

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Medicina
Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia

Marcelo de Oliveira e Britto Perucci

**FATORES DE RISCO PARA REOPERAÇÃO NAS FRATURAS DA EXTREMIDADE
DISTAL DO FÊMUR**

Belo Horizonte

2025

Marcelo de Oliveira e Britto Perucci

**FATORES DE RISCO PARA REOPERAÇÃO EM FRATURAS DA EXTREMIDADE
DISTAL DO FÊMUR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia.

Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio Percope de Andrade

Coorientador: Prof. Dr. Túlio Vinícius de Oliveira Campos

Belo Horizonte

2025

P471f Perucci, Marcelo de Oliveira e Britto.
Fatores de risco para reoperação em fraturas da Extremidade Distal do Fêmur [recurso eletrônico]. / Marcelo de Oliveira e Britto Perucci. - - Belo Horizonte: 2025.
55f.: il.
Formato: PDF.
Requisitos do Sistema: Adobe Digital Editions.

Orientador (a): Marco Antônio Percoppe de Andrade.
Coorientador (a): Túlio Vinícius de Oliveira Campos.
Área de concentração: Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia.
Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Fraturas do Fêmur. 2. Fraturas Femorais Distais. 3. Reoperação. 4. Fatores de Risco. 5. Dissertação Acadêmica. I. Andrade, Marco Antônio Percoppe de. II. Campos, Túlio Vinícius de Oliveira. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. IV. Título.

NLM: WE 865



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS APLICADAS À CIRURGIA E À OFTALMOLOGIA

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Às treze horas e trinta minutos do dia dez de fevereiro de dois mil e vinte e cinco, na Faculdade de Medicina, na sala 526, realizou-se a sessão pública para a defesa da Dissertação de **MARCELO DE OLIVEIRA E BRITTO PERUCCI**. A presidência da sessão coube ao Prof. Marco Antônio Percope de Andrade (Orientador) – UFMG. Inicialmente, o presidente fez a apresentação da Comissão Examinadora assim constituída: Marco Antônio Percope de Andrade (Orientador) – UFMG, Túlio Vinicius de Oliveira Campos – UFMG, Vincenzo Giordano Neto – HOSPITAL MIGUEL COUTO e Robinson Esteves Santos Pires – UFMG. Em seguida, o candidato fez a apresentação do trabalho que constitui sua Dissertação de Mestrado, intitulada: FATORES DE RISCO PARA REOPERAÇÃO EM FRATURAS DA EXTREMIDADE DISTAL DO FÊMUR. Seguiu-se a arguição pelos examinadores e logo após, a Comissão reuniu-se, sem a presença do candidato e do público e decidiu considerar aprovado a Dissertação de Mestrado. O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pelo presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o presidente encerrou a sessão e lavrou a presente ata que, depois de lida, se aprovada, será assinada pela Comissão Examinadora.

Belo Horizonte, 10 de fevereiro de 2025.

Assinatura dos membros da banca examinadora:



Documento assinado eletronicamente por **Robinson Esteves Santos Pires, Professor do Magistério Superior**, em 12/02/2025, às 19:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Vincenzo Giordano, Usuário Externo**, em 13/02/2025, às 10:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marco Antonio Percope de Andrade, Professor do Magistério Superior**, em 13/02/2025, às 17:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Guilherme Moreira de Abreu e Silva, Professor do Magistério Superior**, em 17/02/2025, às 22:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Tulio Vinicius de Oliveira Campos, Professor do Magistério Superior**, em 20/02/2025, às 18:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3875422** e o código CRC **81963D61**.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitora: Profa. Sandra Regina Goulart Almeida

Vice-Reitor: Prof. Alessandro Fernandes Moreira

Pró-Reitora de Pós-Graduação: Isabela Almeida Pordeus

Pró-Reitor de Pesquisa: Fernando Marcos dos Reis

FACULDADE DE MEDICINA

Diretora da Faculdade de Medicina: Profa. Alamanda Kfoury Pereira

Vice-Diretora da Faculdade de Medicina: Profa. Cristina Gonçalves Alvim

Coordenador do Centro de Pós-Graduação: Prof. Tarcizo Afonso Nunes

Subcoordenadora: Profa. Eli Iola Gurgel Andrade

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS APLICADAS À CIRURGIA E À OFTALMOLOGIA

Coordenadora: Profa. Vivian Resende

Subcoordenador: Prof. Tulio Pinho Navarro

COLEGIADO

Alexandre Varella Giannetti – Titular

Marilene Vale de Castro Monteiro – Suplente

Cristiano Xavier Lima – Titular

Augusto Barbosa Reis – Suplente

Marco Antônio Percope de Andrade – Titular

Antônio Lacerda Filho – Suplente

Daniel Vitor de Vasconcelos Santos – Titular

Márcio Bittar Nehemy – Suplente

À minha mãe, Denise, pelo exemplo e formação.

À minha esposa, Natália, pelo apoio e companheirismo.

À minha família, Maurício, Ricardo, Fernanda, Bernardo e Isadora.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Marco Antônio Percope de Andrade, por todos os ensinamentos, desde a faculdade até a pós-graduação.

Ao Prof. Dr. Túlio Vinícius de Oliveira Campos, por ter me adotado e me carregado durante toda a carreira de ortopedista.

Ao Prof. Dr. Vincenzo Giordano, pela tutoria durante todo o aperfeiçoamento em Trauma Ortopédico e pela inspiração para seguir produzindo conteúdo científico.

Aos amigos e cirurgiões, Prof. Dr. Robinson Esteves Santos Pires, Dr. Marcelo de Carvalho Amorim e Dr. Paulo de Tarso Cardoso Gomes, que contribuíram para a produção desse estudo ao dedicarem anos de vida tratando os pacientes do Hospital Risoleta de forma exemplar.

Ao Hospital Risoleta Tolentino Neves, minha segunda casa, local de realização deste trabalho.

A todos que colaboraram direta ou indiretamente na realização deste trabalho.

RESUMO

Introdução: o estudo adequado dos padrões das fraturas da extremidade distal do fêmur é imprescindível para definir o melhor tratamento. **Objetivo:** verificar a associação entre a incidência de reoperação e a classificação Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen dos diversos tipos de fraturas da extremidade distal do fêmur. **Métodos:** estudo retrospectivo dos pacientes com fraturas da extremidade distal do fêmur tratados cirurgicamente no período de 2011 a 2024. Foram incluídos todos os pacientes com diagnóstico de fratura da extremidade distal do fêmur de acordo com o Código Internacional de Doenças. A coleta de dados foi realizada por meio de revisão de prontuários eletrônicos. Foram coletados dados sociodemográficos, história clínica, comorbidades, mecanismo de trauma, lesões associadas, tempo de internação, métodos de tratamento e desfechos, como necessidade de reoperação. **Resultados:** Participaram deste estudo 82 indivíduos com idade média de 43,91 ($\pm 19,19$) anos e idades mínima e máxima entre 18 e 90 anos. A maioria dos indivíduos era do sexo masculino (54,9%). Em relação ao trauma, a maioria das ocorrências se deu por queda da própria altura (36,6%) ou acidente motociclístico (35,4%) com fratura fechada (59,8%) e classificação do tipo 33C (46,4%), tendo sido 9,8% do tipo 1, 14,6% do tipo 2 e 22% do tipo 3. As variáveis elegíveis para o ajuste do modelo de regressão logística múltipla ao nível de significância de 0,20 foram: idade na época do trauma ($p=0,176$), classificação agrupada (0,286), mecanismos de trauma (0,110), fratura exposta ($p=0,041$), fragmentação metafisária medial ($p=0,003$), consolidação ($p=0,091$) e uso de fixador externo ($p=0,028$). Os indivíduos com fragmentação metafisária medial apresentaram uma chance de reoperação 4,145 vezes maior que a daqueles indivíduos que não apresentavam essa condição. **Conclusão:** O presente estudo identificou que não houve relevância estatística na associação entre classificação da fratura e risco de reoperação. Entretanto, a fragmentação metafisária medial é fator relevante no desfecho e deve receber atenção do ortopedista no seu planejamento cirúrgico.

Palavras-chave: fraturas do fêmur; fraturas femorais distais; reoperação; fatores de risco; fixação interna de fraturas; fixação intramedular de fraturas.

ABSTRACT

Introduction: An adequate study of the patterns of distal femoral fractures is essential to define the best treatment. **Objective:** to verify the association between the incidence of reoperation and the Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) classification of the different types of distal femoral fractures. **Methods:** retrospective study of patients with distal femoral fractures, treated surgically from 2011 to 2024. All patients diagnosed with distal femoral fracture, according to the International Classification of Diseases (ICD), were included. Data collection was performed through review of electronic medical records. Sociodemographic data, clinical history, comorbidities, trauma mechanism, associated injuries, length of hospital stay, treatment methods, outcomes such as need for reoperation were collected. **Results:** 82 individuals with a mean age of 43.91 (± 19.19) years, with minimum and maximum ages between 18 and 90 years, participated in this study. The majority of individuals were male (54.9%). Regarding mechanism of trauma, most occurrences were due to falls from standing height (36.6%) or motorcycle accidents (35.4%), with closed fractures (59.8%), classified as type 33C (46.4%), 9.8% of which were type 1, 14.6% type 2 and 22% type 3. The variables eligible for adjustment of the multiple logistic regression model at a significance level of 0.20 were: age at the time of trauma ($p=0.176$), grouped classification (0.286), trauma mechanisms (0.110), open fracture ($p=0.041$), medial metaphyseal fragmentation ($p=0.003$), consolidation ($p=0.091$) and use of external fixator ($p=0.028$). Individuals with medial metaphyseal fragmentation have a chance of reoperation 4.145 times greater than that of individuals who do not have this condition. **Conclusion:** This study identified that there was no statistical significance in the association between AO fracture classification and risk of reoperation. However, medial metaphyseal fragmentation is a relevant factor in the outcome and should receive attention from the orthopedic surgeon in his therapeutic planning.

Keywords: femoral fractures; femoral fractures; distal; reoperation; risk factors; fracture fixation; internal; fracture fixation; intramedullary.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Curva ROC demonstrando a acurácia da variável fragmentação metafisária medial como marcador de reoperação	29
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Estatística descritiva para as variáveis do estudo	21
Tabela 2. Comparação das variáveis de interesse entre os grupos de reoperação sim ou não	25
Tabela 3. Modelo final obtido via ajuste de modelo de regressão logística múltiplo	28
Tabela 4. Desempenho da variável fragmentação metafisária medial (FMM) como marcador para reoperação	30
Tabela 5. Associação entre as variáveis “idade” e “fragmentação metafisária medial” ..	30
Tabela 6. Associação entre as variáveis “fratura exposta” e “mecanismo do trauma” ...	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AO	Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen Foundation
AP	Anteroposterior
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CID	Código Internacional de Doenças
DCS	<i>Dynamic condylar screw</i>
FEDF	Fraturas da extremidade distal do fêmur
FMM	Fragmentação metafisária medial
HRTN	Hospital Risoleta Tolentino Neves
PAF	Projétil de arma de fogo
ROC	<i>Receiver operating characteristic</i>
SBCJ	Sociedade Brasileira de Cirurgia do Joelho
SBOT	Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia
SBTO	Sociedade Brasileira de Trauma Ortopédico
SUS	Sistema Único de Saúde
TC	Tomografia computadorizada
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVO.....	16
2.1 Objetivo geral.....	16
2.2 Objetivos específicos	16
3 MÉTODOS	17
3.1 Delineamento.....	17
3.2 Coleta de dados.....	17
3.2.1 Critérios de inclusão.....	18
3.2.2 Critérios de exclusão	18
3.3 Análise dos dados	19
4 RESULTADOS	21
4.1 Análise descritiva das variáveis	21
4.2 Análise de associação das variáveis com a reoperação.....	24
4.3 Análise multivariada.....	28
4.4 Avaliação da capacidade diagnóstica	28
4.5 Cruzamento de variáveis	30
5 DISCUSSÃO	32
6 CONCLUSÃO.....	40
7 PERSPECTIVAS.....	41
REFERÊNCIAS.....	42
APÊNDICES.....	46
Apêndice 1. Definição adotada pelos pesquisadores para os padrões de lesão não contemplados na classificação AO	46
Apêndice 2. Fratura do planalto tibial associada a FEDF	47
Apêndice 3. Exemplo de FEDF com fragmentação metafisária medial e tratamento com associação de implantes extramedular lateral e intramedular	48
Apêndice 4. Exemplo de FEDF com extensão diafisária	49
ANEXOS	50
Anexo 1. Parecer consubstanciado CEP-UFMG	50
Anexo 2. Classificação AO	54

1 INTRODUÇÃO

As fraturas da extremidade distal do fêmur (FEDF) representam 1% de todas as fraturas e até 6% das fraturas do fêmur [1]. As FEDF são raras, apresentam distribuição bimodal e acarretam morbidade significativa para pacientes jovens, vítimas de trauma de alta energia, ou idosos, vítimas de acidentes de baixa energia. Especialmente nos mecanismos de alta energia, há uma complexidade dos traços de fratura que dificultam a abordagem, acarretando desfechos negativos ao paciente. Dessa forma, é imprescindível o estudo dos tipos de fratura para definir o melhor tratamento [2-4].

A abordagem às FEDF evoluiu nos últimos anos. Em 1960, as FEDF eram tratadas, em sua maioria, por meio de tração transesquelética e imobilização no leito, oferecendo resultados inaceitáveis em cerca de 40% dos pacientes [5]. Com o desenvolvimento das técnicas cirúrgicas e o avanço dos implantes, como placas e hastes, houve melhora do sucesso do tratamento para até 80% dos casos [5]. Características como fragmentação articular, defeitos ósseos, fragmentação metafisária e presença de lesões associadas representam desafios para o cirurgião, mesmo com a disponibilidade de implantes, como a placa bloqueada anatômica. Alguns padrões específicos de FEDF já tinham sido descritos há décadas, como os traços de fratura no plano coronal inicialmente descritos por Busch, em 1869 [6], e bem definidos por Hoffa, em 1888 [7]. Após a identificação dessas lesões, o seu tratamento é adequadamente realizado hoje, inclusive com algoritmos bem estabelecidos na literatura [8].

Mesmo após os avanços supracitados, o índice de complicações ainda é relevante em todo o mundo. Em 2023, Sainio et al. analisaram retrospectivamente pacientes com FEDF em hospital da Finlândia, e o índice de pseudoartrose foi de 10% [9]. Hsu et al. avaliaram os pacientes de um hospital da China com FEDF e o risco de falha precoce da osteossíntese. Dos 44 pacientes, 13,6% tiveram falha precoce da cirurgia com necessidade de reoperação [4]. No Brasil, Paiva et al. Também analisaram retrospectivamente 47 pacientes com FEDF de 2012 a 2018, tendo sido encontrada uma taxa de pseudoartrose de 19%, além de uma taxa de infecção de 29,8% [10].

Atualmente, diversos ortopedistas buscam alternativas em relação à utilização de implantes. Liporace et al. discutem a associação de implantes, como a placa bloqueada de fêmur distal associada a uma haste intramedular retrógrada de fêmur ou a uma placa medial. Ao discutir os prós e contras dessas técnicas, os autores propuseram que a associação de implantes pode tornar a osteossíntese mais rígida e estável, diminuindo a taxa de falha de osteossíntese [11].

As lesões associadas, tais como falhas de cobertura cutânea, rupturas do mecanismo extensor, fraturas do planalto tibial, defeitos ósseos e osteocondrais tornam o tratamento difícil e o resultado frustrante.

Por se tratar de lesão infrequente, a maioria dos estudos se limita à série de casos. Conhecer as características das FEDF, as lesões associadas e condutas que determinam maior taxa de reoperação é importante para orientar estudos e ações para minimizar esse evento. Ainda não existe o tratamento ideal para as fraturas complexas da extremidade distal do fêmur, e as diversas técnicas cirúrgicas são aplicadas de acordo com experiência e escolha pessoal do cirurgião. A hipótese do presente estudo é que existem fatores de risco não contemplados pela classificação AO que interferem diretamente no prognóstico dessas fraturas. Portanto, uma adequada classificação dessas lesões que auxilie a definição de conduta e que determine o prognóstico pode ser a ferramenta necessária para a melhora dos resultados.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

Verificar a associação entre a incidência de reoperação e a classificação Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) em uma coorte retrospectiva de pacientes com FEDF.

2.2 Objetivos específicos

- a) Identificar os fatores inerentes ao paciente que se correlacionam com prognóstico;
- b) Identificar os fatores inerentes à lesão que se correlacionam com prognóstico.

3 MÉTODOS

3.1 Delineamento

Trata-se de um estudo retrospectivo que avaliou, por meio de dados coletados dos prontuários eletrônicos, todos os pacientes com FEDF tratados cirurgicamente no período de janeiro de 2011 a janeiro de 2024 no Hospital Risoleta Tolentino Neves (HRTN). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) (Anexo 1).

O HRTN é um hospital público, 100% Sistema Único de Saúde (SUS), referência no atendimento ao trauma complexo para a região norte de Belo Horizonte e região metropolitana circunjacente. Todos os cirurgiões responsáveis pelo tratamento cirúrgico e acompanhamento desses pacientes são membros titulares da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT), Sociedade Brasileira de Cirurgia do Joelho (SBCJ) e/ou Sociedade Brasileira de Trauma Ortopédico (SBTO) e são citados a seguir: Doutores Marcelo de Carvalho Amorim; Marcelo de Oliveira e Britto Perucci; Paulo de Tarso Cardoso Gomes; Robinson Esteves Santos Pires; Túlio Vinícius de Oliveira Campos.

3.2 Coleta de dados

Foram incluídos todos os pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico de FEDF no HRTN no período de janeiro de 2011 a janeiro de 2024. A coleta de dados foi realizada por meio de revisão de prontuários eletrônicos emitidos a partir do banco de entrada dos pacientes no centro cirúrgico e operados pelos cirurgiões supracitados (n=2.212). Foram eliminados os pacientes com outros diagnósticos e as duplicidades, pois o paciente pode ter ido ao centro cirúrgico mais de uma vez para tratar a FEDF ou outra lesão.

3.2.1 Critérios de inclusão

- a) Pacientes adultos com FEDF e seguimento ambulatorial mínimo de seis meses registrado no prontuário.

3.2.2 Critérios de exclusão

- a) Perda de seguimento;
- b) Fraturas periprotéticas;
- c) Fraturas peri-implante.

Foram coletados os seguintes dados:

- Nome completo;
- Número do prontuário;
- Data de nascimento;
- Sexo (masculino/feminino);
- Idade na época do trauma;
- Mecanismo de trauma;
- Fratura fechada ou exposta (sim/não);
- Data do trauma;
- Abordagem inicial antes da cirurgia definitiva;
- Data da cirurgia definitiva;
- Tempo de internação até a cirurgia definitiva;
- Classificação da fratura de acordo com a AO;
- Padrões de lesão não contemplados pela classificação AO (Apêndice 2);
- Fragmentação metafisária medial (FMM) na radiografia inicial (sim/não);
- Lesão do mecanismo extensor (sim/não);
- Fraturas de Busch-Hoffa (sim/não);
- Fratura do planalto tibial (sim/não);
- Defeito ósseo (sim/não);

- Extensão diafisária (sim/não);
- Outras lesões ortopédicas (sim/não);
- Politraumatismo;
- Tipo de implante utilizado na primeira cirurgia;
- Tipo de implante final (em caso de reoperação);
- Placa medial associada (sim/não);
- Haste intramedular associada (sim/não);
- Reoperação (sim/não);
- Complicações (sim/não);
- Diabetes (sim/não);
- Tabagismo (sim/não);
- Consolidação da fratura (sim/não);
- Fixador externo na urgência (sim/não).

Por meio do banco de dados, foram coletados dados sociodemográficos, história clínica, comorbidades, mecanismo de trauma, lesões associadas, tempo de internação, método de tratamento, infecção e/ou reoperação.

Todos os pacientes apresentavam radiografias em anteroposterior (AP) e perfil do fêmur distal e tomografia.

3.3 Análise dos dados

As variáveis numéricas foram expressas em média, desvio padrão, mediana, primeiro e terceiro quartis. As variáveis categóricas foram expressas em frequência e porcentagens.

Para verificar a hipótese de normalidade Gaussiana de uma variável numérica, utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk.

As variáveis numéricas foram comparadas pelo teste de Mann-Whitney, pois nenhuma delas apresentou distribuição normal. As variáveis categóricas foram comparadas por

meio do teste Qui-quadrado ou do teste exato de Fisher. Na etapa de análise multivariada, as variáveis significativas ao nível de significância de 0,20 foram selecionadas para um ajuste de regressão logística binária múltipla. Ajustou-se um modelo com todas essas variáveis retirando-se as variáveis não significativas, até que sobrassem apenas aquelas que tivessem um $p\text{-valor} < 0,05$.

Avaliou-se a acurácia diagnóstica da variável de teste para a o desfecho reoperação via curva ROC. Os seguintes índices de testes de diagnóstico foram obtidos: sensibilidade, que indica a capacidade da variável teste em detectar a necessidade de reoperação; especificidade, que indica a capacidade da variável teste excluir corretamente a necessidade de reoperação; acurácia, que avalia a proporção de todos os testes corretos (verdadeiros positivos e verdadeiros negativos), sobre todos os resultados obtidos; valor preditivo positivo, que indica a probabilidade de reoperação; valor preditivo negativo, que indica a probabilidade de não se reoperar.

Todas as análises foram realizadas no *software* SPSS versão 23, considerando como nível de significância o valor menor que 0,05.

4 RESULTADOS

4.1 Análise descritiva das variáveis

Foram incluídos 82 pacientes com média de idade de 43,91 ($\pm 19,19$) anos, idade mínima de 18 e máxima de 90 anos. Observa-se na Tabela 1 que a maioria dos indivíduos era do sexo masculino (54,9%). Em relação ao mecanismo do trauma, a maioria foi de queda no solo (36,6%) ou acidente motociclístico (35,4%) com fratura fechada (59,8%) e classificação AO do tipo 33C (46,4%), tendo sido 9,8% do tipo 1, 14,6% do tipo 2 e 22% do tipo 3. Quanto às demais características das fraturas, pôde-se observar a seguinte prevalência: FMM, 40,2%; lesão do mecanismo extensor e a fratura de Busch-Hoffa, 19,5% cada; fratura do planalto tibial, 6,1%; defeito ósseo, 3,7%; extensão diafisária, 9,8%; e outras lesões ortopédicas e politraumatismo, 28,0% e 6,1%, respectivamente. Outras características dos indivíduos estão descritas na Tabela 1. A incidência de reoperação foi de 35,4% (n=29).

Tabela 1. Estatística descritiva para as variáveis do estudo

Variável	Estatística (n=82)
Idade na época do trauma (em anos)	43,91; 42,50[26-56]
Tempo para operar (em dias)	31,82;12[5-19]
Sexo	82
Feminino	37(45,1)
Masculino	45(54,9)
Mecanismo do trauma	82
Agressão	1(1,2)
Atropelamento	4(4,9)
Bicicleta	2(2,4)
Carro	1(1,2)
Moto	29(35,4)
PAF	10(12,2)
Queda da própria altura	30(36,6)
Queda de altura	5(6,1)

Fratura exposta	82
Não	49(59,8)
Sim	33(40,2)
Classificação	82
33A1	2(2,4)
33A2	15(18,3)
33A3	9(11,0)
33B1	7(8,6)
33B2	3(3,7)
33B3	8(9,8)
33C1	8(9,8)
33C2	12(14,6)
33C3	18(22,0)
Classificação agrupada	82
33A	26(31,7)
33B	18(22,0)
33C	38(46,3)
Fragmentação metafisária medial	82
Não	49(59,8)
Sim	33(40,2)
Lesão mecanismo extensor	82
Não	66(80,5)
Sim	16(19,5)
Fratura de Busch-Hoffa	82
Não	66(80,5)
Sim	16(19,5)
Fratura do planalto tibial	82
Não	77(93,9)
Sim	5(6,1)
Defeito ósseo	82
Não	79(96,3)
Sim	3(3,7)
Extensão diafisária	82

Não	74(90,2)
Sim	8(9,8)
Outras lesões ortopédicas	82
Não	59(72,0)
Sim	23(28,0)
Politraumatismo	82
Não	77(93,9)
Sim	5(6,1)
Implante utilizado primeira cirurgia	82
Placa bloqueada de fêmur distal	45(54,9)
Parafusos, placa de suporte lateral, medial e/ou posterior + haste + DCS	33(40,2)
Placa bloqueada de fêmur distal + placa de suporte medial	1(1,2)
Fixador externo	2(2,3)
Amputação	1(1,2)
Placa medial associada	82
Não	79(96,3)
Sim	3(3,7)
HIM associada	82
Não	80(97,6)
Sim	2(2,4)
Diabetes	82
Não	70(85,4)
Sim	12(14,6)
Tabagismo	82
Não	72(87,8)
Sim	10(12,2)
Consolidação	82
Não	7(8,5)
Sim	75(91,5)
Revisão/Reoperação	82
Não	53(64,6)

Sim	29(35,4)
Complicações	82
Não	51(62,2)
Infecção (com ou sem falha do implante)	21(25,6)
Falha da osteossíntese	7(8,5)
Osteonecrose do côndilo lateral	1(1,2)
Pseudoartrose	2(2,4)
Fixador Externo	82
Não	60(73,2)
Sim	22(26,8)

*Frequência(%); **média($\pm$ desvio padrão); ***Mediana[1º quartil – 3º quartil] ; PAF : projétil de arma de fogo; DCS: Dynamic condylar screw.
 Fonte: dados da pesquisa, 2025.

4.2 Análise de associação das variáveis com a reoperação

A Tabela 2 resume os achados da comparação das variáveis entre os indivíduos do grupo que precisou realizar reoperação (n=29) e o grupo que não precisou realizar a reoperação (n=53). As variáveis elegíveis para o ajuste do modelo de regressão logística múltipla ao nível de significância de 0,20 foram: idade na época do trauma (p=0,176), classificação agrupada (0,286), mecanismos de trauma (0,110), fratura exposta (p=0,041), FMM (p=0,003), consolidação (p=0,091) e uso de fixador externo (p=0,028).

**Tabela 2. Comparação das variáveis de interesse entre os grupos de reoperação
sim ou não**

Variável	Reoperação		p-valor
	Não(n=53)	Sim(n=29)	
Idade na época do trauma(em anos)¹	49(31-57)	35(22-53)	0,176*
Tempo para operar (em dias)¹	10(5-19)	14(7-20)	0,324
Sexo²	53	29	0,968
Feminino	24(45,3)	13(44,8)	
Masculino	29(54,7)	16(55,2)	
Mecanismo do trauma³	53	29	0,110*
Agressão	1(1,9)	0(0)	
Atropelamento	3(5,7)	1(3,4)	
Bicicleta	2(3,8)	0(0)	
Carro	1(1,9)	0(0)	
Moto	16(30,2)	13(44,8)	
PAF	3(5,7)	7(24,1)	
Queda da própria altura	23(43,4)	7(24,1)	
Queda de altura	4(7,5)	1(3,4)	
Fratura exposta²	53	29	0,041*
Não	36(67,9)	13(44,8)	
Sim	17(32,1)	16(55,2)	
Classificação²	53	29	0,286
33A1	1(1,9)	1(3,4)	
33A2	12(22,6)	3(10,3)	
33A3	6(11,3)	3(10,3)	
33B1	6(11,3)	1(3,4)	
33B2	2(3,8)	1(3,4)	
33B3	6(11,3)	2(6,9)	
33C1	6(11,3)	2(6,9)	
33C2	4(7,5)	8(27,6)	
33C3	10(18,9)	8(27,6)	
Classificação agrupada²	53	29	0,102*

33A		19(35,8)	7(24,1)	
33B		14(26,4)	4(13,8)	
33C		20(37,7)	18(62,1)	
Fragmentação metafisária medial³		53	29	0,003*
Não		38(71,7)	11(37,9)	
Sim		15(28,3)	18(62,1)	
Lesão mecanismo extensor²		53	29	0,701
Não		42(79,2)	24(82,8)	
Sim		11(20,8)	5(17,2)	
Fratura de Busch-Hoffa²		53	29	0,842
Não		43(81,1)	23(79,3)	
Sim		10(18,9)	6(20,7)	
Fratura de platô tibial³		53	29	1,000
Não		50(94,3)	27(93,1)	
Sim		3(5,7)	2(6,9)	
Defeito ósseo³		53	29	0,284
Não		52(98,1)	27(93,1)	
Sim		1(1,9)	2(6,9)	
Extensão diafisária³		53	29	1,000
Não		48(90,6)	26(89,7)	
Sim		5(9,4)	3(10,3)	
Outras lesões ortopédicas²		53	29	0,656
Não		39(73,6)	20(69,0)	
Sim		14(26,4)	9(31,0)	
Politraumatismo³		53	29	0,340
Não		51(96,2)	26(89,7)	
Sim		2(3,8)	3(10,3)	
Implante utilizado na primeira cirurgia³		53	29	0,312
Placa bloqueada de fêmur distal		29(54,7)	16(55,2)	
Parafusos, placa de suporte lateral, medial e posterior +		23(43,4)	10(34,5)	

haste + DCS

Placa bloqueada de fêmur distal + placa de suporte medial	0(0,0)	1(3,4)	
Fixador externo	1(1,9)	1(3,4)	
Amputação	0(0,0)	1(3,4)	
Placa medial associada³	53	29	0,284
Não	52(98,1)	27(93,1)	
Sim	1(1,9)	2(6,9)	
HIM associada³	53	29	0,537
Não	51(96,2)	29(100,0)	
Sim	2(3,8)	0(0,0)	
Diabetes³	53	29	1,000
Não	45(84,9)	25(86,2)	
Sim	8(15,1)	4(13,8)	
Tabagismo³	53	29	0,737
Não	47(88,7)	25(86,2)	
Sim	6(11,3)	4(13,8)	
Consolidação³	53	29	0,091*
Não	2(3,8)	5(17,2)	
Sim	51(96,2)	24(82,8)	
Fixador Externo	53	29	0,028*
Não	43(81,1)	17(58,6)	
Sim	10(18,9)	12(41,4)	

Frequência(%); Mediana(1º Quartil – 3º Quartil); *p-valor<0,20.

¹Teste de Mann-Whitney; ²Teste Qui-quadrado de Pearson; ³Teste exato de Fisher.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

4.3 Análise multivariada

Entre as cinco variáveis elegíveis para compor o modelo inicial, apenas a fragmentação metafisária medial se manteve com nível de significância de 0,05 (Tabela 3).

Tabela 3. Modelo final obtido via ajuste de modelo de regressão logística múltiplo

Variável	B(EP)	Wald(gl)	p-valor	OR(IC 95%)
Fragmentação metafisária medial	1,422(0,489)	8,45(1)	0,004	4,15(1,59-10,82)

$R^2=0,141$; B=coeficiente B da regressão logística; EP=erro padrão do coeficiente B da regressão logística; Wald= estatística de teste para verificar a significância da variável no modelo; gl= graus de liberdade; OR= Odds Ratio; IC= Intervalo de confiança.

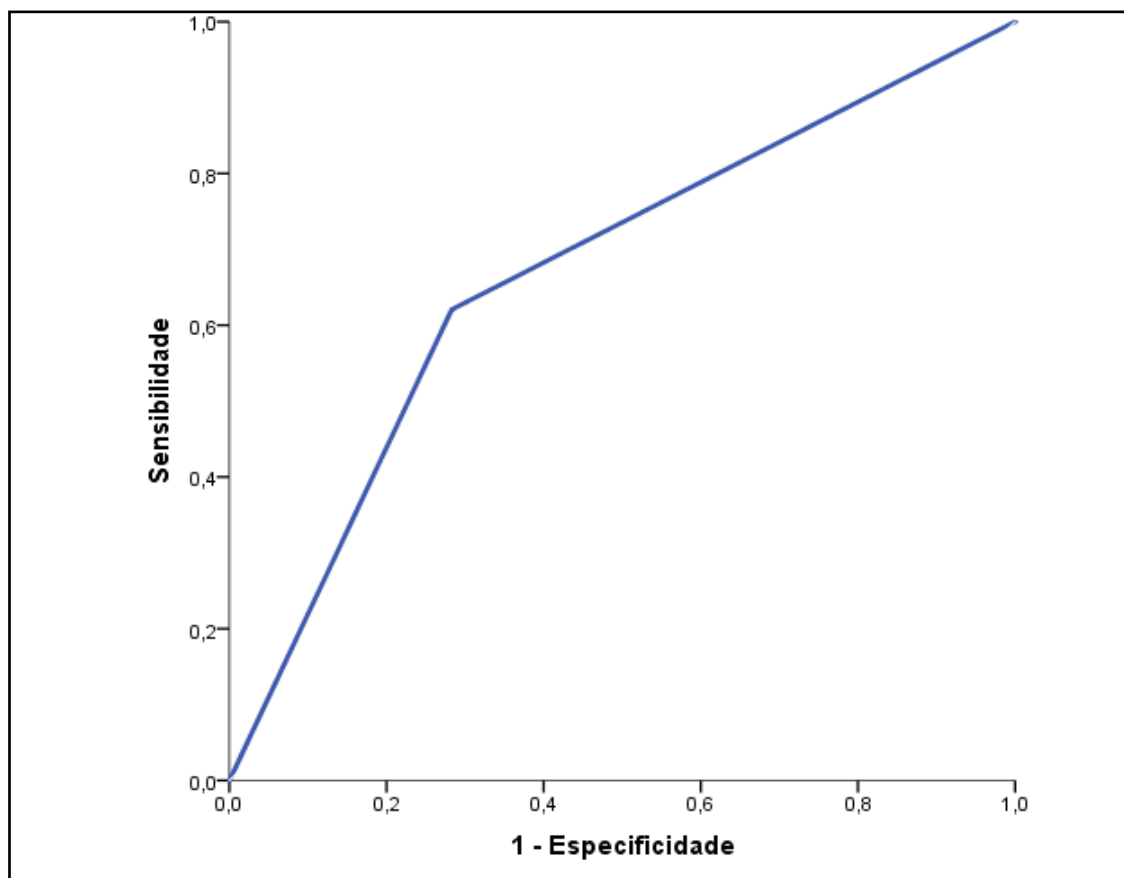
Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Indivíduos que têm fratura com essa característica apresentam uma chance de reoperação 4,145 vezes maior. Essa chance pode variar, com 95% de confiança, entre 1,59 a 10,82 vezes. O modelo encontrado apresenta um R^2 de Nagelkerke igual a 0,141, indicando que aproximadamente 14% da variabilidade do desfecho reoperação é explicado pela FMM.

4.4 Avaliação da capacidade diagnóstica

Nesta seção, por fim, avaliou-se a acurácia diagnóstica da FMM como marcador de reoperação. Quanto mais próximo de 1, melhor o valor de acurácia da variável. A Figura 1 ilustra o achado por meio da curva ROC.

Figura 1. Curva ROC demonstrando a acurácia da variável fragmentação metafisária medial como marcador de reoperação



Fonte: elaborado pelo autor, 2025.

Observa-se que, para a variável fragmentação metafisária medial, a acurácia obtida foi de 0,669 ($p=0,012$), indicando que em 66,9% (IC 95%: 0,544 – 0,794) das avaliações, a variável fragmentação metafisária medial foi um marcador de reoperação. Na Tabela 4, é possível verificar os valores de sensibilidade, especificidade, VPP e VPN para a mesma variável.

Tabela 4. Desempenho da variável fragmentação metafisária medial (FMM) como marcador para reoperação

Sensibilidade	Especificidade	VPP	VPN
0,621	0,717	0,545	0,776

VPP=Valor preditivo positivo; VPN=Valor preditivo negativo.

Fonte : dados da pesquisa, 2025.

4.5 Cruzamento de variáveis

Nas Tabelas 5 e 6, apresentam-se os cruzamentos das variáveis categóricas “idade” com “fragmentação metafisária medial” e “fratura exposta” com “mecanismo do trauma”, respectivamente. O que se observa da Tabela 6 é que não houve associação significativa entre as variáveis idade e fragmentação metafisária medial.

Tabela 5. Associação entre as variáveis “idade” e “fragmentação metafisária medial”

Idade	Fragmentação metafisária medial		Total (82)
	Não(49)	Sim(33)	
< 60 anos	38(77,6)	27(81,8)	65(79,3)
≥ 60 anos	11(22,4)	6(18,2)	17(20,7)

Teste Qui-quadrado; p=0,640.

Fonte : dados da pesquisa, 2025.

Tabela 6. Associação entre as variáveis “fratura exposta” e “mecanismo do trauma”

Fratura exposta	Mecanismo do trauma								Total
	Agressão (1)	Atropelamento (4)	Bicicleta (2)	Carro (1)	Moto (29)	PAF (10)	Queda da própria altura (30)	Queda de altura (5)	
Não	0(0,0)	4(100,0)	0(0)	0(0,0)	12(41,4)	0(0,0)	29(95,7)†	4(80,0)	49(59,8)
Sim	1(100,0)	0(0)	2(100,0)	1(100,0)	17(58,6)†	10(100,0)†	1(3,3)	1(20,0)	33(40,2)

Teste exato de Fisher; $p < 0,001$.

Fonte : dados da pesquisa, 2025.

Da Tabela 6 , o que se observa é que houve associação significativa entre alguns mecanismos do trauma e fratura exposta. Os mecanismos de trauma que se associaram com fratura exposta foram acidente de moto (58,6%) e projétil de arma de fogo (PAF) (100%).

5 DISCUSSÃO

O objetivo primário desse estudo foi identificar fatores de risco para reoperação nos pacientes com FEDF. Idealmente, as classificações devem predizer o prognóstico, auxiliar na definição da conduta e ser de fácil aplicação. A classificação AO (Anexo 2) é amplamente utilizada para caracterizar as FEDF. Entretanto, apesar de tentar atingir esses objetivos, alguns aspectos dessas fraturas não estão contemplados.

No caso das FEDF, a classificação AO respeita uma ordem crescente de gravidade, sendo as fraturas do tipo A menos graves que as do tipo B e C. Além disso, o subtipo 1 engloba fraturas menos graves que os subtipos 2 e 3. Este estudo não identificou associação entre a classificação da fratura pela AO e o desfecho reoperação. Vale destacar a maior incidência de reoperações nos pacientes com fraturas classificadas pela AO como 33C. Esses dados vão ao encontro de outros estudos, como Peschiera et al. que demonstraram, em estudo retrospectivo, que as fraturas subtipo C complicaram mais que as fraturas subtipo A [12]. Além disso, fraturas qualificadas como “.3” também complicaram mais que as fraturas “.1” e “.2”, algo que o presente estudo observou como tendência, porém sem diferença estatística. Hou et al. demonstraram, em estudo retrospectivo, que as fraturas classificadas como 33A3 complicaram mais que outras fraturas classificadas como mais complexas [13]. É esperado que as fraturas fragmentadas sejam mais complexas que as de traço simples, assim como as fraturas articulares em relação às fraturas extra-articulares. Este estudo avaliou características específicas das FEDF e sua influência no prognóstico com enfoque na ocorrência de reoperações. Contemplar essas informações ao avaliar as FEDF permite predizer o prognóstico com maior precisão.

Em relação às características dos pacientes, este estudo não demonstrou associação entre idade, sexo, diabetes, tabagismo e o maior risco de reoperação, porém alguns desses fatores são sabidamente de risco para maiores taxas de complicações [9].

O mecanismo de trauma, politraumatismo, presença de múltiplas fraturas não aumentaram o risco de reoperação. O tamanho da amostra pode ter influenciado esse resultado.

Este estudo não identificou maior taxa de reoperação nos pacientes com lesões do mecanismo extensor, fraturas do planalto tibial e na presença de extensão diafisária. Essas características indicam maior energia cinética do trauma e, apesar do prognóstico não ter piorado, essas lesões associadas ao joelho impactam diretamente no planejamento cirúrgico e nos protocolos de reabilitação. Os protocolos pós-operatórios nas lesões associadas do mecanismo extensor podem ser alterados, principalmente em relação à mobilização do joelho e à descarga de peso. Em 2024, Singh et al. publicaram uma revisão da literatura sobre as FEDF que incluiu protocolos de reabilitação que envolvem ganho de amplitude de movimento sem imobilizadores ou restritores, como "braces" articulados [14], algo que vai de encontro a protocolos de reabilitação das lesões do mecanismo extensor, como Lee et al. preconizaram em seu estudo sobre lesões quadricipitais e do tendão patelar, já que eles recomendaram carga total precoce com brace articulado fixo em extensão no pós-operatório imediato [15]. Nessas lesões combinadas do mecanismo extensor com FEDF há necessidade de abordagem anterior ao joelho e torna-se obrigatória a modificação do planejamento cirúrgico, já que a placa bloqueada da extremidade distal do fêmur, quando necessária, deve ser implantada anatomicamente na região lateral. Sirbu et al. descreveram um acesso transarticular parapatelar lateral que permite a visualização anterior do fêmur e sua fixação lateral [16]. Tal abordagem é interessante tanto para visualização da superfície articular do fêmur como para abordagens do mecanismo extensor, permitindo o posicionamento do implante lateral por um acesso único. O cuidado com o envelope de partes moles nas lesões combinadas do mecanismo extensor e FEDF é fundamental para o desfecho desses pacientes, e a utilização de acesso único para abordagem de diversas lesões respeita esse cuidado.

As fraturas ipsilaterais do planalto tibial não influenciaram a taxa de reoperação. É importante destacar que, no presente estudo, todas as fraturas do planalto tibial tinham

desvio pequeno, o que favoreceu a abordagem simultânea das lesões com agressão local mínima (Apêndice 2). Pelo que consta na literatura vigente sobre FEDF, não há estudo que tenha avaliado a fratura do planalto como fator de risco para complicações. Uma hipótese levantada é que as lesões associadas de fêmur e tíbia ipsilaterais, definidas como joelho flutuante, tornam-se uma entidade distinta e, portanto, analisadas como lesão única [17].

Quando há extensão diafisária do traço de fratura, existe a necessidade de acesso cirúrgico aumentado, com maior agressão aos tecidos moles e necessidade de implantes mais longos (muitas vezes com solicitação específica). Giordano et al. discutiram a importância da área de trabalho dos implantes laterais do fêmur e realizaram um questionário com cirurgiões de 15 países distintos. Grande parte dos cirurgiões opta por áreas de trabalho que representam 1/3 do comprimento do implante, logo, uma extensão diafisária demanda um aumento no tamanho da placa [18]. Apesar da maior dificuldade na abordagem desse padrão de fratura, não houve associação entre extensão diafisária e reoperação. Não consta na literatura uma avaliação da extensão do traço de fratura para a diáfise e o risco de reoperação.

Os resultados deste estudo não apontam para a associação entre fraturas de Busch-Hoffa e reoperação. Entretanto, deve-se considerar que a complexidade da abordagem aumenta, principalmente pela necessidade de vias de acesso posterior em alguns casos [19]. Pires et al. propuseram um algoritmo de tratamento no qual diversas fraturas no plano coronal possuem indicação de abordagem posterior [8]. A qualidade técnica dos cirurgiões que operaram os pacientes incluídos neste estudo, todos com subespecialização em cirurgia do joelho e/ou trauma ortopédico e o pequeno número de pacientes com esse tipo de lesão podem justificar o resultado favorável obtido para esse tipo específico de fratura, cujo tratamento é desafiador.

As fraturas expostas implicam maior incidência de complicações quando comparadas às fraturas fechadas [20], o que não é exclusivo das FEDF, considerando a infecção como uma das principais complicações pós-operatórias. Este estudo identificou que o fato de a

fratura ser exposta aumenta significativamente o risco de reoperação, corroborando a literatura atual. Em 2022, Moriarty et al., em artigo de revisão sobre infecção relacionada à fratura, afirmaram que a exposição é o principal fator de risco para essa complicação e que tem relação com a gravidade da lesão estratificada pela classificação proposta por Gustilo et al. [20 -22]. Outro fato é que as fraturas expostas, neste estudo, estiveram associadas com os mecanismos de trauma de maior energia (acidente de moto e PAF) (Tabela 6), portanto, fraturas cujo tratamento é mais complexo.

Neste estudo apenas três pacientes apresentavam defeito ósseo descrito no sumário cirúrgico. Dois deles apresentavam defeito troclear e um apresentava defeito metafisário. Não houve associação entre defeito ósseo e reoperação, porém a amostra foi pequena. Dugan et al. propuseram tratamentos com enxertia óssea e dupla placa (lateral e medial) para fixação adequada da fratura e do enxerto [23].

O uso do fixador externo na cirurgia de urgência para controle de danos está associado a maior índice de reoperação nesta casuística. Tal fato pode ser explicado pela necessidade de fixação externa nas lesões mais graves e maior potencial de complicação. Não consta na literatura uma associação entre uso do fixador externo e maior índice de reoperações nas FEDF (justamente pelo possível viés de confusão).

Por definição, a FMM ocorre quando mais de um traço de fratura atinge a cortical medial da extremidade distal do fêmur e forma um terceiro fragmento, além dos fragmentos proximal e distal [24]. Desse modo, ocorre perda de continuidade dessa cortical na radiografia em AP do joelho (Apêndice 3). Essa fragmentação também pode ser identificada na tomografia computadorizada, no corte coronal e na reconstrução tridimensional [25]. Nas discussões sobre a FMM, o posicionamento extramedular e lateral do implante é fator de debate, já que o eixo mecânico do fêmur é medial ao seu eixo anatômico, o que torna os implantes extramedulares laterais biomecanicamente menos efetivos na contraposição das forças deformantes em varo [5,26-29].

A utilização de uma placa de suporte medial, teoricamente, diminui a falha mecânica em varo e aumenta o sucesso do tratamento dessas fraturas [11]. Liporace et al. discutiram as indicações e as vantagens do uso de dois implantes nas FEDF. De acordo com os autores, a utilização de dois implantes diminuiria a falha da osteossíntese em pacientes com osteoporose e padrões complexos de fratura. Porém, ainda há espaço para discussão de quando se utilizar a placa medial associada à placa lateral (dupla placa) e qual implante a ser utilizado [11]. Pereira et al. analisaram duas opções de implantes extramedulares mediais nas FEDF. Os autores compararam uma placa bloqueada de úmero proximal 3,5 mm e uma placa reta 4,5 mm e concluíram que ambas foram eficazes no aumento da estabilidade da osteossíntese [30]. O presente estudo incluiu três pacientes que receberam dupla placa e dois pacientes que receberam uma associação de haste intramedular e placa bloqueada de fêmur distal lateral, entretanto, devido à amostra pequena, não houve associação com as reoperações.

O emprego de dois materiais de osteossíntese poderia aumentar o tempo cirúrgico, aumentar o sangramento e trazer prejuízo para a vascularização do fêmur. Neste estudo não foi observada maior incidência de complicações ao associar implantes. Esse achado vai ao encontro do estudo de Rollick et al. que demonstraram que, apesar do tempo cirúrgico aumentado, a utilização da placa medial não prejudica a vascularização da extremidade distal do fêmur e não interfere na ocorrência de complicações [31].

Peschiera et al. avaliaram fatores de risco para pseudoartrose do fêmur, entre eles a FMM e o mau alinhamento medial. Os autores consideraram que, em caso de gap medial > 2 cm, há chance de pseudoartrose em 12%, de forma que esses casos devem receber placa de suporte medial com ou sem enxertia óssea [12].

O principal resultado deste estudo é a associação entre FMM e o índice de reoperações. Hou et al. [32] avaliaram os fatores de risco para revisão em FEDF e seus resultados também indicaram que FMM é fator de pior prognóstico. Além disso, os autores reportaram que a área de trabalho da placa bloqueada lateral é um fator relevante para o índice de sucesso cirúrgico. A determinação da área de trabalho adequada nas FEDF

é controversa, pois a fratura encontra-se em uma extremidade do osso. Isso faz com que o aumento da área de trabalho ocorra somente para a região proximal. Alguns estudos propuseram a diminuição da área de trabalho por meio da inserção de um parafuso proximal mais próximo ao foco da fratura. Esses autores consideraram que o fator mais relevante na fixação das FEDF é o comprimento da placa, e não a sua área de trabalho [10,33]. Em um estudo biomecânico, Jitprapaikularn et al. demonstraram que, nas FEDF, uma área de trabalho menor, porém com maior distribuição dos parafusos proximais, torna a osteossíntese mais resistente às forças em varo [34]. O presente estudo não avaliou o comprimento da placa e sua área de trabalho, todavia o banco de dados gerado pode ser submetido a uma avaliação futura.

A associação do implante intramedular (como a haste intramedular retrógrada), e a placa lateral traz a montagem mais próxima do eixo mecânico do fêmur e torna a osteossíntese mais resistente às forças em varo[35,36]. O presente estudo possui dois casos em que essa estratégia foi utilizada sem relato de complicações. Entretanto, a amostra é pequena para concluir superioridade em relação às outras técnicas. Garala et al., em estudo retrospectivo, demonstraram que a associação de implantes foi superior ao uso isolado da placa lateral na fixação de FEDF [37]. Shi et al. também chegaram à conclusão semelhante, corroborando o raciocínio sobre a aproximação dos implantes com o eixo mecânico do fêmur [36]. Liporace et al. [35] propuseram o uso de um implante que facilita a conexão dos implantes extramedular e intramedular, de forma que os parafusos da placa bloqueada de fêmur distal bloqueiam a haste intramedular em sua região distal, tornando a osteossíntese ainda mais estável. Esses estudos associando implantes nas FEDF demonstram o quanto o tema ainda é discutido, justamente pelo desfecho dessas lesões ser frequentemente negativo.

Este estudo possui limitações que devem ser enumeradas e discutidas. Trata-se de estudo retrospectivo que avaliou resultados de pacientes operados por cirurgias diferentes durante um longo período. Durante esse tempo, houve aprimoramento das técnicas, implantes disponíveis, além do natural ganho de expertise desses profissionais. Todavia, por serem fraturas infrequentes, o único meio de reunir uma casuística

representativa é por estudos com esse formato. A inclusão de pacientes de um único centro de referência pode ser considerada uma fraqueza, todavia foi uma forma de garantir uma menor perda de informação, uma vez que neste serviço os pacientes são acompanhados pelos profissionais que realizaram o tratamento cirúrgico.

Em relação a classificação das fraturas, uma limitação do estudo foi a utilização da classificação AO sem os qualificadores que a modificaram em 2018. Como os dados coletados são de 2011 a 2024, foi optado por utilizar a classificação AO original, já que era a utilizada em toda a casuística.

A qualidade da redução da fratura e princípios de fixação empregados (comprimento da placa, área de trabalho, densidade de parafusos proximal e distal à fratura) não foram avaliados e podem ser fatores que influenciaram no resultado. Por outro lado, a análise desses dados poderia ser comprometida pela mudança nas técnicas cirúrgicas e implantes ao longo do tempo. Outra limitação é que não foi diferenciada a reoperação exclusivamente por infecção daquela relacionada à infecção com falha mecânica da fixação, ou de complicação esperada para a fratura, por exemplo, artrofibrose. É importante salientar que o conceito de infecção relacionada à fratura foi recentemente introduzido por Metsemakers et al. [38] e, por ser um estudo retrospectivo, não foi possível resgatar informação suficiente para estabelecer esse diagnóstico em todos os pacientes que reoperaram. Infecção e falha do implante podem se sobrepor e causar um viés de confusão. O foco do estudo está na melhora do planejamento cirúrgico de acordo com os padrões de lesão e melhora da abordagem dessas lesões do ponto de vista de técnica cirúrgica, de forma que a infecção relacionada à fratura pode ocorrer independentemente desses fatores.

Este estudo contribui com informações sobre a importância da FMM da extremidade distal do fêmur para o desfecho reoperação dos pacientes acometidos por essa fratura. Além disso, traz uma avaliação dos resultados para os pacientes atendidos e tratados exclusivamente em um serviço público no Brasil. Esse fato não pode ser menosprezado, pois existem limitações de recurso das instituições com esse perfil, diferenças no suporte

dificuldades relacionadas à baixa incidência dessa lesão seria a realização de estudos multicêntricos com foco em questões de maior relevância para os desfechos mais importantes.

6 CONCLUSÃO

O presente estudo identificou que não houve associação estatisticamente significativa entre classificação das FEDF pela AO e o risco de reoperação.

Não foram identificados fatores relacionados ao paciente que se correlacionam a pior prognóstico.

A fratura exposta e a FMM são fatores relacionados à lesão que se correlacionaram com a necessidade de reoperação. Desse modo, reconhecer a FMM surge como ponto chave no planejamento do tratamento das FEDF, pois a utilização de placas de suporte medial ou tutores intramedulares pode diminuir o risco de reoperação.

7 PERSPECTIVAS

A partir deste estudo, o foco será na avaliação da abordagem da FMM como determinante do desfecho dos pacientes com FEDF. Desse modo, estudos multicêntricos comparativos entre as diversas formas de abordar esse aspectos da FEDF serão desenvolvidos.

REFERÊNCIAS

1. Richards JA, Berkay FB, Davis CM, Zamora RA. Intra-articular Fracture Pattern in Intercondylar Distal Femur Fractures: An Analysis of Frequency and Major Fracture Fragments. *Injury*. 2021 Apr;52(4):967-70. doi: 10.1016/j.injury.2020.11.061. Epub 2020 Nov 28. PMID: 33280890.
2. Stoffel K, Sommer C, Lee M, Zhu TY, Schwieger K, Finkemeier C. Double fixation for complex distal femoral fractures. *EFORT Open Rev*. 2022 Apr 21;7(4):274-286. doi: 10.1530/EOR-21-0113. PMID: 35446259; PMCID: PMC9069857.
3. Zhang Y, Xing B, Hou X, Li Y, Li G, Han G, Li D. Comparison of three methods of Müller type C2 and C3 distal femoral fracture repair. *J Int Med Res*. 2021 May;49(5):3000605211015031. doi: 10.1177/03000605211015031. PMID: 34024192; PMCID: PMC8150468.
4. Hsu CL, Yang JJ, Yeh TT, Shen HC, Pan RY, Wu CC. Early fixation failure of locked plating in complex distal femoral fractures: Root causes analysis. *J Formos Med Assoc*. 2021 Jan;120(1 Pt 2):395-403. doi: 10.1016/j.jfma.2020.06.017. Epub 2020 Jun 22. PMID: 32586721.
5. Gangavalli AK, Nwachuku CO. Management of Distal Femur Fractures in Adults: An Overview of Options. *Orthop Clin North Am*. 2016 Jan;47(1):85-96. doi: 10.1016/j.ocl.2015.08.011. PMID: 26614924.
6. Busch F, Fall V. Mehrere fälle seltener knochenverletzungen. *Arch Klin Chir*. 1869;10:703-19.
7. Hoffa A. *Lehrbuch der Frakturen und Luxationen*, IV. Stuttgart: Ferdinand Enke, 1904.
8. Pires RE, Giordano V, Fogagnolo F, Yoon RS, Liporace FA, Kfuri M. Algorithmic treatment of Busch-Hoffa distal femur fractures: A technical note based on a modified Letenneur classification. *Injury*. 2018 Aug;49(8):1623-9. doi: 10.1016/j.injury.2018.06.008. Epub 2018 Jun 4. PMID: 29885965.
9. Sainio H, Rämö L, Reito A, Silvasti-Lundell M, Lindahl J. Prediction of fracture nonunion leading to secondary surgery in patients with distal femur fractures. *Bone Jt Open*. 2023 Aug 15;4(8):584-93. doi: 10.1302/2633-1462.48.BJO-2023-0077.R1. PMID: 37580052; PMCID: PMC10425244.
10. Paiva MM, Leal DP, Kuroki PK, Barroso BG, Reyna MAA, Leonhardt MC, Silva JDS, Kojima KE. Distal femoral fractures from high-energy trauma: a retrospective review of complication rate and risk factors. *Acta Ortop Bras*. 2022 Dec 2;30(spe2):e256896. doi: 10.1590/1413-785220223002e256896. PMID: 36506858; PMCID: PMC9721413.

11. Liporace FA, Aneja A, Carroll EA, Yoon RS. Maintaining the Neutral Axis in the Treatment of Distal Femur Fractures Via Dual Plate or Nail Plate Combination Technique: When and How? *J Orthop Trauma*. 2021 Oct 1;35(Suppl 5):S38-S40. doi: 10.1097/BOT.0000000000002235. PMID: 34533501.
12. Peschiera V, Staletti L, Cavanna M, Saporito M, Berlusconi M. Predicting the failure in distal femur fractures. *Injury*. 2018 Nov;49 Suppl 3:S2-S7. doi: 10.1016/j.injury.2018.10.001. PMID: 30415665.
13. Hou GJ, Zhou F, Tian Y, Ji HQ, Zhang ZS, Guo Y, Lv Y, Yang ZW. Related factors of revision of distal femoral fractures treated with lateral locking plate. 2022 Dec 18;54(6):1172-7. doi: 10.19723/j.issn.1671-167X.2022.06.019. PMID: 36533351; PMCID: PMC9761805.
14. Singh R, Ambade R, Landge S, Goyal S, Goel S. Comprehensive Review on Distal Femur Fractures: From Epidemiology to Treatment Strategies. *Cureus*. 2024 Apr 9;16(4):e57937. doi: 10.7759/cureus.57937. PMID: 38738010; PMCID: PMC11084923.
15. Lee D, Stinner D, Mir H. Quadriceps and patellar tendon ruptures. *J Knee Surg*. 2013 Oct;26(5):301-8. doi: 10.1055/s-0033-1353989. Epub 2013 Aug 16. PMID: 23955186.
16. Sîrbu PD, Asaftei R, Petreuş T, Lupaşcu C, Puha B, Luncă S. Transarticular approach and retrograde plate osteosynthesis (TARPO) using implants with angular stability -- a series of 17 cases of complex distal femoral fractures type C3/AO. *Chirurgia (Bucur)*. 2014 Mar-Apr;109(2):233-7. PMID: 24742416.
17. Vallier HA, Manzano GW. Management of the Floating Knee: Ipsilateral Fractures of the Femur and Tibia. *J Am Acad Orthop Surg*. 2020 Jan 15;28(2):e47-e54. doi: 10.5435/JAAOS-D-18-00740. PMID: 31305352.
18. Giordano V, Paes RP, de-Queiroz GB, Lira JC Júnior, Belangero WD, Pires RES, Labronici PJ. What is the ideal working length for bridge plating osteosynthesis of a femoral shaft fracture? A multinational online survey evaluation. *Rev Col Bras Cir*. 2017 Jul-Aug;44(4):328-39. doi: 10.1590/0100-69912017004006. PMID: 29019535.
19. Rabelo JMG, Pires RE, Las Casas EB, Cimini CA Jr. Busch-Hoffa fracture: A systematic review. *Medicine (Baltimore)*. 2023 Dec 1;102(48):e36161. doi: 10.1097/MD.00000000000036161. PMID: 38050206; PMCID: PMC10695599.
20. Moriarty TF, Metsemakers WJ, Morgenstern M, Hofstee MI, Vallejo Diaz A, Cassat JE, Wildemann B, Depypere M, Schwarz EM, Richards RG. Fracture-related infection. *Nat Rev Dis Primers*. 2022 Oct 20;8(1):67. doi: 10.1038/s41572-022-00396-0. PMID: 36266296.

21. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg Am.* 1976 Jun;58(4):453-8. PMID: 773941.
22. Gustilo RB. Use of antimicrobials in the management of open fractures. *Arch Surg.* 1979 Jul;114(7):805-8. doi: 10.1001/archsurg.1979.01370310047010. PMID: 454175.
23. Dugan TR, Hubert MG, Siska PA, Pape HC, Tarkin IS. Open supracondylar femur fractures with bone loss in the polytraumatized patient - Timing is everything! *Injury.* 2013 Dec;44(12):1826-31. doi: 10.1016/j.injury.2013.03.018. Epub 2013 Apr 16. PMID: 23601115.
24. Buckley RE, Moran CG, Apivatthakakul T. *AO Principles of Fracture Management.* 3rd ed. Stuttgart: Thieme Medical Publishers, 2018.
25. Li R, Zhuge Y, Zhan Y, Xie X, Luo C. Three-dimensional computed tomography mapping and analysis of distal femur fractures (AO/OTA types 33A, 33B, and 33C). *Ann Transl Med.* 2022 Apr;10(7):398. doi: 10.21037/atm-21-4591. PMID: 35530952; PMCID: PMC9073806.
26. Nauth A, Haller J, Augat P, Anderson DD, McKee MD, Shearer D, Jenkinson R, Pape HC. Distal femur fractures: basic science and international perspectives. *OTA Int.* 2024 Mar 11;7(2 Suppl):e320. doi: 10.1097/OI9.0000000000000320. PMID: 38487402; PMCID: PMC10936154.
27. Zlowodzki M, Williamson S, Cole PA, Zardiackas LD, Kregor PJ. Biomechanical evaluation of the less invasive stabilization system, angled blade plate, and retrograde intramedullary nail for the internal fixation of distal femur fractures. *J Orthop Trauma.* 2004 Sep;18(8):494-502. doi: 10.1097/00005131-200409000-00004. PMID: 15475844.
28. Hake ME, Davis ME, Perdue AM, Goulet JA. Modern Implant Options for the Treatment of Distal Femur Fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2019 Oct 1;27(19):e867-e875. doi: 10.5435/JAAOS-D-17-00706. PMID: 30939565.
29. von Keudell A, Shoji K, Nasr M, Lucas R, Dolan R, Weaver MJ. Treatment Options for Distal Femur Fractures. *J Orthop Trauma.* 2016 Aug;30 Suppl 2:S25-7. doi: 10.1097/BOT.0000000000000621. PMID: 27441931.
30. Pereira S, Bidolegui F, Garabano G, Pesciallo CA, Giordano V, Pires RE, Mariolani JR, Belangero WD. Does the type of medial plate fixation matter for supplemental fixation of distal femur fractures manage with a lateral pre-contoured locked plate? A Biomechanical study. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2024 Jan;34(1):605-12. doi: 10.1007/s00590-023-03685-w. Epub 2023 Sep 4. Erratum in: *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2024 Jan;34(1):613. doi: 10.1007/s00590-023-03745-1. PMID: 37661241.

31. Rollick NC, Gadinsky NE, Klinger CE, Kubik JF, Dyke JP, Helfet DL, Wellman DS. The effects of dual plating on the vascularity of the distal femur. *Bone Joint J.* 2020 Apr;102-B(4):530-8. doi: 10.1302/0301-620X.102B4.BJJ-2019-1776. PMID: 32228080.
32. Hou G, Zhou F, Tian Y, Ji H, Zhang Z, Guo Y, Lv Y, Yang Z, Zhang Y. Analysis of risk factors for revision in distal femoral fractures treated with lateral locking plate: a retrospective study in Chinese patients. *J Orthop Surg Res.* 2020 Aug 12;15(1):318. doi: 10.1186/s13018-020-01850-z. PMID: 32787946; PMCID: PMC7425530.
33. Ricci WM, Streubel PN, Morshed S, Collinge CA, Nork SE, Gardner MJ. Risk factors for failure of locked plate fixation of distal femur fractures: an analysis of 335 cases. *J Orthop Trauma.* 2014 Feb;28(2):83-9. doi: 10.1097/BOT.0b013e31829e6dd0. PMID: 23760176.
34. Jitprapaikulsarn S, Chantarapanich N, Apivatthakakul T, Lertvilai P, Wanchat S, Gromprasit A, Sengpanich P, Mahaisavariya C. How wide of a distal metaphyseal femoral fracture gap is a high risk of varus collapse and fixation failure? A finite element study. *Injury.* 2025;56(2):112091. doi: 10.1016/j.injury.2024.112091.
35. Liporace FA, Tang A, Jankowski JM, Yoon RS. Distal femur: nail plate combination and the linked construct. *OTA Int.* 2022 Jul 18;5(3):e172. doi: 10.1097/OI9.000000000000172.
36. Shi BY, Brodke DJ, O'Hara N, Devana S, Hernandez A, Burke C, Gupta J, McKibben N, O'Toole R, Morellato J, Gillon H, Walters M, Barber C, Perdue P, Dekeyser G, Steffenson L, Marchand L, Shymon S, Fairres MJ, Black L, Working Z, Roddy E, El Naga A, Hogue M, Gulbrandsen T, Atassi O, Mitchell T, Lee C. Nail Plate Combination Fixation Versus Lateral Locked Plating for Distal Femur Fractures: A Multicenter Experience. *J Orthop Trauma.* 2023 Nov 1;37(11):562-7. doi: 10.1097/BOT.0000000000002661. PMID: 37828687.
37. Garala K, Ramoutar D, Li J, Syed F, Arastu M, Ward J, Patil S. Distal femoral fractures: A comparison between single lateral plate fixation and a combined femoral nail and plate fixation. *Injury.* 2022 Feb;53(2):634-9. doi: 10.1016/j.injury.2021.11.011. Epub 2021 Nov 10. PMID: 34836629.
38. Metsemakers WJ, Kuehl R, Moriarty TF, Richards RG, Verhofstad MHJ, Borens O, Kates S, Morgenstern M. Infection after fracture fixation: Current surgical and microbiological concepts. *Injury.* 2018 Mar;49(3):511-22. doi: 10.1016/j.injury.2016.09.019. Epub 2016 Sep 11. PMID: 27639601.

APÊNDICES

Apêndice 1. Definição adotada pelos pesquisadores para os padrões de lesão não contemplados na classificação AO

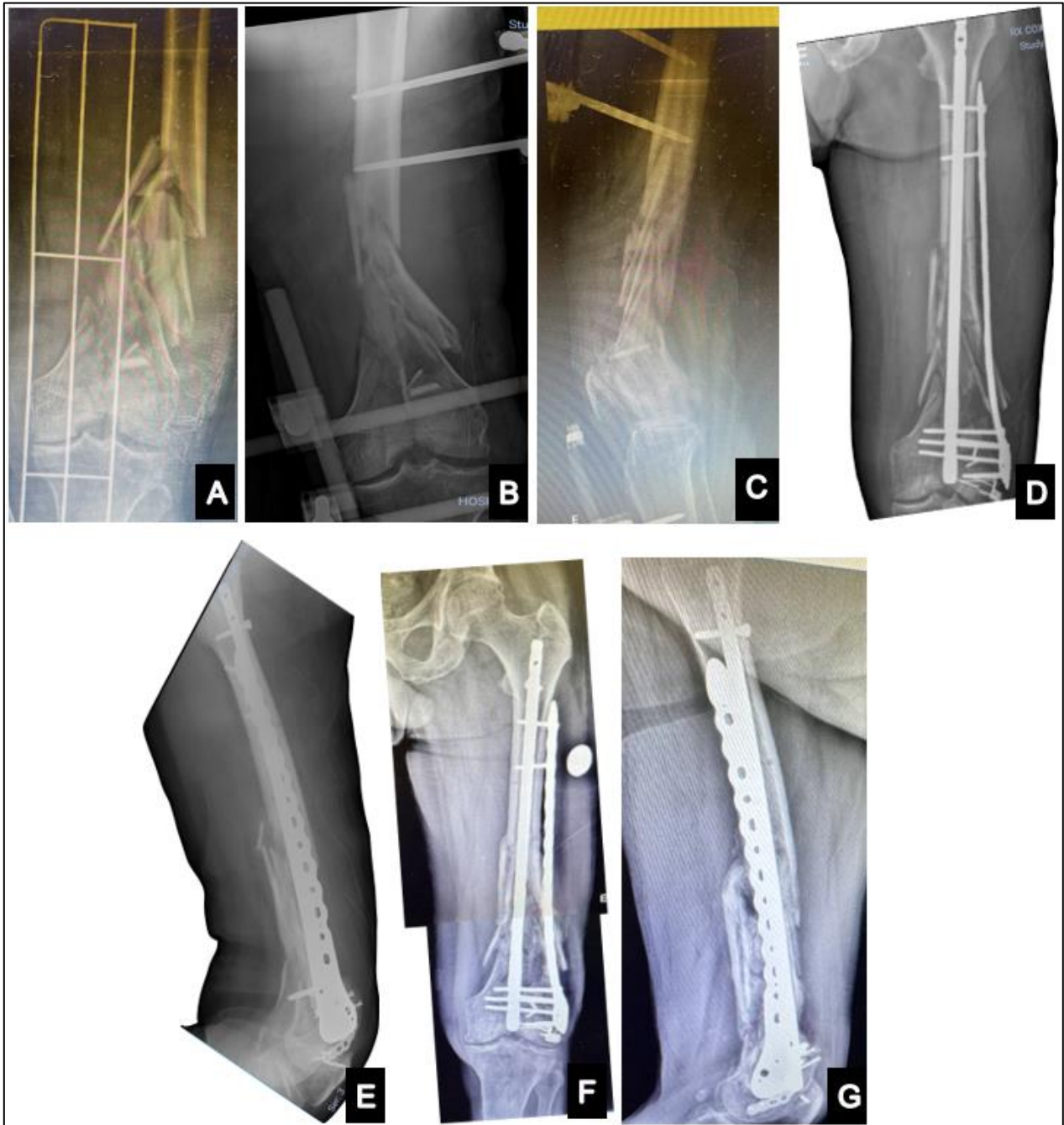
1. Fragmentação metafisária medial: mais de um traço de fratura atinge a cortical medial da extremidade distal do fêmur e forma um terceiro fragmento, além dos fragmentos proximal e distal. Desse modo, ocorre perda de continuidade dessa cortical.
2. Lesão do mecanismo extensor: lesão do tendão quadricipital, fratura de patela e/ou lesão do tendão patelar, descrita no prontuário e identificada pelo exame clínico, peroperatório e radiografias.
3. Fraturas de Busch-Hoffa: fraturas no plano coronal dos côndilos lateral e/ou medial do fêmur distal (são contempladas na classificação AO apenas como um subtipo isolado)
4. Fratura do planalto tibial: fraturas que acometem a superfície articular da tíbia proximal
5. Defeito ósseo: perda óssea documentada na descrição cirúrgica identificada após a redução da fratura.
6. Extensão diafisária: traço de fratura que se estende proximalmente além do quadrado de Heim traçado na radiografia em AP.

Apêndice 2. Fratura do planalto tibial associada a FEDF



Legenda: A: Radiografia em AP do joelho demonstrando fratura sem desvio do planalto tibial esquerdo; B: Corte axial de tomografia computadorizada demonstrando fratura sem desvio do planalto tibial; C: Corte sagital de tomografia computadorizada demonstrando avulsão do ligamento cruzado posterior; D e E: Radiografias pós-operatórias da osteossíntese das lesões supracitadas, em AP e Perfil, respectivamente. Fonte: dados da pesquisa, 2025.

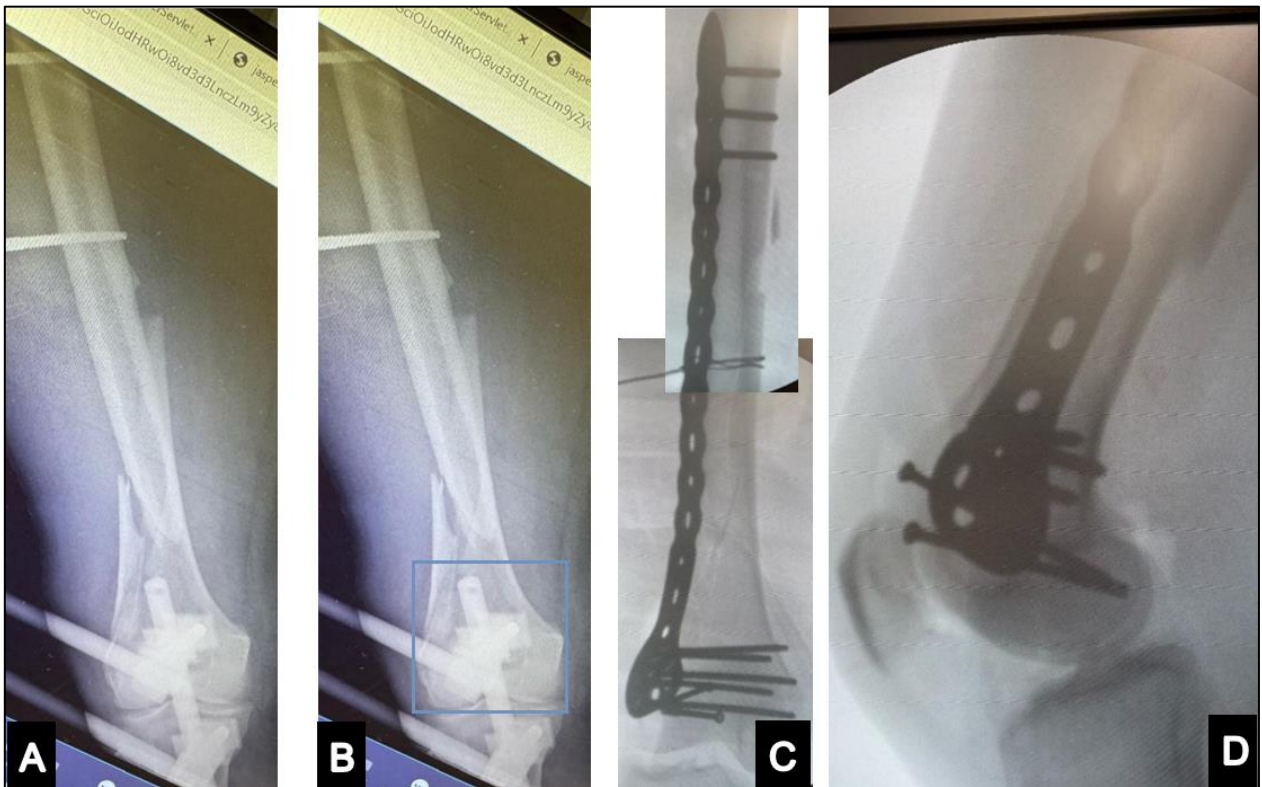
Apêndice 3. Exemplo de FEDF com fragmentação metafisária medial e tratamento com associação de implantes extramedular lateral e intramedular



Legenda: A, B e C: Radiografias de FEDF com fragmentação metafisária medial antes e após colocação do fixador externo para controle de danos; D e E: Radiografias pós-operatórias imediatas demonstrando associação de implantes; F e G: Radiografias em seis meses de pós-operatório demonstrando consolidação da fratura.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Apêndice 4. Exemplo de FEDF com extensão diafisária



Legenda: A: FEDF com extensão diafisária; B: Quadrado de Heim aplicado na extremidade distal do fêmur; C e D: Pós-operatório imediato em AP e Perfil, respectivamente.
Fonte: dados da pesquisa, 2025.

ANEXOS

Anexo 1. Parecer consubstanciado CEP-UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ALGORITMO DE TRATAMENTO DE FRATURAS COMPLEXAS DO FÊMUR DISTAL

Pesquisador: Marco Antonio Percope de Andrade

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 71709123.9.0000.5149

Instituição Proponente: Faculdade de Medicina da UFMG

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.327.887

Apresentação do Projeto:

Fraturas do fêmur distal (FFD) representam 1% de todas as fraturas e até 6% das fraturas do fêmur [1]. Apesar de infrequentes, são lesões mórbidas, principalmente em jovens ativos. Essas fraturas possuem caráter bimodal, ocorrendo em pacientes jovens com traumas de alta energia, ou em idosos em acidentes de baixa energia. Especificamente em acidentes de alta energia, há uma complexidade dos traços de fratura que dificultam a abordagem pelo cirurgião, acarretando desfechos negativos ao paciente. Dessa forma, é imprescindível o estudo adequado dos padrões da fratura para definir o melhor tratamento [2-4]. O manejo dessas fraturas evoluiu muito nos últimos anos. Em 1960, essas fraturas eram tratadas de forma conservadora com imobilização e tração, oferecendo resultados inaceitáveis em cerca de 40% dos pacientes. Com o desenvolvimento das técnicas cirúrgicas, a abordagem dessas lesões avançou do fixador externo aos implantes internos como placas e hastes, aumentando o sucesso do tratamento em até 80% dos casos [5]. Atualmente, o desafio encontra-se nos casos mais complexos, com fragmentação articular, lesões associadas, defeitos ósseos e defeitos condrais. Muitas vezes, a complexidade da fratura não permite um tratamento convencional como fixação com placa bloqueada de fêmur distal. Além disso, existem casos com lesões associadas do joelho (lesões ligamentares, lesões de mecanismo extensor, lesões meniscais), defeitos ósseos e até defeitos articulares, tornando o planejamento terapêutico mais difícil e o resultado mais frustrante. Por se tratar de uma lesão infrequente, os estudos mais robustos se limitam a série de casos em relação as opções terapêuticas. Ainda há

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 6.327.887

espaço para novas ideias e abordagens para melhorarmos os resultados funcionais dessa entidade tão mórbida. Reconhecer as características das fraturas com pior prognóstico e as lesões associadas com os piores desfechos é peça chave no tratamento adequado desses pacientes

Objetivo da Pesquisa:

Propor um algoritmo de tratamento baseado em classificação reprodutível de fraturas de fêmur distal associada aos fatores que alteram o prognóstico
Objetivo Secundário: Avaliar padrões de fraturas de pior prognóstico.- Avaliar lesões associadas de pior prognóstico.- Avaliar a incidência e o perfil (tamanho, cortical, condral) dos defeitos ósseos metafisários e articulares.- Avaliar a incidência de fratura coronal associada.- Identificar as complicações pós operatórias como infecção e falha de osteossíntese.- Avaliar aspectos clínicos e funcionais pós-operatórios.- Comparar os desfechos dos tratamentos propostos, como artroplastia total primária do joelho, osteossíntese com placas, artrodese de joelho

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Por se tratar de um estudo transversal, retrospectivo, no qual o desfecho já ocorreu, os riscos para os pacientes são mínimos, relacionados à coleta de dados em prontuário. **Benefícios:** Espera-se que com os resultados do estudo possa-se padronizar algoritmo de tratamento baseado no padrão da fratura para diminuir o número de complicações

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O pesquisador responsável acatou e efetuou as alterações e recomendações elaboradas por este comitê adequando o projeto de acordo com as normas vigentes.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCUD elaborado de acordo com modelo proposto

Termo de justificativa de ausência de TCLE anexado conforme solicitado

Recomendações:

sem recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pendências resolvidas e adequadas

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha

Bairro: Unidade Administrativa II

CEP: 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS**



Continuação do Parecer: 6.327.887

notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_2108624.pdf	08/09/2023 12:23:19		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	JUSTIFICATIVA_DE_AUSENCIA_TCLE.pdf	08/09/2023 12:22:55	Marco Antonio Percope de Andrade	Aceito
Outros	JUSTIFICATIVA_DE_AUSENCIA_DO_TCLE.pdf	08/09/2023 12:19:17	Marco Antonio Percope de Andrade	Aceito
Outros	TCUD_Femur_Distal.pdf	08/09/2023 12:06:10	Marco Antonio Percope de Andrade	Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA.pdf	08/09/2023 12:05:07	Marco Antonio Percope de Andrade	Aceito
Outros	Parecer_CONSUBSTANCIADO_DALO.pdf	21/07/2023 12:27:30	Marco Antonio Percope de Andrade	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	SOLICITACAO_APRECIACAO_COEP.pdf	05/07/2023 12:08:35	Marco Antonio Percope de Andrade	Aceito
Outros	Anuencia_Setorial.pdf	05/07/2023 12:00:09	Marco Antonio Percope de Andrade	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Femur_Distal.pdf	05/07/2023 11:57:40	Marco Antonio Percope de Andrade	Aceito
Parecer Anterior	PARECER_DEPARTAMENTO.pdf	05/07/2023 11:57:15	Marco Antonio Percope de Andrade	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_responsabilidade.pdf	05/07/2023 11:51:11	Marco Antonio Percope de Andrade	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	MANUSEIO.pdf	05/07/2023 11:50:35	Marco Antonio Percope de Andrade	Aceito

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coop@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 6.327.887

Declaração de Instituição e Infraestrutura	ficha_pesquisa.pdf	05/07/2023 11:49:43	Marco Antonio Percoppe de Andrade	Aceito
Cronograma	Cronograma_Mestrado_Perucci.pdf	05/07/2023 11:48:39	Marco Antonio Percoppe de Andrade	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	05/07/2023 11:19:56	Marco Antonio Percoppe de Andrade	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 27 de Setembro de 2023

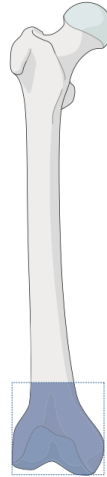
Assinado por:
Corinne Davis Rodrigues
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

Anexo 2. Classificação AO

33

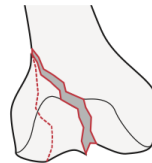
Location: Femur, **distal end segment** 33



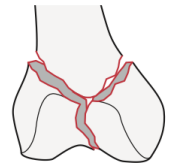
Types:
Femur, distal end segment,
extraarticular fracture
33A



Femur, distal end segment,
partial articular fracture
33B



Femur, distal end segment,
complete articular fracture
33C



33A

Type: Femur, distal end segment, **extraarticular fracture** 33A

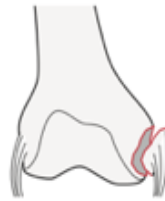
Group: Femur, distal end segment, extraarticular, **avulsion fracture** 33A1

Subgroups:

Lateral epicondyle fracture
33A1.1



Medial epicondyle fracture
33A1.2



Group: Femur, distal end segment, extraarticular, **simple fracture** 33A2

Subgroups:
Spiral fracture
33A2.1



Oblique fracture
33A2.2



Transverse fracture
33A2.3



Group: Femur, distal end segment, extraarticular, **wedge or multifragmentary fracture** 33A3

Subgroups:
Intact wedge fracture
33A3.1*



Fragmentary wedge fracture
33A3.2*



Multifragmentary fracture
33A3.3



*Qualifications:
f Lateral
h Medial

33B

Type: Femur, distal end segment, **partial articular fracture** 33B

Group: Femur, distal end segment, partial articular, **lateral condyle, sagittal fracture** 33B1

Subgroups:

Simple through the notch
33B1.1



Simple through the load bearing surface
33B1.2



Fragmentary fracture
33B1.3



Group: Femur, distal end segment, partial articular, **medial condyle, sagittal fracture** 33B2

Subgroups:

Simple through the notch
33B2.1



Simple through the load bearing surface
33B2.2



Fragmentary fracture
33B2.3



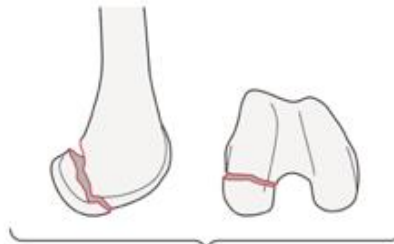
Group: Femur, distal end segment, partial articular, **frontal/coronal fracture** 33B3

Subgroups:

Anterior and lateral flake fracture
33B3.1



Posterior unicondylar fracture (Hoffa)
33B3.2*



Posterior bicondylar fracture (bilateral Hoffa)
33B3.3



*Qualifications:
f **Lateral**
h **Medial**

33C

Type: Femur, distal end segment, **complete articular fracture** 33C

Group: Femur, distal end segment, complete, **simple articular, simple metaphyseal fracture** 33C1

Subgroups:

Above transcondylar axis

33C1.1



Through or below transcondylar axis

33C1.3



Group: Femur, distal end segment, complete, **simple articular, wedge or multifragmentary metaphyseal fracture** 33C2

Subgroups:

Intact wedge metaphyseal fracture

33C2.1*



Fragmentary wedge metaphyseal fracture

33C2.2*



Multifragmentary metaphyseal fracture

33C2.3



*Qualifications:

f Lateral

h Medial

Group: Femur, distal end segment, complete, **multifragmentary articular fracture, simple, wedge or multifragmentary metaphyseal fracture** 33C3

Subgroups:

Simple metaphyseal fracture

33C3.1



Wedge metaphyseal fracture

33C3.2*



Multifragmentary metaphyseal fracture

33C3.3



*Qualifications:

f Lateral

h Medial

s Intact

l Fragmentary