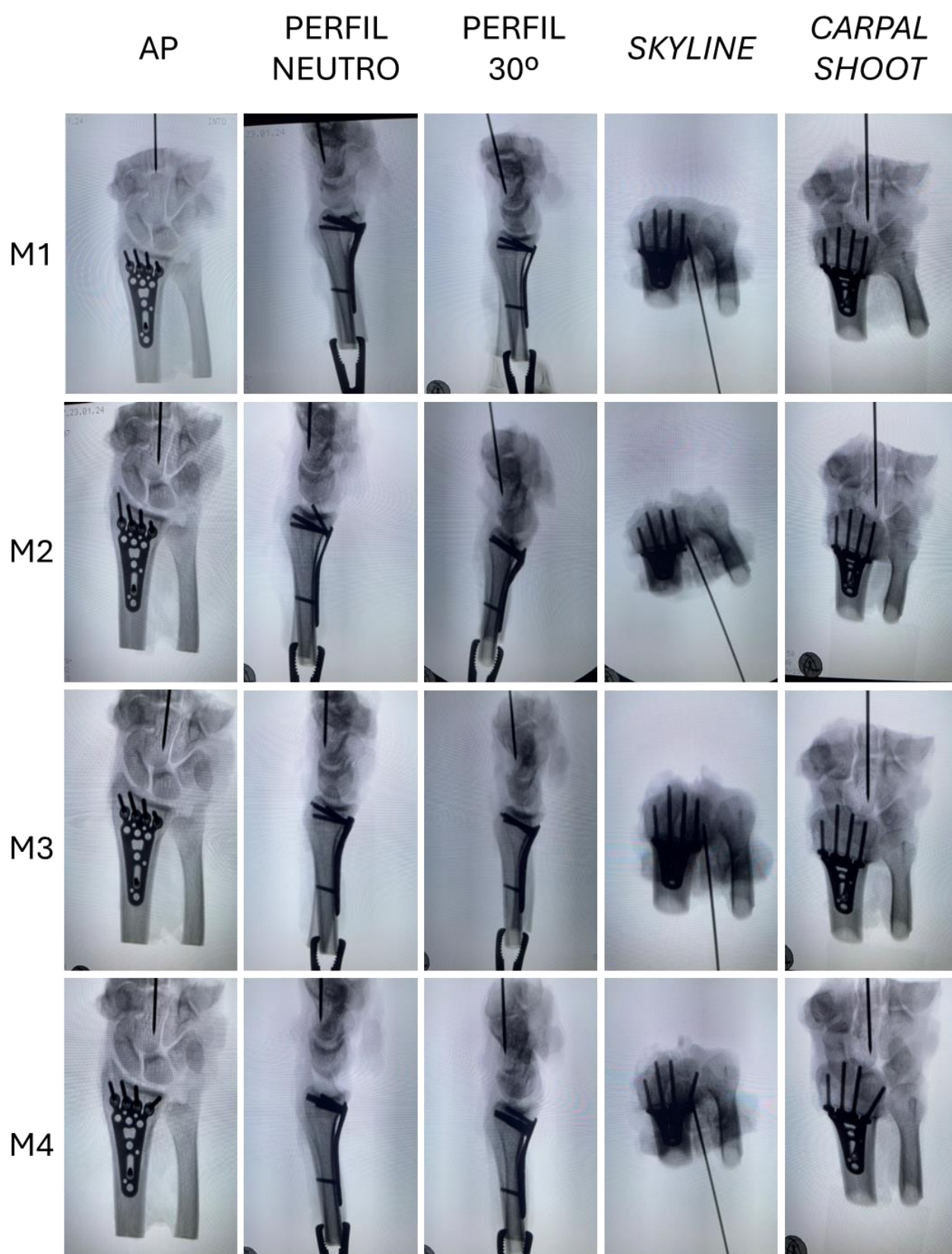


Figura 13 - Imagens fluoroscópicas das montagens M1 a M4. Realizadas nas incidências AP, Perfil Neutro, Perfil com angulação de 30°, Skyline e Carpal shoot-through view.

4.6 Instrumento de coleta de dados (questionário)

As vinte imagens dos modelos foram identificadas com o número do modelo (M1 a M4) e com o nome da incidência radiográfica, estabelecendo um controle para a checagem das respostas dos participantes. As imagens, sem nenhum tipo de identificação, foram randomizadas e apresentadas em um questionário disponibilizado através da plataforma Google Forms, que foi aplicado aos participantes da pesquisa (Apêndice A). Para que o questionário fosse respondido pelo participante, inicialmente o mesmo deveria confirmar o aceite de participação na pesquisa assinando o TCLE após a leitura do mesmo, através de uma opção apresentada no próprio Google Forms (que também incluiu um *link* para o arquivo do termo).

No questionário, para cada imagem radiográfica apresentada, foram realizadas cinco perguntas aos participantes:

- 1 - Você identifica nesta incidência algum parafuso em posição intra-articular?
- 2 - Caso sim, em qual articulação?
- 3 - Caso sim, qual parafuso?
- 4 - Você identifica nesta incidência algum parafuso atravessando a cortical dorsal do rádio?
- 5 - Caso sim, qual parafuso?

As perguntas 1 e 4 possuíam três possibilidades de resposta (sim, não e não é possível avaliar nesta incidência). As perguntas 2 e 3 só foram respondidas pelos participantes que escolheram a opção sim como resposta da pergunta 1. A pergunta 5 só foi respondida por aqueles que indicaram a opção sim como resposta da pergunta 4. As respostas foram registradas em planilha de Microsoft Excel® para posterior análise estatística.

O questionário foi distribuído aos participantes, pelo autor, através do aplicativo digital de mensagens (WhatsApp) e pela Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT) via e-mail.

4.7 Cálculo da amostra

A seleção da amostra seguiu uma abordagem não probabilística, sendo adotado uma metodologia de amostragem por bola de neve, com recrutamento progressivo de participantes que indicavam novos indivíduos elegíveis, estabelecendo, assim, uma cadeia de referências sucessivas. A opção por esta estratégia metodológica foi decorrente dos participantes alvo do estudo pertencerem a redes profissionais restritas (ortopedistas especialistas em cirurgia da mão ou trauma). O participante inicial foi selecionado de forma intencional, sendo um membro do Centro de Atenção Especializada de Trauma Ortopédico do INTO, considerando sua notória expertise e inserção na área de cirurgia de trauma ortopédico, bem como sua vinculação a um centro de referência. O tamanho final da amostra foi definido, seguindo o cronograma previamente estabelecido, após a determinação da potência estatística (COHEN, 1969) dos dados das variáveis analisadas, refletindo a representatividade da amostra.

4.8 Análise estatística

As variáveis categóricas foram apresentadas por meio de gráficos de frequência como ocorrência absoluta e relativa (percentual) e as variáveis numéricas foram apresentadas por gráficos contendo as medidas de tendência central (mediana) e suas respectivas medidas de variabilidade (intervalo interquartilico).

Os participantes foram agrupados pela mediana do tempo de experiência declarado. O desempenho diagnóstico foi avaliado comparando as respostas de cada modelo com algum tipo de erro (M2, M3 e M4) com o modelo sem erros (M1), possibilitando o cálculo da acurácia, sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VPP) e valor preditivo negativo (VPN). A incidência radiográfica com maior acurácia em cada modelo foi comparada às demais através do teste qui-quadrado para proporções, utilizando numeradores e denominadores da acurácia, seguido do cálculo da potência estatística, tendo como tamanho de efeito a acurácia observada,

considerando o número de respostas assinaladas (excluindo as omissões) e o nível de significância de 0,05 utilizado nas demais análises, de acordo com os métodos propostos (COHEN, 1969). O número de indicações corretas de erro de montagem e os acertos específicos para articulação e parafuso foram reportados para cada incidência.

As análises estatísticas e imagens foram realizadas em Python 3.10. Todos os dados analisados com p valor menor ou igual a 0,05 foram considerados estatisticamente significativos.

5 RESULTADOS

5.1 Seleção dos participantes da pesquisa

No período de março de 2024 a novembro de 2024, 171 questionários foram respondidos e analisados. Os critérios de inclusão aplicados consistiram: ser membro titular da SBOT e especialista de cirurgia da mão ou trauma ortopédico (158 participantes incluídos). Foram excluídos 13 participantes que exercem outras especialidades ortopédicas (**Figura 14**).

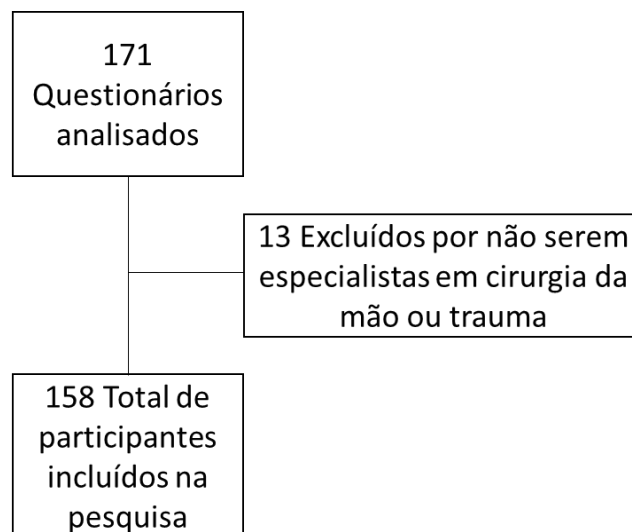


Figura 14 - Fluxograma de seleção dos participantes da pesquisa. Fonte: elaborada pelo próprio autor (2025).

5.2 Características gerais dos participantes da pesquisa

A amostra final foi composta por 79 indivíduos que se identificaram como especialistas em cirurgia da mão e outros 79 especialistas em trauma ortopédico (**Figura 15A**). A frequência

de participantes do sexo masculino, 88 % (139 participantes) foi significativamente maior que a frequência de participantes do sexo feminino, 12 % (19 participantes) (**Figura 15B**).

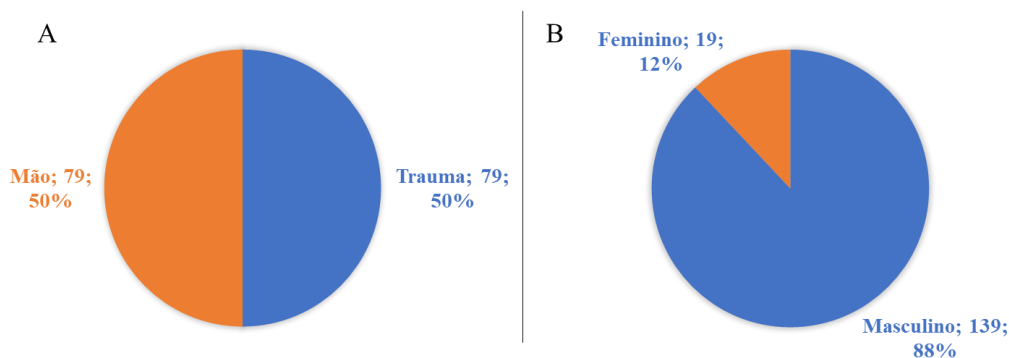


Figura 15 - Frequência das variáveis especialidade e sexo na amostra geral do estudo. (A) frequência da variável especialidade cirúrgica e (B) frequência da variável sexo. Fonte: elaborada pelo próprio autor (2025).

A mediana do tempo de experiência como especialista de mão ou trauma, relatada pelos participantes, foi de 11 [4:20] anos, sendo 86 participantes (54,4 %) atribuídos ao grupo menos experiente e 72 (45,6 %) ao grupo mais experiente. Cento e vinte e quatro participantes (78,5 %) declararam atuar no estado Rio de Janeiro, dez (6,3 %) em São Paulo, sete (4,4 %) em Minas Gerais e três (2,5 %) no Espírito Santo. Demais estados tiveram dois participantes ou menos.

5.3 Análise de parafuso intra-articular (radiocárpica)

Para o diagnóstico de parafuso intra-articular no M2, a incidência PERFIL 30 ° apresentou a melhor acurácia (58,0 %), significativamente maior que a acurácia na incidência perfil neutro ($p < 0,001$; potência = 89,5 %) (**Figura 16**). Tendo em vista apenas as imagens em PERFIL 30 ° do M2, vinte e cinco participantes (15,8 %) indicaram haver algum parafuso em alguma articulação, tendo vinte e três (14,6 %) indicado corretamente a ARC e 3 (1,9 %) indicado corretamente a articulação e o parafuso na posição 1. Considerando o total de 316 imagens analisadas da incidência PERFIL 30 ° nos M1 e M2, os participantes afirmaram não ser possível avaliar a presença de parafuso intra-articular em 42 imagens (13,0 %). Nas 274

imagens restantes, foram observados 76 falsos positivos (27,7 %).

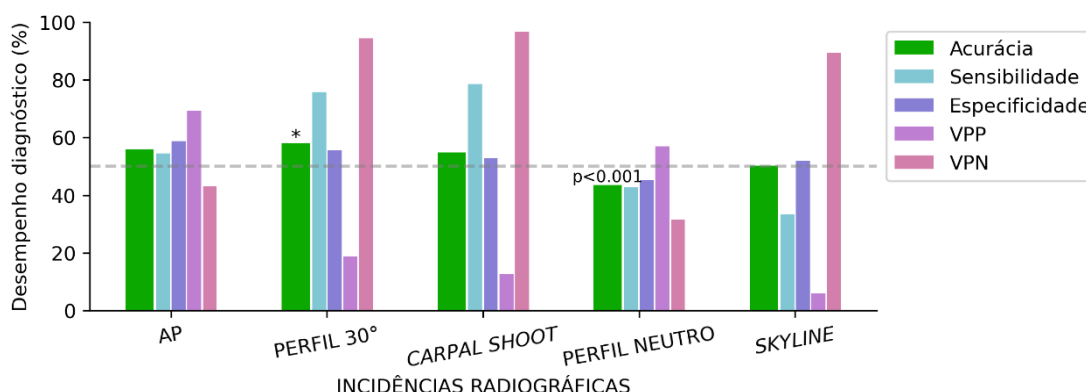


Figura 16 - Desempenho diagnóstico de diferentes incidências radiográficas na identificação de parafuso intra-articular na articulação radiocárpica na posição 1. O asterisco indica a incidência de maior acurácia (PERFIL 30 °). As incidências com acurácia significativamente menor que o PERFIL 30 ° (avaliação pelo teste de qui-quadrado para proporções em alfa de 0,05) estão identificados pelo respectivo valor p. A linha cinza tracejada indica o desempenho teórico de uma classificação aleatória (50 %).

5.4 Análise de parafuso proeminente na cortical dorsal

Para o diagnóstico de parafuso proeminente através da cortical dorsal do rádio no M3, foi observada maior acurácia na incidência *carpal shoot-through view* (95,0 %), sendo significativamente maior que a acurácia nas demais incidências ($p < 0,001$; potência $> 99,9$ %) (**Figura 17**). Considerando-se apenas as imagens da incidência *carpal shoot-through view* do M3, cento e trinta e seis participantes (86,1 %) afirmaram haver algum parafuso proeminente, tendo 131 (82,9 %) identificado corretamente o parafuso na posição 2. Na análise das 316 imagens radiográficas obtidas da incidência *carpal shoot-through view*, abrangendo os M1 e M3, foi constatado que em 32 imagens (10,1 %), os participantes afirmaram não ser possível avaliar se havia parafuso proeminente. Dentre as 284 imagens restantes, foram observados 7 falsos positivos (2,4 %).

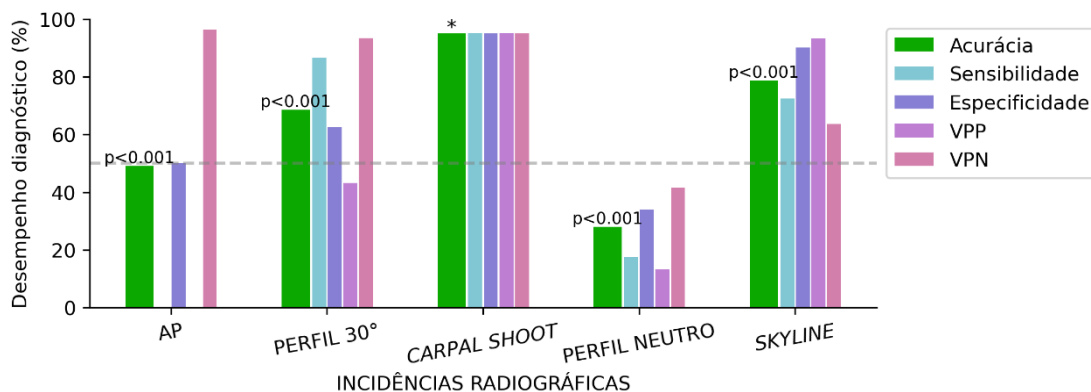


Figura 17 - Desempenho diagnóstico de diferentes incidências radiográficas na identificação de parafuso proeminente através da cortical dorsal do rádio na posição 2. O asterisco indica a incidência de maior acurácia (*carpal shoot*). As incidências com acurácia significativamente menor que a *carpal shoot* (avaliação pelo teste de qui-quadrado para proporções em alfa de 0,05) estão identificados pelo respectivo valor p. A linha cinza tracejada indica o desempenho teórico de uma classificação aleatória (50 %).

5.5 Análise de parafuso intra-articular (rádio-ulnar distal)

Para diagnóstico de parafuso intra-articular no M4, a incidência *skyline view* apresentou a melhor acurácia (91,9 %), significativamente maior que a acurácia nas demais incidências ($p < 0,001$; potência $> 91,2$ %) (**Figura 18**). Avaliando apenas as respostas referentes as imagens do M4, cento e trinta e três (84,2 %) indicaram haver algum parafuso intra-articular em alguma articulação, tendo 131 (82,9 %) indicado corretamente a ARUD e 128 (81,0 %) indicado corretamente a articulação e o parafuso na posição 4. Quanto à avaliação das 316 imagens da incidência *skyline view* nos M1 e M4, os participantes afirmaram não ser possível determinar se havia parafuso intra-articular em 80 imagens (25,3 %), enquanto nas 236 imagens restantes, foram observados 9 falsos positivos (3,8 %).

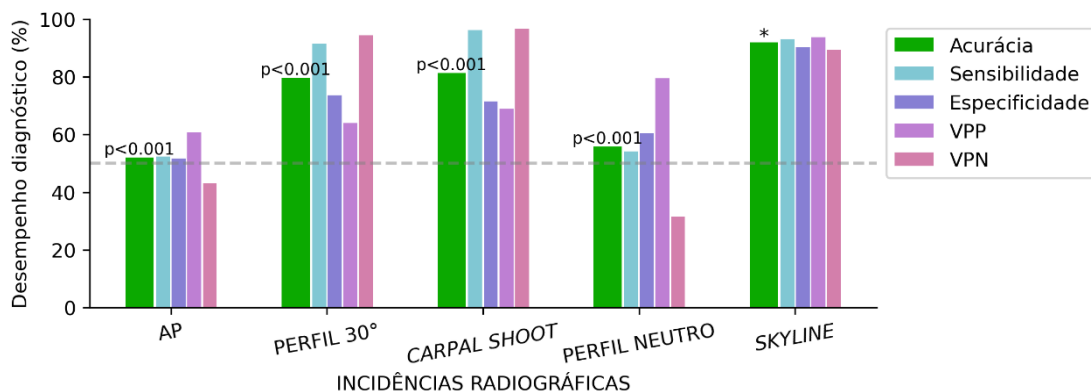


Figura 18 - Desempenho diagnóstico de diferentes incidências radiográficas na identificação de parafuso intra-articular na articulação rádio-ulnar distal na posição 4. O asterisco indica a incidência de maior acurácia (*skyline*). As incidências com acurácia significativamente menor que a *skyline* (avaliada pelo teste de qui-quadrado para proporções em alfa de 0,05) estão identificados pelo respectivo valor p. A linha cinza tracejada indica o desempenho teórico de uma classificação aleatória (50 %).

5.6 Análise entre especialistas (cirurgiões da mão vs. cirurgiões de trauma ortopédico)

Não foi observado efeito do tipo de especialização na acurácia diagnóstica na maioria dos posicionamentos. Com exceção do parafuso intra-articular no M4, na incidência *carpal shoot-through view*, cuja acurácia foi de 89,8 % para cirurgiões da mão e 74,0 % para os de trauma ($p = 0,005$; potência > 80,7 %) (**Figura 19**).

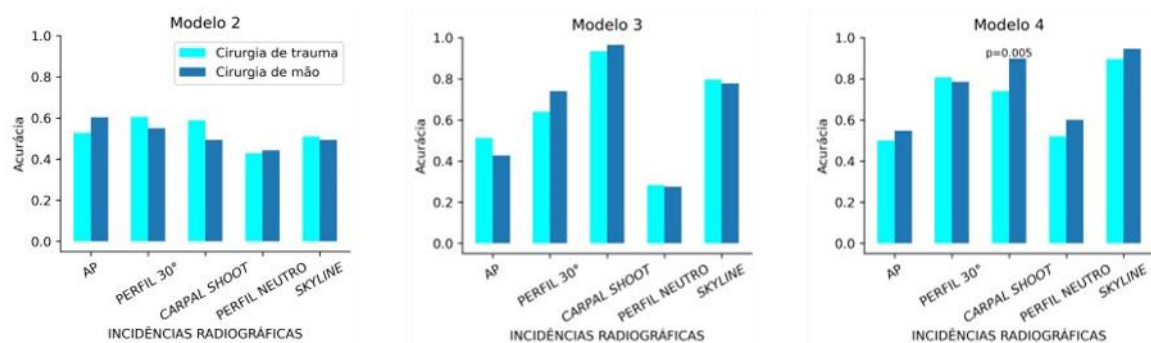


Figura 19 - Comparação do desempenho diagnóstico de especialistas em cirurgia de trauma ortopédico (azul claro) vs. cirurgia da mão (azul escuro). Avaliação em diferentes incidências radiográficas na identificação de parafuso intra-articular na articulação radiocárpica na posição 1 (modelo 2), de parafuso proeminente através da cortical dorsal do rádio na posição 2 (modelo 3), e parafuso intra-articular na articulação rádio-ulnar distal na posição 4 (modelo 4). A diferença significativa na acurácia entre as especialidades (avaliada pelo teste de qui-quadrado para proporções em alfa de 0,05) está identificado pelo respectivo valor p.

5.7 Análise de tempo de experiência profissional

A mediana do tempo de experiência como especialista de mão ou trauma, relatada pelos participantes, foi de 11 [4:20] anos. Não foi observado efeito do tempo de experiência na acurácia diagnóstica na maioria dos posicionamentos. A única diferença em acurácia observada entre o grupo menos experiente (<11 anos) e mais experiente (>11 anos) foi para o diagnóstico de parafuso proeminente através da cortical dorsal do rádio na posição 2, na incidência *skyline view*, que foi de 84,0 % para os menos experientes e de 73,6 % para os mais experientes ($p = 0,031$; potência > 57,6 %) (**Figura 20**).

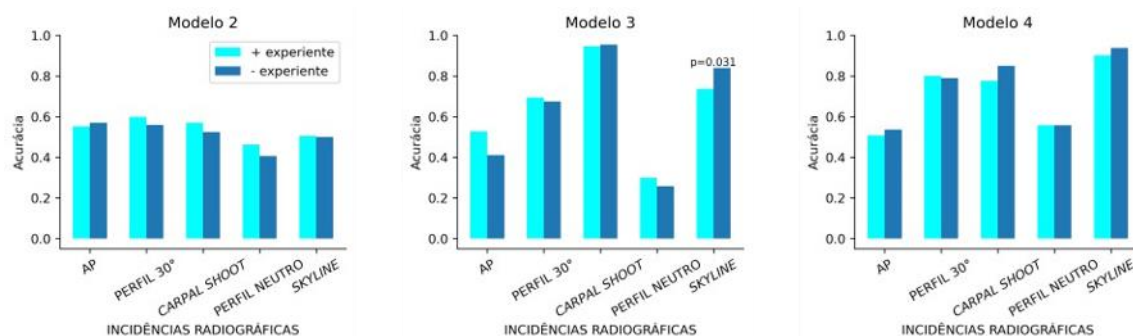


Figura 20 - Comparação do desempenho diagnóstico do grupo mais experiente (+ experiente, em azul claro) vs. menos experiente (- experiente, em azul escuro). Avaliação em diferentes incidências radiográficas na identificação de parafuso intra-articular na articulação radiocárpica na posição 1 (modelo 2), de parafuso proeminente através da cortical dorsal do rádio na posição 2 (modelo 3), e parafuso intra-articular na articulação rádio-ulnar distal na posição 4 (modelo 4). A diferença significativa na acurácia entre os grupos (avaliada pelo teste de qui-quadrado para proporções em alfa de 0,05) está identificado pelo respectivo valor p.

6 DISCUSSÃO

A análise precisa do posicionamento dos parafusos na fixação de fraturas da EDR continua sendo uma condição desafiadora para os ortopedistas, sobretudo durante o ato

cirúrgico. Este estudo encontrou evidências contundentes que as incidências *carpal shoot-through* e *skyline view* são apropriadas para avaliar a penetração de implantes na cortical dorsal do rádio e na ARUD, respectivamente.

A relevância desses resultados se torna ainda mais significativa ao considerarmos o impacto das fraturas da EDR, como demonstram diversos estudos na área. A literatura indica que as fraturas da EDR são lesões frequentes, especialmente em indivíduos idosos com osteoporose e em adultos jovens devido a traumatismos de alta energia (CHAUDHRY et al., 2015). O tratamento pode ser conservador ou cirúrgico, conforme critérios de estabilidade, congruência e alinhamento da fratura. O uso da PVB é reconhecida como o padrão-ouro para o tratamento cirúrgico dessas fraturas (MIYASHIMA et al., 2019), pois proporciona maior estabilidade, permitindo uma fixação subcondral rígida e minimizando o risco de colapso secundário. Este método é especialmente eficaz em fraturas intra-articulares e cominutivas, além de facilitar a reabilitação precoce, promovendo melhores resultados funcionais a curto prazo (GOGNA et al., 2013). No entanto, algumas complicações são descritas na literatura relacionadas ao material de síntese, tais como rupturas tendinosas e penetração de parafusos no espaço intra-articular, resultando em necessidade de cirurgias de revisão (NAKAMURA, 2023). Na nossa pesquisa, a reprodução de três erros técnicos intraoperatórios no posicionamento de parafusos, avaliados por meio de cinco incidências radiográficas, evidenciou que a identificação de falhas no posicionamento dos implantes é um aspecto complexo do ato cirúrgico, que exige uma análise criteriosa por parte do cirurgião, especialmente no que se refere à violação do espaço articular radiocárpico.

Alguns estudos presentes na literatura demonstram que os erros de posicionamento de parafusos são ocorrências relativamente frequentes e não diagnosticadas durante o procedimento cirúrgico. Diong et al. (2018) realizaram um estudo retrospectivo, avaliando 30 pacientes submetidos a osteossíntese de fratura da EDR com PVB, através de tomografia

computadorizada (TC) no pós-operatório, sendo encontrada uma taxa de 63,3 % de erros de posicionamento de parafusos (penetração na cortical dorsal, posição intra-articular ou ambos), com taxas de 43,3 % de parafusos com penetração na cortical dorsal, 20 % na ARUD e 16,6 % na ARC. Mehling et al. (2013) conduziram um estudo prospectivo, durante 1 ano, analisando o uso de TC intraoperatória de forma complementar a fluoroscopia convencional em 51 pacientes tratados cirurgicamente, sendo identificada em 31,3 % dos casos operados, a necessidade de reposicionamento imediato de parafusos devido aos erros constatados exclusivamente através da TC (58,8 % na ARC, 11,8 % na ARUD, 11,8 % atravessando a cortical dorsal e 17,6 % apresentando outro tipo de erro de trajeto).

A redução das taxas de insucesso terapêutico depende de alguns fatores que podem ser controlados durante o ato cirúrgico, tais como o posicionamento correto dos implantes utilizados para osteossíntese (NAKAMURA, 2023). A TC é uma ferramenta que auxilia no posicionamento subcondral adequado e na avaliação do comprimento dos parafusos usados nos procedimentos cirúrgicos, porém é um recurso de imagem pouco disponível nas salas operatórias, além de elevar os custos do tratamento cirúrgico e gerar exposição a doses excessivas de radiação. Desta forma, a escolha das melhores incidências radioscópicas para identificar a colocação correta dos parafusos é essencial para a segurança do procedimento cirúrgico e garantir um bom resultado funcional.

De acordo com os nossos achados, a incidência de PERFIL 30 ° foi a que apresentou melhor desempenho para a identificação de parafuso em posição intra-articular na ARC (M2), com acurácia de 58,0 %. Tweet; Calfee; Stern (2010) apresentaram um estudo semelhante, avaliando a habilidade de cirurgiões na detecção de parafusos intra-articulares na ARC, em 30 punhos de cadáveres, utilizando diferentes imagens radiográficas e obtiveram 63 % de sensibilidade para a incidência de perfil com angulação de 22 graus (inclinação próxima a usada no nosso estudo). Patel et al. (2013) analisaram 34 fraturas da EDR fixadas com PVB e

compararam os resultados de 65 médicos avaliadores das imagens radiográficas em 2 tempos (1º tempo: AP e perfil neutro; 2º tempo: AP, perfil neutro e PERFIL 30 °), constatando que a adição do PERFIL 30 ° aumentou a acurácia de 58,8 % para 77,5 %.

Acreditamos que o baixo valor de acurácia observado neste estudo possivelmente decorre da ausência de identificação das incidências nas imagens radiográficas incluídas no questionário aplicado aos participantes. Desta forma, as incidências PERFIL 30 ° e perfil neutro, geram imagens semelhantes, de modo que o parafuso intra-articular no PERFIL 30 ° (posição incorreta no M2) e o parafuso colocado na estilóide radial no perfil neutro (posição correta no M1) podem parecer idênticas. Consideramos que a inclusão de legendas identificadoras nas imagens poderia ter favorecido um aumento na acurácia da incidência PERFIL 30 °, portanto recomendamos a manutenção da utilização desta incidência durante o procedimento cirúrgico, pois quando interpretada em conjunto com outras projeções radiográficas, contribui de maneira significativa para o raciocínio diagnóstico e a tomada de decisão clínica, reforçando a importância da sua aplicação, mesmo diante das limitações inerentes à sua precisão.

Ainda em relação ao M2, a taxa de acerto do parafuso com posicionamento incorreto (posição 1), através da incidência PERFIL 30 °, foi extremamente baixa (1,9 %). Este resultado indica que o PERFIL 30 °, apesar de ser superior às demais incidências radiográficas para identificar parafuso na ARC, não permite diferenciar qual parafuso encontra-se em posição inadequada. A dificuldade de identificação precisa de parafusos intra-articulares na ARC e as possíveis soluções já foram discutidas em outros relatos prévios. Tweet; Calfee; Stern (2010) sugerem o uso da fluoroscopia rotacional dinâmica durante o procedimento cirúrgico. Lutsky et al. (2008) indicam a realização de artroscopia do punho, após a fixação de fraturas da EDR com PVB, como melhor método para avaliação da superfície articular da ARC, possibilitando visualizar de forma direta a redução de traços de fratura e a presença de material de síntese no espaço intra-articular. Balfour (2016) advoga o uso da ultrassonografia do punho, durante o ato

cirúrgico, para auxiliar na identificação de parafusos intra-articulares. Apesar dessas evidências citadas anteriormente, devemos considerar que a artroscopia e a ultrassonografia intraoperatórias ainda são instrumentos com restrições de uso na prática clínica. A artroscopia do punho é um método que requer treinamento, equipamento, além de aumentar a duração e o custo do procedimento cirúrgico. Em contraste, a ultrassonografia do punho desponta como uma ferramenta diagnóstica promissora, com maior disponibilidade na rotina clínica, porém também apresenta limitações de aplicabilidade, tais como necessidade de tempo de aprendizagem e acurácia dependente do examinador.

Quanto à identificação de parafuso que atravessa a cortical dorsal (M3), encontramos um resultado expressivo, sendo evidenciado um excelente desempenho para a incidência *carpal shoot-through*, com acurácia de 95,0 %, além de uma alta taxa de acerto (82,9 %) na identificação do parafuso com erro de posicionamento (posição 2). Diversos relatos mostram que as incidências de perfil com diferentes angulações não são adequadas para avaliar penetração de parafusos na cortical dorsal por sobreposição do TL, ocultando o material de síntese (HILL; SHAKIR; CANNADA, 2015); (OZER et al., 2012); (BERGSMA et al., 2018). Diante disto, incidências radiográficas que tangenciam a superfície articular radiocárpica passaram a ser mais empregadas na prática clínica, uma vez que proporcionam uma melhor visualização da cortical dorsal (ZHUANG et al., 2020); (RIDDICK; HICKEY; WHITE, 2012). No nosso estudo foi observado um melhor desempenho da incidência *carpal shoot-through* comparado ao *skyline*, em conformidade com outros autores (GUIDI et al., 2024); (STOOPS et al., 2017b).

Alguns detalhes referentes à técnica cirúrgica podem contribuir para evitar que parafusos fiquem proeminentes na cortical dorsal. Im; Lee (2016) descreveram que o uso de parafusos unicorticais, com no mínimo de 75 % do comprimento de parafusos bicorticais, produz construções com o mesmo efeito de estabilidade biomecânica, sugerindo, então, que se

evite a utilização de parafusos bicorticais para diminuir o risco de lesões dos tendões extensores. Por outro lado, consideramos que nas fraturas instáveis da EDR, com cominuição dorsal, a fragmentação da parede posterior aumenta o nível de imprecisão dos instrumentos de medição do comprimento dos parafusos, além de que a opção por diminuir o tamanho dos parafusos pode resultar em menor estabilidade da fixação das fraturas, aumentando o risco de colapso e perda de redução. Por esses motivos, compreendemos que independente das estratégias cirúrgicas adotadas, a realização de incidências tangenciais ao punho, na fluoroscopia intraoperatória, é fundamental para prevenir a colocação de parafusos protrusos na cortical dorsal.

O elevado índice de acerto do parafuso com posicionamento incorreto, através da incidência *carpal shoot-through* no M3, é um dado que deve ser ressaltado. No nosso estudo, optamos de forma proposital, pela colocação do parafuso longo na posição 2, pois neste orifício, o parafuso tem um trajeto direcionado ao TL. Langerhuizen et al. (2020) conduziram um estudo que evidenciou que o segundo compartimento extensor, localizado lateralmente ao TL, é o compartimento mais afetado pela penetração de parafusos, porém com baixa incidência de rupturas dos tendões ERLC e ERCC. Por outro lado, Bianchi et al. (2008) relataram que, embora a penetração de parafusos no terceiro compartimento, situado medialmente ao TL, seja menos frequente, a incidência de ruptura do tendão ELP é maior. Isso ocorre devido aos aspectos anatômicos locais, tais como o sulco que abriga o tendão e uma bainha tendinosa estreita, que tornam o ELP mais fixo nessa região, com menor capacidade de deslocamento lateral e acomodação em caso de penetração de material de síntese. Cha; Shin; Lee (2018) apresentaram, de forma ampla, as causas de lesões do ELP nas fraturas da EDR, incluindo lacerações por espículas ósseas, aderências locais, isquemia por distúrbios vasculares e lesões iatrogênicas produzidas por perfuração da broca cirúrgica ou parafusos longos proeminentes. Desta forma, entendemos que a incidência *carpal shoot-through* pode auxiliar na substituição

imediate de parafusos com tamanho inadequado durante o procedimento cirúrgico e diminuir o risco de lesões dos tendões extensores, sobretudo o ELP.

Quanto à identificação de penetração de parafuso na ARUD (M4), observamos um desempenho robusto dos participantes na incidência *skyline view*, com acurácia de 91,9 %, acompanhado por uma taxa de acerto elevada (81,0 %) na percepção do parafuso com erro de posicionamento (posição 4). Há poucos estudos que analisam as incidências radiográficas que permitem a melhor visualização da ARUD, quando comparados com a penetração intra-articular de implantes na ARC ou através da cortical dorsal. Segundo Mespreuve; Vanhoenacker; Verstraete (2015), em 55 % dos casos de fraturas intra-articulares da EDR, com angulação dorsal, há extensão de linhas de fratura até a ARUD. A necessidade de estabilização desses fragmentos articulares da ARUD implica em risco aumentado de colocação equivocada de parafusos neste espaço intra-articular, sendo causa de dor, limitação de pronação e supinação do punho, além de necessidade de cirurgias de revisão para retirada de material de síntese. Um achado interessante da nossa pesquisa foi o desempenho superior da incidência *skyline view* em comparação com as demais incidências avaliadas, contrastando com relatos prévios da literatura, que apontam a incidência *carpal shoot-through* como a mais adequada para a avaliação da ARUD (MARSLAND; HOBBS; SAUVÉ, 2014); (LIU; SHOU; ZHU, 2024). Acreditamos que a melhor performance da incidência *skyline view* em nosso estudo pode estar relacionado à maior familiaridade dos ortopedistas com esta projeção na prática clínica habitual, o que potencialmente favorece uma melhor interpretação das imagens obtidas e pode ter influenciado significativamente na maior acurácia diagnóstica.

Para cada erro de posicionamento avaliado, a comparação entre a incidência de maior acurácia e as demais apresentou diferenças com grande potência estatística ($\geq 89,5$ %), indicando que a estratégia de investigação adotada é efetivamente capaz de identificar a incidência mais adequada em cada cenário. O desenho experimental empregado não permitiu o cálculo amostral *a priori*, sendo a análise da potência *a posteriori* importante para avaliar a

robustez dos achados. Essa análise adicional é uma precaução responsável, tendo em vista que os resultados apresentados podem ser utilizados para escolha das incidências radiográficas mais adequadas em cenários específicos.

Neste estudo, a comparação do desempenho dos participantes especialistas em cirurgia da mão e trauma ortopédico, não revela diferença na acurácia entre os grupos. Patel et al. (2013) conduziram uma pesquisa envolvendo 17 médicos radiologistas, 18 especialistas em cirurgia da mão e 30 ortopedistas generalistas, analisando a posição de parafusos em incidências radiográficas realizadas em pacientes submetidos a osteossíntese de fraturas da EDR com PVB, não observando diferenças estatísticas significativas entre os grupos. Esses resultados sugerem que a escolha das incidências radiográficas adequadas, na fluoroscopia intraoperatória tem maior validade na capacidade de identificação de parafusos com erros de posicionamento do que a especialização do cirurgião ortopédico. Segundo a Demografia Médica no Brasil 2025 – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), há desigualdade na distribuição de ortopedistas especialistas nas diferentes regiões do Brasil, com concentração de aproximadamente 71 % dos cirurgiões da mão nas regiões sudeste e sul (SCHEFFER, 2025). Desta forma, é indispensável a capacitação contínua de ortopedistas generalistas, pois o conhecimento aprofundado das projeções radiográficas permite identificar com maior precisão a posição dos implantes, reduzindo complicações pós-operatórias e contribuindo diretamente para a segurança e a eficácia do tratamento cirúrgico.

A análise da variável tempo de experiência revelou um resultado interessante nesta pesquisa. A comparação entre grupos de ortopedistas com tempo de experiência superior ou inferior a 11 anos não demonstra impacto significativo na capacidade de avaliação do posicionamento de parafusos nas incidências radiográficas estudadas. Acreditamos que, embora, seja muito plausível conceber que profissionais com maior tempo de prática clínica tenham maior familiaridade no tratamento das fraturas da EDR, devemos considerar que o grupo com menor tempo de experiência realizou sua curva de aprendizado e treinamento já

utilizando a PVB na sua formação profissional, o que justificaria o desempenho semelhante na interpretação dessas imagens radiográficas. Desta forma, nossos resultados sugerem que o uso criterioso de incidências radiográficas padronizadas pode ser mais determinante para a precisão diagnóstica do que o tempo de atuação profissional.

Este estudo apresenta algumas limitações inerentes ao seu desenho. O emprego de questionários pode resultar em falta de precisão no fornecimento das respostas, seja por dificuldade de interpretação das imagens e respectivas perguntas, ou pelo cansaço relacionado à avaliação de sucessivas imagens, afetando a capacidade de julgamento do participante. O uso de uma única peça de cadáver, intacta, também deve ser considerada uma limitação, pois, sabemos que a presença de fraturas, com desvios e cominuição associada, tornam as imagens da superfície articular menos confiáveis e reproduzem de forma mais fidedigna as condições enfrentadas na prática cirúrgica, além de que uma peça de cadáver isolada não contempla as variações anatômicas individuais nas inclinações e angulações do rádio. A utilização de uma placa única, de apenas 1 fabricante, pode ser considerado um fator limitante, pois, cada placa possui configurações específicas na distribuição dos parafusos da fileira distal. Apesar deste estudo focar na análise de imagens radiográficas, é possível supor que se fossem usadas mais de 1 placa, de diferentes fabricantes, poderia haver alguma influência nos resultados obtidos.

Apesar das limitações descritas anteriormente, convém ressaltar, que no nosso conhecimento, este é o primeiro estudo que avalia simultaneamente, os três erros de posicionamento relacionados aos parafusos implantados na técnica da PVB. Além disso, buscamos reproduzir as condições mais realísticas dessa cirurgia, com a utilização de peça de cadáver, com estruturas tendinosas e ligamentares preservadas, ao contrário dos modelos experimentais em ossos plásticos, em que a ausência de sobreposição de partes moles, afeta a qualidade da penetração e das imagens radiográficas geradas, com perda de referenciais anatômicos. Outro ponto forte desta pesquisa consistiu na seleção dos participantes,

especialistas de trauma ortopédico e cirurgia da mão, adequados aos objetivos do estudo, compondo uma amostra final expressiva, com amplitude superior a outros estudos similares previamente reportados, além de gerar resultados com elevada potência estatística, ampliando a validade desta pesquisa.

Finalmente, é importante mencionar que esta pesquisa foi realizada no INTO, que é uma instituição pública voltada para o treinamento e formação de cirurgiões ortopédicos, auxiliando na construção do conhecimento científico de futuros especialistas, além de contribuir para a formulação de um protocolo de imagens fluoroscópicas para cirurgias de fixação de fraturas da EDR que possa ser implementado tanto no Sistema Único de Saúde (SUS), como na medicina privada. Isso confere ao presente estudo uma relevância significativa na promoção de saúde, na busca da excelência e na otimização do uso de recursos no tratamento dos pacientes.

7 CONCLUSÕES

1. Os resultados deste estudo experimental indicam que as incidências PERFIL 30°, *carpal shoot-through* e *skyline view* devem ser realizadas de forma sistemática durante a fluoroscopia intraoperatória e padronizadas no protocolo cirúrgico de tratamento de fraturas da EDR com PVB (Apêndice B).
2. O tipo de especialização ortopédica não apresentou influência significativa na capacidade de identificação de erros de posicionamento de parafusos na fixação das fraturas da EDR com PVB.
3. O tempo de experiência profissional também não impactou a acurácia na detecção dessas falhas técnicas durante a avaliação por imagens fluoroscópicas.

ABDEL-WAHED, M.; KHATER, A. A.-Z.; EL-DESOUKY, M. A. Volar locking plate fixation for distal radius fractures: did variable-angle plates make difference? **International Orthopaedics**, v. 46, n. 9, p. 2165–2176, 1 set. 2022.

BALFOUR, G. W. Using Ultrasound to Prevent Screw Penetration. **The Journal of Hand Surgery**, v. 41, n. 3, p. 453–456, mar. 2016.

BERGSMA, M. et al. Volar plating in distal radius fractures: A prospective clinical study on efficacy of dorsal tangential views to avoid screw penetration. **Injury**, v. 49, n. 10, p. 1810–1815, out. 2018.

BERGVALL, M. et al. Validity of classification of distal radial fractures in the Swedish fracture register. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 22, n. 1, p. 587, dez. 2021.

BIANCHI, S. et al. Screw Impingement on the Extensor Tendons in Distal Radius Fractures Treated by Volar Plating: Sonographic Appearance. **American Journal of Roentgenology**, v. 191, n. 5, p. W199–W203, nov. 2008.

CARULA, B. C. et al. Avaliação da reprodutibilidade intra- e interobservador da nova classificação AO/OTA para fraturas distais do rádio comparada com a classificação de Fernandez. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 57, p. 917–923, 13 jan. 2023.

CHA, S. M.; SHIN, H. D.; LEE, S. H. “Island-shape” Fractures of Lister’s tubercle have an increased risk of delayed extensor pollicis longus rupture in distal radial fractures. **Injury**, v. 49, n. 10, p. 1816–1821, out. 2018.

CHAUDHRY, H. et al. Are Volar Locking Plates Superior to Percutaneous K-wires for Distal Radius Fractures? A Meta-analysis. **Clinical Orthopaedics & Related Research**, v. 473, n. 9, p. 3017–3027, set. 2015.

COHEN J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. New York: Academic Press. 1969. <https://doi.org/10.1016/C2013-0-10517-X>.

CORSINO, C. B.; REEVES, R. A.; SIEG, R. N. Distal Radius Fractures. Em: **StatPearls**. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2022.

DIONG, T. W. et al. Use of Computed Tomography in Determining the Occurrence of Dorsal and Intra-articular Screw Penetration in Volar Locking Plate Osteosynthesis of Distal Radius Fracture. **The Journal of Hand Surgery (Asian-Pacific Volume)**, v. 23, n. 01, p. 26–32, mar. 2018.

GOGNA, P. et al. Dorsally Comminuted Fractures of the Distal End of the Radius: Osteosynthesis with Volar Fixed Angle Locking Plates. **ISRN Orthopedics**, v. 2013, p. 1–6, 8 maio 2013.

GUIDI, M. et al. Dorsal Cortical Screw Penetration in Volar Distal Radius Plating: Comparison of 3 Fluoroscopic Views. **Plastic and Reconstructive Surgery. Global Open**, v. 12, n. 11, p. e6320, nov. 2024.

GYURICZA, C. et al. Removal of Locked Volar Plates After Distal Radius Fractures. **The Journal of Hand Surgery**, v. 36, n. 6, p. 982–985, jun. 2011.

HILL, B. W.; SHAKIR, I.; CANNADA, L. K. Dorsal Screw Penetration With the Use of Volar Plating of Distal Radius Fractures: How Can You Best Detect? **Journal of Orthopaedic Trauma**, v. 29, n. 10, p. e408–e413, out. 2015.

IM, J.-H.; LEE, J.-Y. Pearls and Pitfalls of the Volar Locking Plating for Distal Radius Fractures. **The Journal of Hand Surgery (Asian-Pacific Volume)**, v. 21, n. 02, p. 125–132, jun. 2016.

KLEINLUGTENBELT, Y. V. et al. Classification systems for distal radius fractures: Does the reliability improve using additional computed tomography? **Acta Orthopaedica**, v. 88, n. 6, p. 681–687, 2 nov. 2017.

KUNES, J. A. et al. Extensor Tendon Injury After Volar Locking Plating for Distal Radius Fractures: A Systematic Review. **Hand (New York, N.Y.)**, v. 17, n. 1 Suppl, p. 87S–94S, dez. 2022.

LAFONTAINE, M.; HARDY, D.; DELINCE, PH. Stability assessment of distal radius fractures. **Injury**, v. 20, n. 4, p. 208–210, jul. 1989.

LANGERHUIZEN, D. W. G. et al. Diagnosis of dorsal screw penetration after volar plating of a distal radial fracture: intraoperative dorsal tangential views versus 3D fluoroscopy. **The Bone & Joint Journal**, v. 102-B, n. 7, p. 874–880, jul. 2020.

LEIXNERING, M. et al. Indications, surgical approach, reduction, and stabilization techniques of distal radius fractures. **Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery**, v. 140, n. 5, p. 611–621, maio 2020.

LIU, H.; SHOU, K.; ZHU, G. [Application of improved carpal shoot through view in volar plate internal fixation of distal radius fractures]. **Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi = Zhongguo Xiufu Chongjian Waike Zazhi = Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery**, v. 38, n. 8, p. 976–980, 15 ago. 2024.

LUTSKY, K. et al. Arthroscopic Assessment of Intra-Articular Distal Radius Fractures After Open Reduction and Internal Fixation From a Volar Approach. **The Journal of Hand Surgery**, v. 33, n. 4, p. 476–484, abr. 2008.

MARSLAND, D.; HOBBS, C. M.; SAUVÉ, P. S. Volar Locking Plate Fixation of Distal Radius Fractures: Use of an Intra-Operative ‘Carpal Shoot Through’ View to Identify Dorsal Compartment and Distal Radioulnar Joint Screw Penetration. **HAND**, v. 9, n. 4, p. 516–521, dez. 2014.

MEHLING, I. et al. Intraoperative C-arm CT imaging in angular stable plate osteosynthesis of distal radius fractures. **Journal of Hand Surgery (European Volume)**, v. 38, n. 7, p. 751–757, set. 2013.

MESPREEVE, M.; VANHOENACKER, F.; VERSTRAETE, K. Imaging Findings of the Distal Radio-Ulnar Joint in Trauma. **Journal of the Belgian Society of Radiology**, v. 99, n. 1, p. 1–20, [s.d.].

MIYASHIMA, Y. et al. Size and stabilization of the dorsoulnar fragment in AO C3-type distal radius fractures. **Injury**, v. 50, n. 11, p. 2004–2008, nov. 2019.

NAKAMURA, T. Complications of Volar Plate for Distal Radius Fracture. **Journal of Wrist Surgery**, v. 12, n. 5, p. 383, 12 out. 2023.

NYPAVER, C.; BOZENTKA, D. J. Distal Radius Fracture and the Distal Radioulnar Joint. **Hand Clinics**, v. 37, n. 2, p. 293–307, maio 2021.

OZER, K. et al. Comparison of 4 Fluoroscopic Views for Dorsal Cortex Screw Penetration After Volar Plating of the Distal Radius. **The Journal of Hand Surgery**, v. 37, n. 5, p. 963–967, maio 2012.

PACCHIARINI, L. et al. Complications after volar plate synthesis for distal radius fractures. **EFORT Open Reviews**, v. 9, n. 6, p. 567–580, 3 jun. 2024.

PACE, A.; CRESSWELL, T. Use of Articular Wrist Views to Assess Intra-Articular Screw Penetration in Surgical Fixation of Distal Radius Fractures. **The Journal of Hand Surgery**, v. 35, n. 6, p. 1015–1018, jun. 2010.

PALOLA, V. et al. Incidence for volar locking plate removal following distal radius fracture surgery. **Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery**, v. 141, n. 8, p. 1297–1302, ago. 2021.

PATEL, A. et al. Improving Accuracy and Confidence in Distal Radius Volar Plate Screw Placement through Supplemental Radiography: Examining Specialty, Education, and Experience Levels. **HAND**, v. 8, n. 3, p. 308–314, set. 2013.

PERUGIA, D. et al. Is it really necessary to restore radial anatomic parameters after distal radius fractures? **Injury**, v. 45, p. S21–S26, dez. 2014.

RAMAGE, J. L.; VARACALLO, M. Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Wrist Extensor Muscles. Em: **StatPearls**. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024.

RHEE, P. C.; SHIN, A. Y. Management of Complex Distal Radius Fractures: Review of Treatment Principles and Select Surgical Techniques. **The Journal of Hand Surgery (Asian-Pacific Volume)**, v. 21, n. 02, p. 140–154, jun. 2016.

RIDDICK, A. P.; HICKEY, B.; WHITE, S. P. Accuracy of the skyline view for detecting dorsal cortical penetration during volar distal radius fixation. **Journal of Hand Surgery (European Volume)**, v. 37, n. 5, p. 407–411, 1 jun. 2012.

RIKLI, D. A.; REGAZZONI, P. FRACTURES OF THE DISTAL END OF THE RADIUS TREATED BY INTERNAL FIXATION AND EARLY FUNCTION: A PRELIMINARY REPORT OF 20 CASES. **The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume**, v. 78-B, n. 4, p. 588–592, jul. 1996.

ROSENAUER, R. et al. Complications after operatively treated distal radius fractures. **Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery**, v. 140, n. 5, p. 665–673, maio 2020.

RUNDGREN, J. et al. Epidemiology, classification, treatment and mortality of distal radius fractures in adults: an observational study of 23,394 fractures from the national

Swedish fracture register. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 21, n. 1, p. 88, dez. 2020.

SCHEFFER, M. **Demografia Medica no Brasil 2025 - FMUSP**. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1MeNvEhsGEgHlqWCjRkYorKmGYWVgL2mu/view?usp=sharing&usp=embed_facebook>. Acesso em: 1 maio. 2025.

SHEHOVYCH, A. et al. Adult distal radius fractures classification systems: essential clinical knowledge or abstract memory testing? **The Annals of The Royal College of Surgeons of England**, v. 98, n. 8, p. 525–531, nov. 2016.

SOONG, M. et al. Fluoroscopic evaluation of intra-articular screw placement during locked volar plating of the distal radius: a cadaveric study. **The Journal of Hand Surgery**, v. 33, n. 10, p. 1720–1723, dez. 2008.

SOONG, M. et al. Volar Locking Plate Implant Prominence and Flexor Tendon Rupture: **The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume**, v. 93, n. 4, p. 328–335, fev. 2011.

STOOPS, T. K. et al. Sensitivity and Specificity of Skyline and Carpal Shoot-Through Fluoroscopic Views of Volar Plate Fixation of the Distal Radius: A Cadaveric Investigation of Dorsal Cortex Screw Penetration. **HAND**, v. 12, n. 6, p. 551–556, nov. 2017a.

STOOPS, T. K. et al. Sensitivity and Specificity of Skyline and Carpal Shoot-Through Fluoroscopic Views of Volar Plate Fixation of the Distal Radius: A Cadaveric Investigation of Dorsal Cortex Screw Penetration. **HAND**, v. 12, n. 6, p. 551–556, nov. 2017b.

SUOJÄRVI, N. et al. COMPUTER-AIDED 3D analysis of anatomy and radiographic parameters of the distal radius. **Clinical Anatomy**, v. 34, n. 4, p. 574–580, maio 2021.

THORNINGER, R. et al. Complications of volar locking plating of distal radius fractures in 576 patients with 3.2 years follow-up. *Injury*, v. 48, n. 6, p. 1104–1109, jun. 2017.

TRUMBLE, T. E. et al. Intra-articular fractures of the distal aspect of the radius. **Instructional Course Lectures**, v. 48, p. 465–480, 1999.

TWEET, M. L.; CALFEE, R. P.; STERN, P. J. Rotational Fluoroscopy Assists in Detection of Intra-Articular Screw Penetration During Volar Plating of the Distal Radius. **The Journal of Hand Surgery**, v. 35, n. 4, p. 619–627, abr. 2010.

VAGHELA, K. R. et al. Distal radius fractures: an evidence-based approach to assessment and management. **British Journal of Hospital Medicine**, v. 81, n. 6, p. 1–8, 2 jun. 2020.

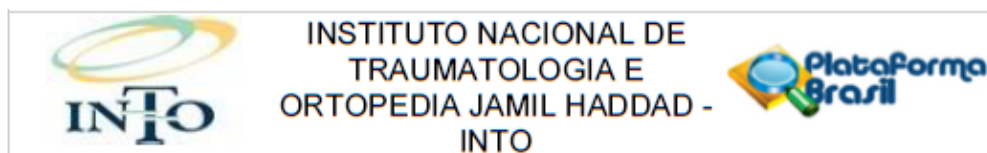
VAN BUIJTENEN, J. M. et al. Inter- and intra-observer agreement of the AO classification for operatively treated distal radius fractures. **Strategies in Trauma and Limb Reconstruction**, v. 10, n. 3, p. 155–159, 30 nov. 2015.

WALENKAMP, M. et al. The Unstable Distal Radius Fracture—How Do We Define It? A Systematic Review. **Journal of Wrist Surgery**, v. 04, n. 04, p. 307–316, 29 out. 2015.

YAMAMOTO, M. et al. A systematic review of volar locking plate removal after distal radius fracture. **Injury**, v. 48, n. 12, p. 2650–2656, dez. 2017.

ZHUANG, Y.-Q. et al. Detection of dorsal screw penetration during volar plating of the distal radius fractures: A comparison of different fluoroscopic views and screw sizes. **Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research**, v. 106, n. 2, p. 377–380, abr. 2020.

ANEXO A. Parecer Consubstanciado do CEP-INTO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Validação de um protocolo de imagens fluoroscópicas intraoperatórias para fixação interna de fraturas da extremidade distal do rádio

Pesquisador: FELIPE PAIVA DA FONSECA RODRIGUES

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 69678123.0.0000.5273

Instituição Proponente: Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.211.690

Apresentação do Projeto:

TIPO DE ESTUDO: A proposta é de um estudo prospectivo de acurácia diagnóstica para um protocolo de imagens fluoroscópicas (5 incidências) avaliados por médicos cirurgiões especialistas em 4 montagens distintas na extremidade distal do rádio em peças cadavéricas.

PARTICIPANTES E CÁLCULO AMOSTRAL: "Convidaremos para participar do estudo ortopedistas que tratam cirurgicamente as fraturas da extremidade distal do rádio. Segundo informações da Sociedade Brasileira de Trauma Ortopédico (SBTO) e Sociedade Brasileira de Cirurgia de Mão (SBCM), existem no Brasil, aproximadamente 550 especialistas em trauma ortopédico e 800 especialistas em cirurgia de mão, totalizando uma população de 1350 profissionais. Ao assumir um nível de confiança de 95%, com erro admissível de 5% e uma estimativa de que 50% dos participantes não acertarão as avaliações das radiografias, será necessária uma amostra de 300 participantes ($n=300$). Deste modo, a proposta do estudo será avaliar minimamente 300 cirurgiões das especialidades supracitadas."

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO: "Médicos ortopedistas de ambos os sexos, sem distinção por idade, com grau de especialista em cirurgia da mão ou trauma e sem distinção de tempo de formação."

Endereço: Avenida Brasil, nº 500 9º andar sala nº 04

Bairro: São Cristóvão

CEP: 20.940-070

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)2134-5000

Fax: (21)2134-5061

E-mail: cep.into@into.saude.gov.br



INSTITUTO NACIONAL DE
TRAUMATOLOGIA E
ORTOPEDIA JAMIL HADDAD -
INTO



Continuação do Parecer: 6.211.690

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO: "Serão excluídos aqueles que no questionário aplicado não se declararem especialistas em cirurgia de trauma ou mão e aqueles que não assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido."

DESENHO DO ESTUDO:

"Será realizado um estudo a partir da fixação da extremidade distal do rádio com placa volar bloqueada (placa APTUS Wrist 2.5 (Medartis®) (implante doado pela Per Prima, Rio de Janeiro, Brasil) em peça anatômica de cadáver proveniente do Banco de Tecidos Músculoesqueléticos do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia - INTO/MS. A peça anatômica encontra-se armazenada em ultracongelador e foi doada pelo Banco de Tecidos em função de descarte por tempo de armazenamento máximo. A fixação do implante será realizada através do acesso volar ao punho, adjacente ao tendão flexor radial do carpo, conforme as especificações técnicas do fabricante, sendo implantados parafusos na fileira distal da placa e identificados por números, seguindo uma orientação de radial para ulnar (1 a 4) (FIGURA 3). As montagens serão feitas no centro cirúrgico do INTO. Após a fixação, será realizada dissecação dorsal para avaliar, sob visão direta, penetração de parafusos nas superfícies articulares rádio-cárpica e rádio-ulnar distal, além de proeminência na cortical dorsal do rádio. Haverá uma montagem inicial (modelo 1) (M1) com todos os parafusos seguindo uma trajetória ideal, sem implantes em posição intra-articular ou perfurando a cortical dorsal do rádio. A seguir, serão preparadas três montagens com parafusos implantados propositalmente com erros de posicionamento. No modelo 2 (M2), o parafuso na posição 1, correspondente ao trajeto na estilóide radial estará em situação intra-articular na articulação rádio-cárpica e demais parafusos com trajetória ideal. No modelo 3 (M3), apenas o parafuso na posição 2 terá erro de posicionamento, proeminente na cortical dorsal do rádio. No modelo 4 (M4), o parafuso na posição 4, estará em situação intra-articular na articulação rádio-ulnar distal (ANEXO 1). As incidências fluoroscópicas alvos do estudo serão obtidas pelo uso de goniômetro para o posicionamento da peça anatômica nas diferentes angulações, incluindo as incidências pósterio-anterior (PA) neutra, perfil neutro, perfil com angulação de 30 graus, skyline view e carpal shoot-through view. As cinco incidências descritas serão realizadas nos quatro modelos e as imagens geradas serão coletadas e armazenadas em arquivo digital que servirá de base para confecção de questionário, disponibilizado através da plataforma Google Forms, e será aplicado aos ortopedistas (ANEXO 2). Para que o questionário seja disponibilizado ao participante, inicialmente o mesmo deverá confirmar o aceite de participação assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) após a leitura do mesmo, através de uma opção

Endereço: Avenida Brasil, nº 500 9º andar sala nº 04
Bairro: São Cristóvão **CEP:** 20.940-070
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2134-5000 **Fax:** (21)2134-5061 **E-mail:** cep.into@info.saude.gov.br

Página 02 de 06



INSTITUTO NACIONAL DE
TRAUMATOLOGIA E
ORTOPEDIA JAMIL HADDAD -
INTO



Continuação do Parecer: 6.211.690

apresentada no próprio Google Forms (que também conterá um link para o arquivo do termo) (ANEXO 3). O desenho do estudo está resumido na figura 4."

TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS: A equipe propõe usar os teste qui-quadrado ou Exato de Fischer. Os resultados serão analisados através do software GraphPad Prisma v.8.

RESULTADOS ESPERADOS: "...observar que as incidências radiográficas de perfil com inclinação de 30 graus e uma incidência tangencial ao punho (skyline view ou carpal shoot-through) sejam a combinação de imagens fluoroscópicas de maior acurácia para avaliação da posição dos parafusos na extremidade distal do rádio." E também "estabelecer novas recomendações de incidências fluoroscópicas intraoperatórias no tratamento das fraturas da extremidade distal do rádio."

Objetivo da Pesquisa:

Segundo a equipe, "o presente estudo tem como objetivo desenvolver um protocolo de imagens fluoroscópicas, a partir da identificação das incidências radiológicas de maior acurácia para determinar o posicionamento correto de parafusos na técnica de fixação de fraturas da extremidade distal do rádio com placa volar bloqueada."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Indicados apenas no TCLE.

RISCOS: "Os riscos relacionados com sua participação são o vazamento de informações, o que poderia resultar em sua identificação. Para minimizar este risco, as informações serão coletadas de forma a não permitir sua identificação."

BENEFÍCIOS: "Os benefícios relacionados com a sua participação são contribuir para compreensão das melhores incidências fluoroscópicas para identificação de parafusos com erro de posicionamento, o que pode impactar no estabelecimento de novas recomendações para tratamento de fraturas da extremidade distal do rádio."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A questão da pesquisa é factível, interessante, nova (aperfeiçoar procedimentos estabelecidos), ética (a partir dos ajustes propostos por este CEP) e pode trazer impacto na prática médica.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O termo de autorização institucional, o termo de responsabilidade, o formulário de

Endereço: Avenida Brasil, nº 500 9º andar sala nº 04
Bairro: São Cristóvão CEP: 20.940-070
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2134-5000 Fax: (21)2134-5061 E-mail: cep.into@into.saude.gov.br



INSTITUTO NACIONAL DE
TRAUMATOLOGIA E
ORTOPEDIA JAMIL HADDAD -
INTO



Continuação do Parecer: 6.211.690

encaminhamento e a folha de rosto foram adequadamente apresentados. Após o último parecer deste CEP, foram apresentados: documento de oficialização da doação do material cadavérico pelo INTO e de liberação pela Radiologia do INTO para a realização das imagens, além de documentos de garantia de colaboração (mediante a aprovação ética) da Sociedade Brasileira de Trauma Ortopédico (SBTO) e da Sociedade Brasileira de Cirurgia de Mão (SBCM).

Recomendações:

Nada digno de nota.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências listadas no último parecer deste CEP foram resolvidas (a seguir). Elas estão especificadas em carta-resposta anexada pelos pesquisadores.

1. Anexação de documento de oficialização da doação do material cadavérico pelo Banco de Tecidos do INTO.
2. Anexação de documento de anuência do Serviço de Radiologia do INTO para a realização das imagens.
3. Anexação de documento de garantia de colaboração (mediante a aprovação ética) da Sociedade Brasileira de Trauma Ortopédico (SBTO) e da Sociedade Brasileira de Cirurgia de Mão (SBCM).
4. Nova redação para trechos do TCLE.
5. Definição de quem (profissional, área de expertise e tempo de experiência) fará as montagens nas peças cadavéricas e se haverá algum outro profissional que possa atestar a acurácia da montagem final.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2137572.pdf	29/06/2023 22:30:50		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	ProjetoMestradoModificadoFelipePaiva daFonsecaRodrigues.pdf	29/06/2023 22:29:19	FELIPE PAIVA DA FONSECA	Aceito

Endereço: Avenida Brasil, nº 500 9º andar sala nº 04
Bairro: São Cristóvão CEP: 20.940-070
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2134-5000 Fax: (21)2134-5061 E-mail: cep.into@into.saude.gov.br

Página 04 de 06



INSTITUTO NACIONAL DE
TRAUMATOLOGIA E
ORTOPEDIA JAMIL HADDAD -
INTO



Continuação do Parecer: 6.211.690

Investigador	ProjetoMestradoModificadoFelipePaiva daFonsecaRodrigues.pdf	29/06/2023 22:29:19	RODRIGUES	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	CartaBancoDeTecidos.pdf	29/06/2023 22:28:50	FELIPE PAIVA DA FONSECA RODRIGUES	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CartaRadiologia.pdf	29/06/2023 22:28:27	FELIPE PAIVA DA FONSECA RODRIGUES	Aceito
Outros	cartaSBOT.pdf	29/06/2023 22:27:28	FELIPE PAIVA DA FONSECA RODRIGUES	Aceito
Outros	CartaRespostaCEPINTO.pdf	29/06/2023 22:26:20	FELIPE PAIVA DA FONSECA RODRIGUES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	29/06/2023 22:25:03	FELIPE PAIVA DA FONSECA RODRIGUES	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto_vf.pdf	16/05/2023 22:48:55	FELIPE PAIVA DA FONSECA RODRIGUES	Aceito
Outros	FormularioDeApresentacao.pdf	16/05/2023 22:48:39	FELIPE PAIVA DA FONSECA RODRIGUES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TemoDeCompromisso.pdf	16/05/2023 22:47:19	FELIPE PAIVA DA FONSECA RODRIGUES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	14/05/2023 21:47:15	FELIPE PAIVA DA FONSECA RODRIGUES	Aceito
Outros	Instrumento_questionario.pdf	14/05/2023 21:34:41	FELIPE PAIVA DA FONSECA RODRIGUES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Avenida Brasil, n° 500 9° andar sala n° 04
Bairro: São Cristóvão CEP: 20.940-070
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2134-5000 Fax: (21)2134-5061 E-mail: cep.int@into.saude.gov.br



INSTITUTO NACIONAL DE
TRAUMATOLOGIA E
ORTOPEDIA JAMIL HADDAD -
INTO



Continuação do Parecer: 6.211.690

RIO DE JANEIRO, 01 de Agosto de 2023

Assinado por:
Eduardo Branco de Sousa
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Brasil, n° 500 9° andar sala n° 04
Bairro: São Cristóvão CEP: 20.940-070
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2134-5000 Fax: (21)2134-5061 E-mail: cep.into@info.saude.gov.br

Página 06 de 06

APÊNDICE A. Instrumento de coleta de dados - Questionário

Pesquisa: Validação de um protocolo de imagens fluoroscópicas intraoperatórias para fixação interna de fraturas da extremidade distal do rádio

PERGUNTAS INICIAIS:

Seção sem título

Idade *

Escolher ▼

Sexo *

☐ Masculino

☐ Feminino

Estado onde exerce atividade profissional *

Escolher ▼

Tempo de exercício profissional (em anos) após obtenção do Título de Especialista em Ortopedia e Traumatologia (TEOT) *

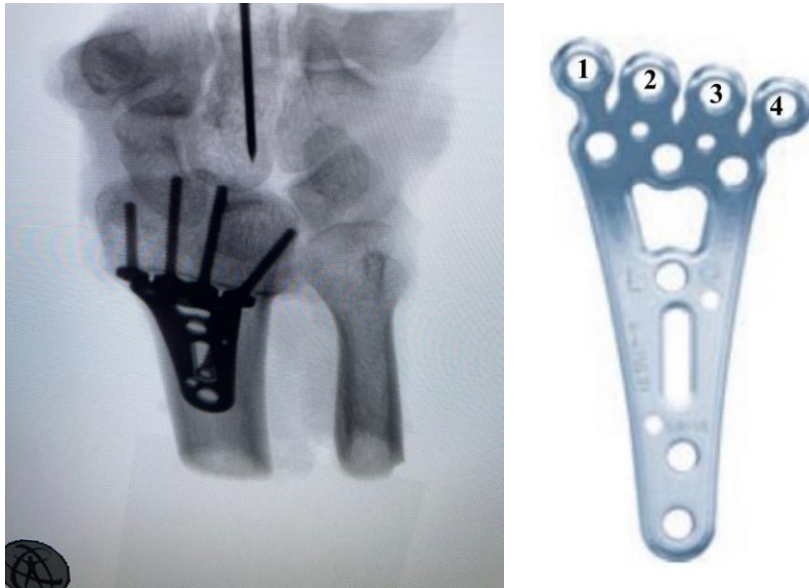
Escolher ▼

Especialização: *

☐ Cirurgia de mão

☐ Cirurgia de trauma

☐ Outros



1.1 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso em posição intra-articular?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

1.2 - Caso sim (em relação à pergunta 1.1), em qual articulação?

- ☐ Articulação radiocárpica
- ☐ Articulação rádio-ulnar distal

1.3 - Caso sim (em relação à pergunta 1.1), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

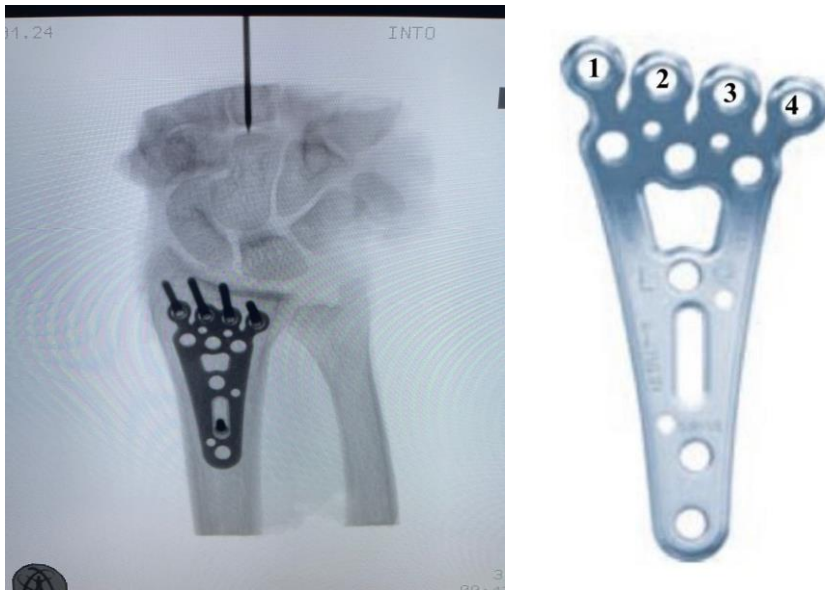
1.4 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso atravessando a cortical dorsal do rádio?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

1.5 - Caso sim (em relação à pergunta 1.4), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

Imagem 2/20



2.1 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso em posição intra-articular?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

2.2 - Caso sim (em relação à pergunta 2.1), em qual articulação?

- ☐ Articulação radiocárpica
- ☐ Articulação rádio-ulnar distal

2.3 - Caso sim (em relação à pergunta 2.1), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

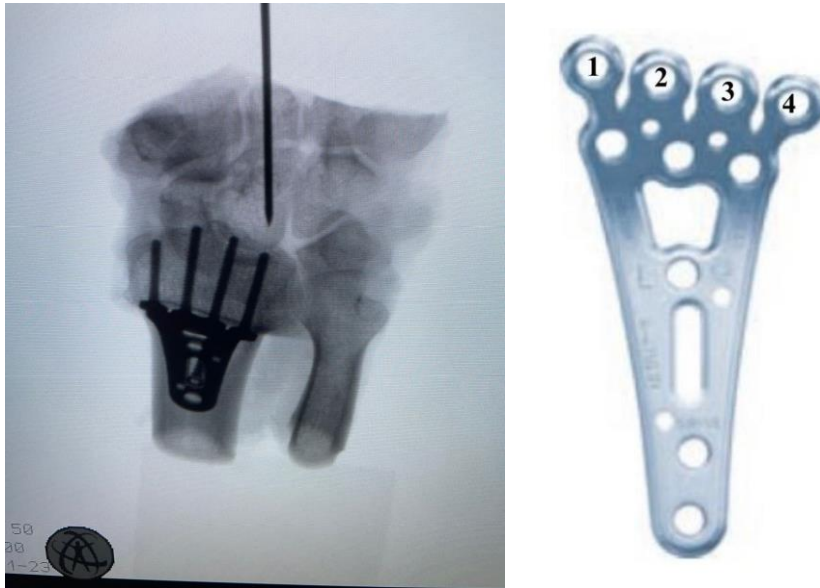
2.4 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso atravessando a cortical dorsal do rádio?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

2.5 - Caso sim (em relação à pergunta 2.4), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

Imagem 3/20



3.1 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso em posição intra-articular?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

3.2 - Caso sim (em relação à pergunta 3.1), em qual articulação?

- ☐ Articulação radiocárpica
- ☐ Articulação rádio-ulnar distal

3.3 - Caso sim (em relação à pergunta 3.1), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

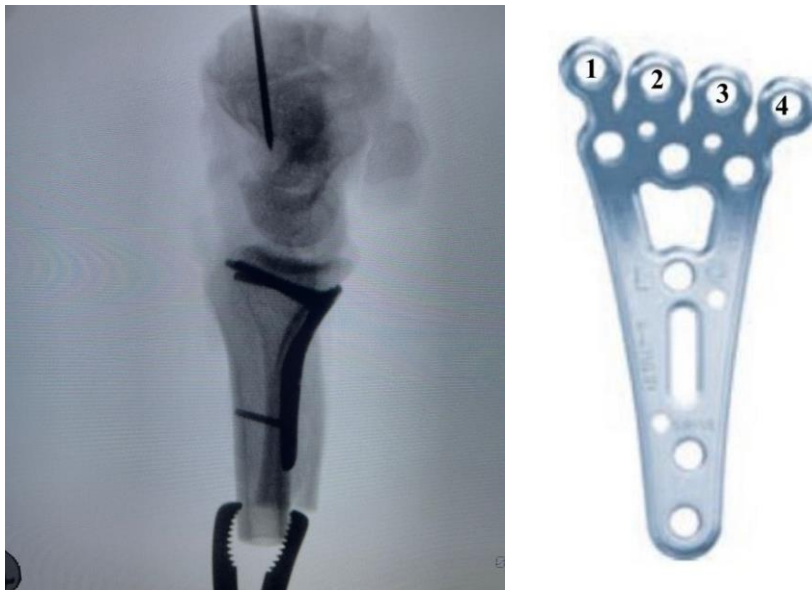
3.4 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso atravessando a cortical dorsal do rádio?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

3.5 - Caso sim (em relação à pergunta 3.4), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

Imagem 4/20



4.1 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso em posição intra-articular?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

4.2 - Caso sim (em relação à pergunta 4.1), em qual articulação?

- ☐ Articulação radiocárpica
- ☐ Articulação rádio-ulnar distal

4.3 - Caso sim (em relação à pergunta 4.1), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

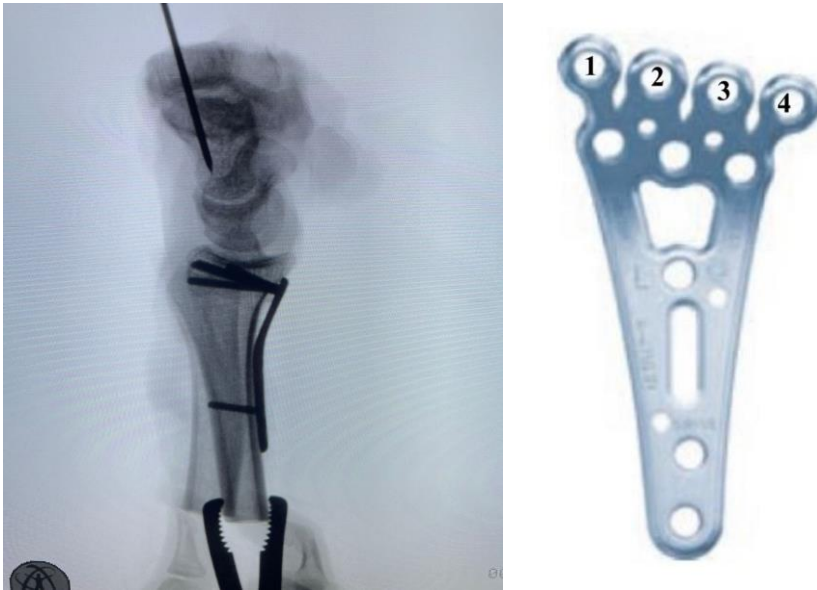
4.4 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso atravessando a cortical dorsal do rádio?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

4.5 - Caso sim (em relação à pergunta 4.4), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

Imagem 5/20



5.1 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso em posição intra-articular?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

5.2 - Caso sim (em relação à pergunta 5.1), em qual articulação?

- ☐ Articulação radiocárpica
- ☐ Articulação rádio-ulnar distal

5.3 - Caso sim (em relação à pergunta 5.1), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

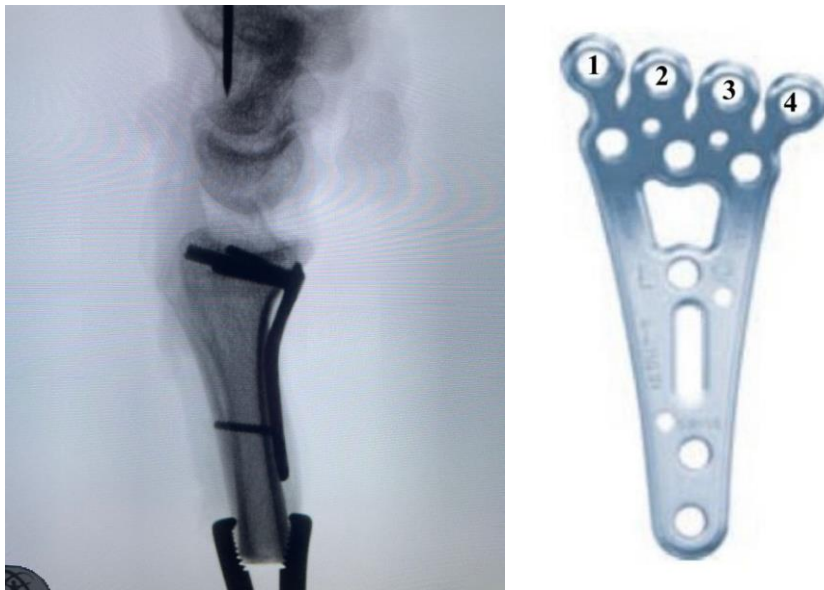
5.4 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso atravessando a cortical dorsal do rádio?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

5.5 - Caso sim (em relação à pergunta 5.4), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

Imagem 6/20



6.1 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso em posição intra-articular?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

6.2 - Caso sim (em relação à pergunta 6.1), em qual articulação?

- ☐ Articulação radiocárpica
- ☐ Articulação rádio-ulnar distal

6.3 - Caso sim (em relação à pergunta 6.1), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

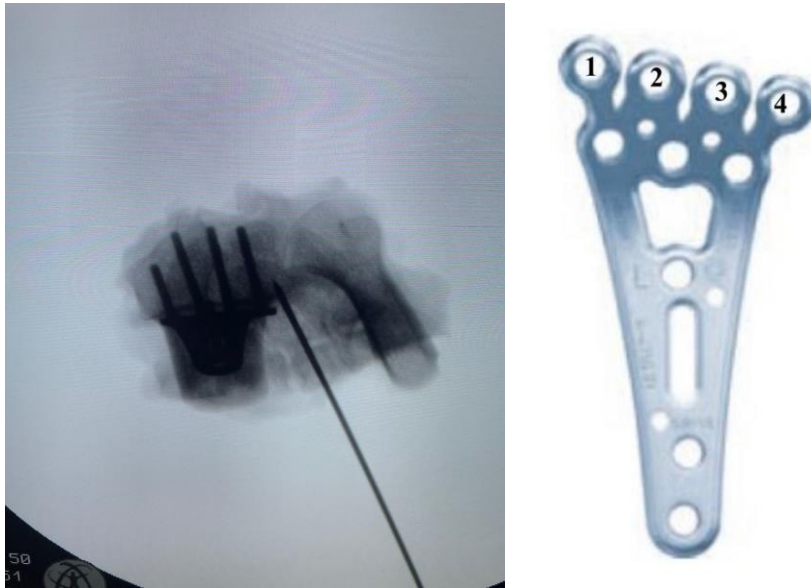
6.4 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso atravessando a cortical dorsal do rádio?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

6.5 - Caso sim (em relação à pergunta 6.4), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

Imagem 7/20



7.1 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso em posição intra-articular?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

7.2 - Caso sim (em relação à pergunta 7.1), em qual articulação?

- ☐ Articulação radiocárpica
- ☐ Articulação rádio-ulnar distal

7.3 - Caso sim (em relação à pergunta 7.1), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

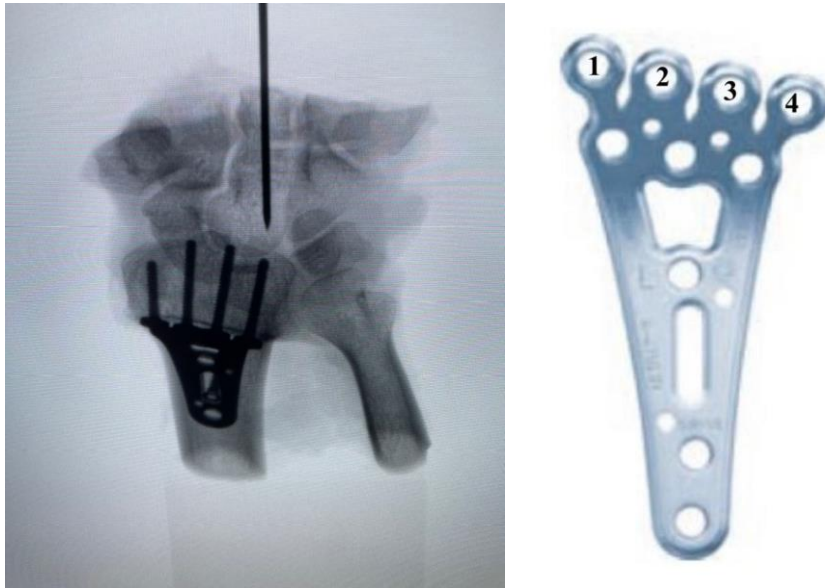
7.4 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso atravessando a cortical dorsal do rádio?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

7.5 - Caso sim (em relação à pergunta 7.4), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

Imagem 8/20



8.1 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso em posição intra-articular?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

8.2 - Caso sim (em relação à pergunta 8.1), em qual articulação?

- ☐ Articulação radiocárpica
- ☐ Articulação rádio-ulnar distal

8.3 - Caso sim (em relação à pergunta 8.1), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

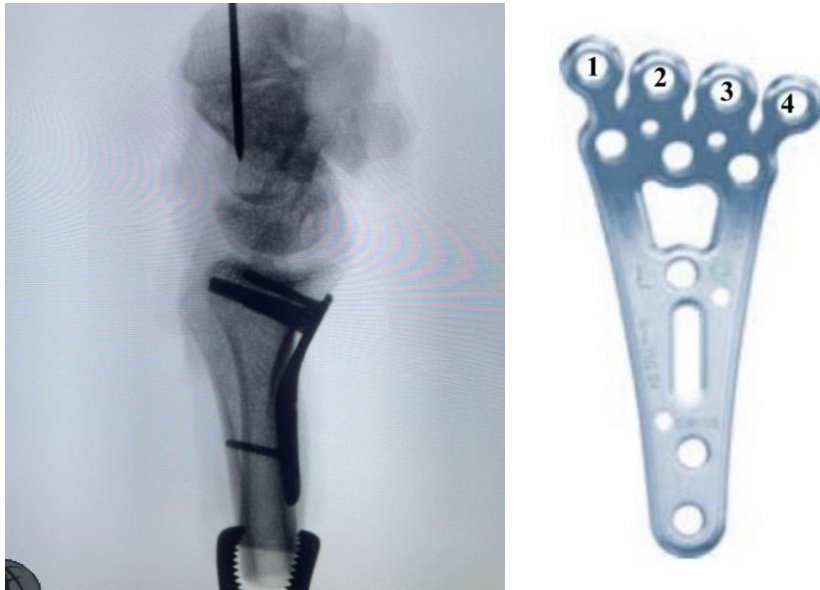
8.4 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso atravessando a cortical dorsal do rádio?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

8.5 - Caso sim (em relação à pergunta 8.4), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

Imagem 9/20



9.1 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso em posição intra-articular?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

9.2 - Caso sim (em relação à pergunta 9.1), em qual articulação?

- ☐ Articulação radiocárpica
- ☐ Articulação rádio-ulnar distal

9.3 - Caso sim (em relação à pergunta 9.1), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

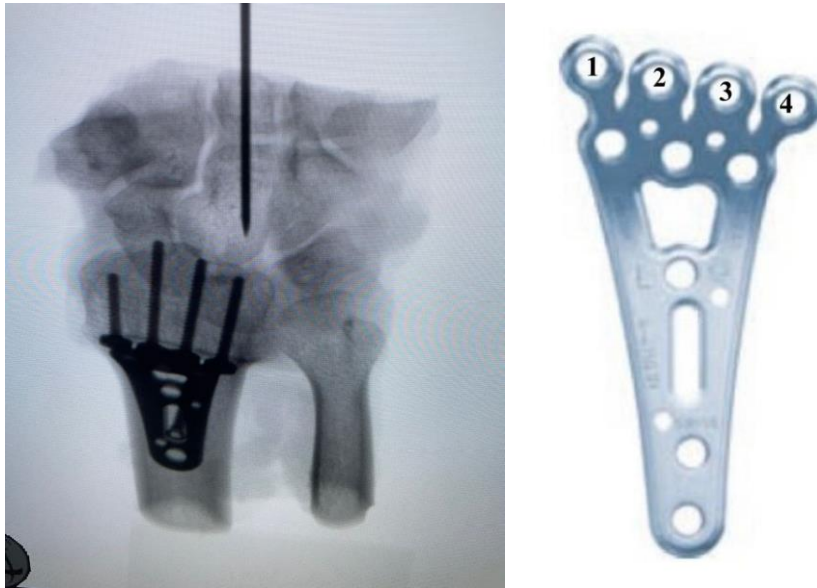
9.4 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso atravessando a cortical dorsal do rádio?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

9.5 - Caso sim (em relação à pergunta 9.4), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

Imagem 10/20



10.1 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso em posição intra-articular?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

10.2 - Caso sim (em relação à pergunta 10.1), em qual articulação?

- ☐ Articulação radiocárpica
- ☐ Articulação rádio-ulnar distal

10.3 - Caso sim (em relação à pergunta 10.1), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

10.4 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso atravessando a cortical dorsal do rádio?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

10.5 - Caso sim (em relação à pergunta 10.4), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

Imagem 11/20



11.1 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso em posição intra-articular?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

11.2 - Caso sim (em relação à pergunta 11.1), em qual articulação?

- ☐ Articulação radiocárpica
- ☐ Articulação rádio-ulnar distal

11.3 - Caso sim (em relação à pergunta 11.1), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

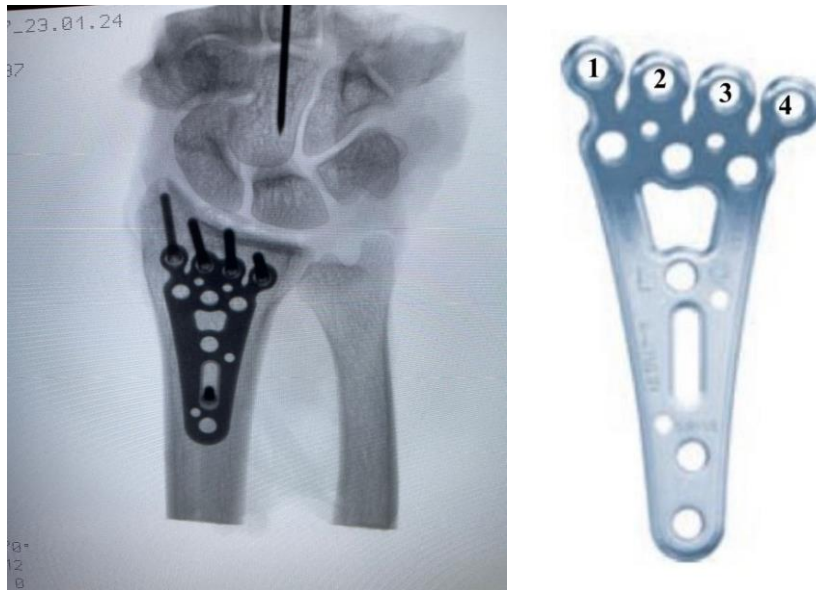
11.4 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso atravessando a cortical dorsal do rádio?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

11.5 - Caso sim (em relação à pergunta 11.4), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

Imagem 12/20



12.1 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso em posição intra-articular?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

12.2 - Caso sim (em relação à pergunta 12.1), em qual articulação?

- ☐ Articulação radiocárpica
- ☐ Articulação rádio-ulnar distal

12.3 - Caso sim (em relação à pergunta 12.1), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

12.4 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso atravessando a cortical dorsal do rádio?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

12.5 - Caso sim (em relação à pergunta 12.4), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

Imagem 13/20



13.1 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso em posição intra-articular?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

13.2 - Caso sim (em relação à pergunta 13.1), em qual articulação?

- ☐ Articulação radiocárpica
- ☐ Articulação rádio-ulnar distal

13.3 - Caso sim (em relação à pergunta 13.1), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

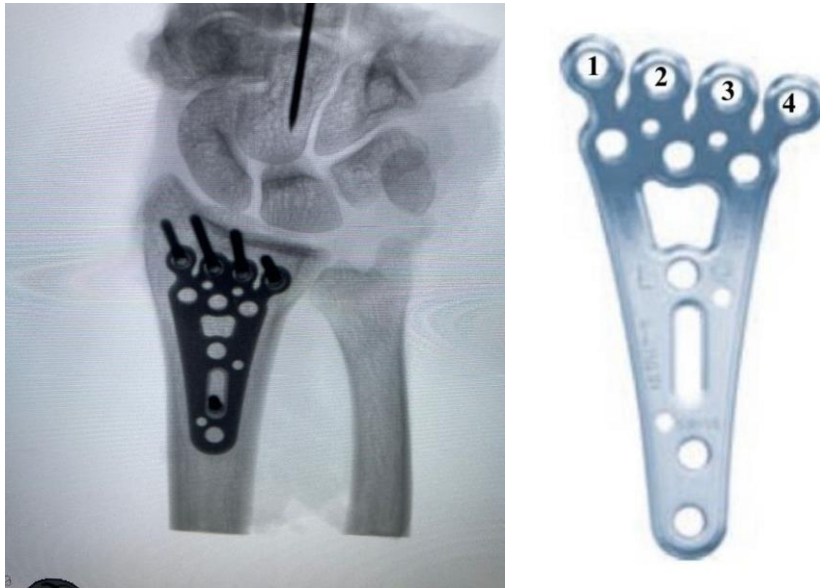
13.4 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso atravessando a cortical dorsal do rádio?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

13.5 - Caso sim (em relação à pergunta 13.4), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

Imagem 14/20



14.1 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso em posição intra-articular?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

14.2 - Caso sim (em relação à pergunta 14.1), em qual articulação?

- ☐ Articulação radiocárpica
- ☐ Articulação rádio-ulnar distal

14.3 - Caso sim (em relação à pergunta 14.1), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

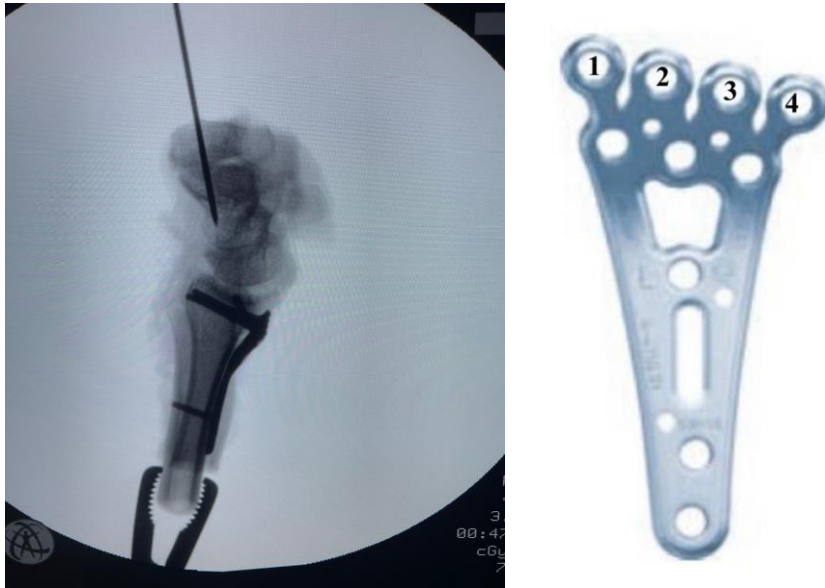
14.4 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso atravessando a cortical dorsal do rádio?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

14.5 - Caso sim (em relação à pergunta 14.4), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

Imagem 15/20



15.1 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso em posição intra-articular?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

15.2 - Caso sim (em relação à pergunta 15.1), em qual articulação?

- ☐ Articulação radiocárpica
- ☐ Articulação rádio-ulnar distal

15.3 - Caso sim (em relação à pergunta 15.1), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

15.4 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso atravessando a cortical dorsal do rádio?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

15.5 - Caso sim (em relação à pergunta 15.4), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

Imagem 16/20



16.1 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso em posição intra-articular?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

16.2 - Caso sim (em relação à pergunta 16.1), em qual articulação?

- ☐ Articulação radiocárpica
- ☐ Articulação rádio-ulnar distal

16.3 - Caso sim (em relação à pergunta 16.1), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

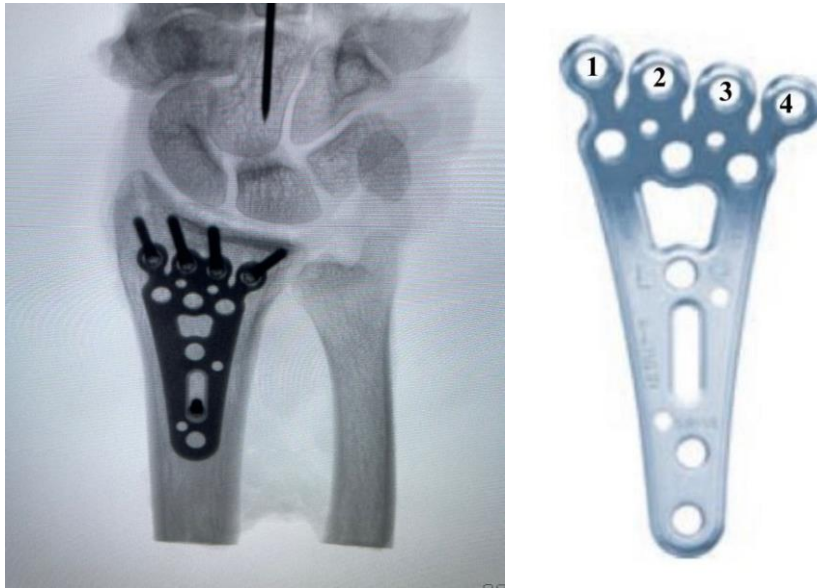
16.4 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso atravessando a cortical dorsal do rádio?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

16.5 - Caso sim (em relação à pergunta 16.4), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

Imagem 17/20



17.1 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso em posição intra-articular?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

17.2 - Caso sim (em relação à pergunta 17.1), em qual articulação?

- ☐ Articulação radiocárpica
- ☐ Articulação rádio-ulnar distal

17.3 - Caso sim (em relação à pergunta 17.1), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

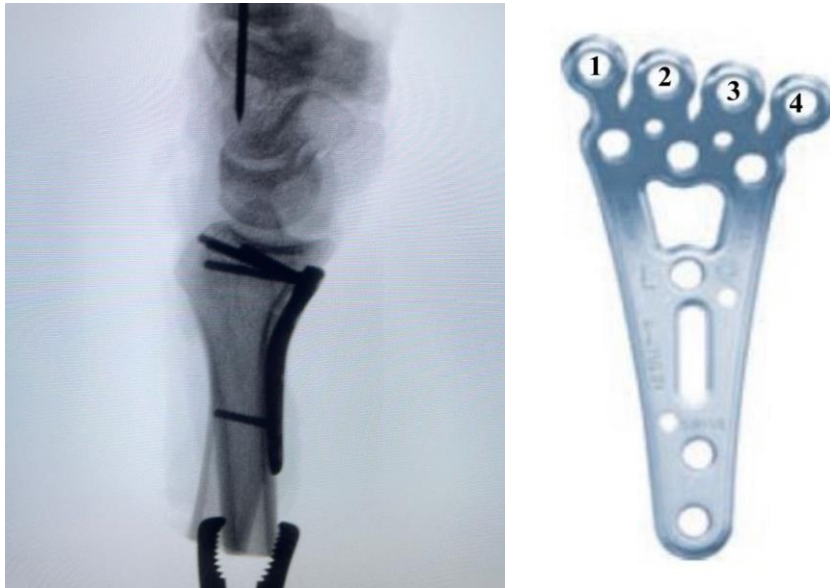
17.4 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso atravessando a cortical dorsal do rádio?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

17.5 - Caso sim (em relação à pergunta 17.4), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

Imagem 18/20



18.1 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso em posição intra-articular?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

18.2 - Caso sim (em relação à pergunta 18.1), em qual articulação?

- ☐ Articulação radiocárpica
- ☐ Articulação rádio-ulnar distal

18.3 - Caso sim (em relação à pergunta 18.1), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

18.4 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso atravessando a cortical dorsal do rádio?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

18.5 - Caso sim (em relação à pergunta 18.4), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

Imagem 19/20



19.1 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso em posição intra-articular?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

19.2 - Caso sim (em relação à pergunta 19.1), em qual articulação?

- ☐ Articulação radiocárpica
- ☐ Articulação rádio-ulnar distal

19.3 - Caso sim (em relação à pergunta 19.1), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

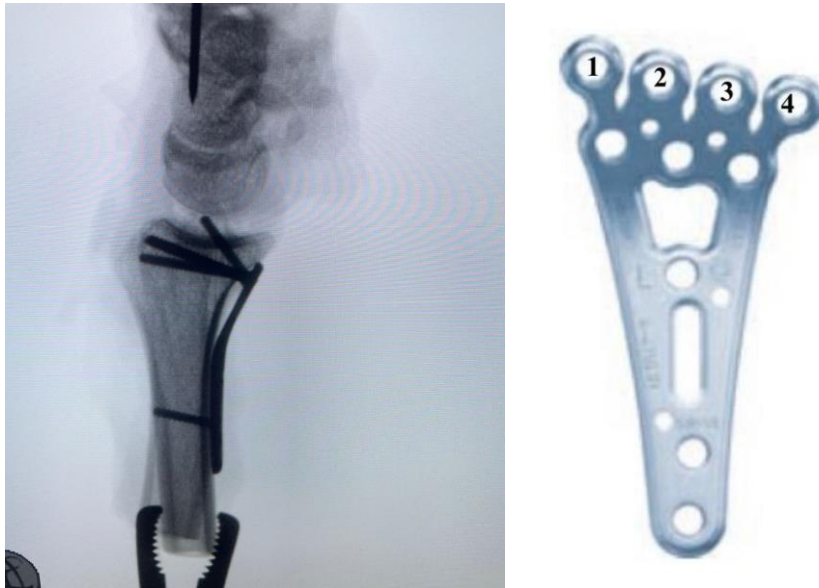
19.4 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso atravessando a cortical dorsal do rádio?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

19.5 - Caso sim (em relação à pergunta 19.4), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

Imagem 20/20



20.1 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso em posição intra-articular?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

20.2 - Caso sim (em relação à pergunta 20.1), em qual articulação?

- ☐ Articulação radiocárpica
- ☐ Articulação rádio-ulnar distal

20.3 - Caso sim (em relação à pergunta 20.1), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

20.4 - Nesta incidência apresentada, você identifica algum parafuso atravessando a cortical dorsal do rádio?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

20.5 - Caso sim (em relação à pergunta 20.4), qual parafuso?

- ☐ Parafuso 1
- ☐ Parafuso 2
- ☐ Parafuso 3
- ☐ Parafuso 4
- ☐ Não é possível avaliar nesta incidência

Apêndice B. Protocolo - Fratura da extremidade distal do rádio / Placa volar bloqueada

	MINISTÉRIO DA SAÚDE SECRETARIA DE ATENÇÃO ESPECIALIZADA À SAÚDE-SAES INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA JAMIL HADDAD				INTERFACE
	FRATURA DA EXTREMIDADE DISTAL DO RÁDIO / PLACA VOLAR BLOQUEADA	PROCESSO	REVISÃO		FOLHA
		Interface das Áreas do INTO	Nº	MÊS/ANO	1 / 5
		00			

RESUMO DE REVISÕES			
MÊS / ANO	REVISÃO	SINOPSE DA REVISÃO	PRÓX. REV
		Emissão Inicial	

SUMÁRIO

- 1 OBJETIVO
- 2 APLICAÇÃO
- 3 REFERÊNCIAS
- 4 DEFINIÇÕES E SIGLAS
- 5 RESPONSABILIDADES
- 6 DESCRIÇÃO DA ROTINA
- 7 ANEXOS

CONTROLE DE EMISSÃO			
ELABORADOR/REVISADO POR	CHEFE DO SETOR	CHEFE DA DIVISÃO	COORDENAÇÃO

	MINISTÉRIO DA SAÚDE SECRETARIA DE ATENÇÃO ESPECIALIZADA À SAÚDE-SAES INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA JAMIL HADDAD			 INTO INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA	INTERFACE	
	FRATURA DA EXTREMIDADE DISTAL DO RÁDIO / PLACA VOLAR BLOQUEADA	PROCESSO	REVISÃO			FOLHA
		Interface das Áreas do INTO	Nº 00			MÊS/ANO

1 OBJETIVO

Estabelecer uma rotina padronizada de incidências radiográficas para uso na fluoroscopia intraoperatória no tratamento cirúrgico de fraturas da extremidade distal do rádio com placa volar bloqueada.

2 APLICAÇÃO

Médicos cirurgiões do INTO que realizam tratamento cirúrgico de pacientes esqueleticamente maduros, portadores de fratura da extremidade distal do rádio, com indicação de fixação com placa volar bloqueada.

3 REFERÊNCIAS

GUIDI, M. et al. Dorsal Cortical Screw Penetration in Volar Distal Radius Plating: Comparison of 3 Fluoroscopic Views. *Plastic and Reconstructive Surgery*. *Global Open*, v. 12, n. 11, p. e6320, nov. 2024.

LIU, H.; SHOU, K.; ZHU, G. [Application of Improved carpal shoot through view in volar plate internal fixation of distal radius fractures]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi = Zhongguo Xiu fu Chongjian Waike Zazhi = Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery*, v. 38, n. 8, p. 976–980, 15 ago. 2024.

MARSLAND, D.; HOBBS, C. M.; SAUVÉ, P. S. Volar Locking Plate Fixation of Distal Radius Fractures: Use of an Intra-Operative 'Carpal Shoot Through' View to Identify Dorsal Compartment and Distal Radioulnar Joint Screw Penetration. *HAND*, v. 9, n. 4, p. 516–521, dez. 2014.

PATEL, A. et al. Improving Accuracy and Confidence in Distal Radius Volar Plate Screw Placement through Supplemental Radiography: Examining Specialty, Education, and Experience Levels. *HAND*, v. 8, n. 3, p. 308–314, set. 2013.

STOOPS, T. K. et al. Sensitivity and Specificity of Skyline and Carpal Shoot-Through Fluoroscopic Views of Volar Plate Fixation of the Distal Radius: A Cadaveric Investigation of Dorsal Cortex Screw Penetration. *HAND*, v. 12, n. 6, p. 551–556, nov. 2017b.

TWEET, M. L.; CALFEE, R. P.; STERN, P. J. Rotational Fluoroscopy Assists in Detection of Intra-Articular Screw Penetration During Volar Plating of the Distal Radius. *The Journal of Hand Surgery*, v. 35, n. 4, p. 619–627, abr. 2010.

4 DEFINIÇÕES E SIGLAS

- EDR - Extremidade distal do rádio
- PVB – Placa volar bloqueada

PROGRAMA DE ACREDITAÇÃO – INTO

	MINISTÉRIO DA SAÚDE SECRETARIA DE ATENÇÃO ESPECIALIZADA À SAÚDE-SAES INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA JAMIL HADDAD		 INTO INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA	INTERFACE	
	FRATURA DA EXTREMIDADE DISTAL DO RÁDIO / PLACA VOLAR BLOQUEADA	PROCESSO		REVISÃO	
Interface das Áreas do INTO		Nº	MÊS/ANO	3 / 5	
		00			

- INTO – Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia

5 RESPONSABILIDADES

5.1 Médico Ortopedista Cirurgião do INTO

- 5.1.1 Realizar as incidências radiográficas durante a fluoroscopia Intraoperatória nas cirurgias de fixação de fraturas da EDR com PVB, conforme o Anexo 1.

6 DESCRIÇÃO DA ROTINA

Antibioticoterapia: Profilática – Cefazolina 1g na indução anestésica, 1g adicional a cada 2h de cirurgia, 1g de 8/8h durante as primeiras 24h após a cirurgia.

Programa Antitromboembólico – Não se aplica.

Tricotomia: Punho e antebraço (a ser operado) após indução anestésica.

Mesa Cirúrgica: Mesa de cirurgia Geral + Mesa de Mão.

Posição do Paciente na Mesa: Decúbito dorsal, com membro superior (a ser operado) sobre a Mesa de mão.

Uso de Isquemia: Recomendado.

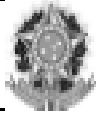
Equipe Recomendada:

- 2 ou 3 Cirurgiões.
- 1 Anestesiologista.
- 1 Instrumentador.
- 1 Circulante de Sala.
- 1 Técnico em Radiologia.
- 1 Técnico em Anestesia.

Material Ortopédico Específico de Implante e Colocação: Placa volar bloqueada anatômica para EDR

Material Ortopédico Geral: 2 bisturis (lâmina 15 mm e 20 mm, respectivamente), 1 cabo curto, 1 tesoura de dissecação, 1 tesoura de Mayo, 2 pinças de dissecação, 2 pinças tipo dente de rato, 2 portas agulha (longo e curto, respectivamente), 2 afastadores de garra, 2 afastadores autostáticos pequenos, 2 afastadores de Homman, rugina óssea (descolador de periosteio), pinça golva, osteotomos, cureta óssea, 4 pinças de Kelly e 4 pinças de reparo.

PROGRAMA DE ACREDITAÇÃO – INTO

	MINISTÉRIO DA SAÚDE SECRETARIA DE ATENÇÃO ESPECIALIZADA À SAÚDE-SAES INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA JAMIL HADDAD					INTERFACE	
	FRATURA DA EXTREMIDADE DISTAL DO RÁDIO / PLACA VOLAR BLOQUEADA	PROCESSO		REVISÃO		FOLHA	
		Interface das Áreas do INTO		Nº 00	MÊS/ANO	4 / 5	

Material de Consumo Especial: Fios de Nylon 4-0 (três unidades).

Instrumental Auxiliar: Intensificador de Imagens.

Rotina de Incidências Fluoroscópicas: As radiografias tradicionais nas incidências anteroposterior (AP) e perfil são insuficientes para a correta análise do posicionamento de parafusos durante o procedimento cirúrgico, pois são incidências ortogonais entre si e perpendiculares ao eixo longitudinal do rádio, gerando imagens oblíquas da superfície articular radiocárpica, sendo necessário complementação com outras incidências específicas.

Incidências Radiográficas Recomendadas:

- Anteroposterior (AP): adequada para avaliar alinhamento da placa na EDR.
- Perfil neutro: adequado para avaliar a posição da placa em relação a *Watershed line*.
- Perfil com angulação de 30 graus: adequado para avaliar o posicionamento dos parafusos em relação à articulação radiocárpica.
- Incidência *skyline view*: realizada com o antebraço supinado, flexão de 70 graus do cotovelo e o punho em flexão de 75 graus. Adequada para avaliar posicionamento de parafusos em relação à articulação rádio-ulnar distal.
- Incidência *carpal shoot-through*: realizada com o antebraço supinado, flexão de 70 graus do cotovelo e o punho em extensão de 70 graus. Adequada para avaliar posicionamento de parafusos em relação à cortical dorsal do rádio.

Tempo de Duração do Ato Operatório (Estimado):

- Preparo - 30 minutos.
- Ato operatório – 90 minutos.
- Remoção do paciente – 30 minutos.

7 ANEXOS

Anexo 1 – Posicionamento do paciente e imagens radiográficas do punho

 MINISTÉRIO DA SAÚDE SECRETARIA DE ATENÇÃO ESPECIALIZADA À SAÚDE-SAES INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA JAMIL HADDAD			INTERFACE	
	PROCESSO		REVISÃO	
	Interface das Áreas do INTO		Nº	MÊS/ANO
FRATURA DA EXTREMIDADE DISTAL DO RÁDIO / PLACA VOLAR BLOQUEADA		00		5 / 5

Anexo 1 – Posicionamento do paciente e imagens radiográficas do punho



(A1 e A2) Anteroposterior (AP). (B1 e B2) Perfil neutro. (C1 e C2) Perfil com angulação de 30 graus. (D1 e D2) Skyline view. (E1 e E2) Carpal shoot-through.