UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ANATOMIA PATOLÓGICA

MESTRADO EM ANATOMIA PATOLÓGICA

RITA DI CÁSSIA DE OLIVEIRA ANGELO

ANÁLISE MORFOLÓGICA E MORFOMÉTRICA DA FOSSA INTERCONDILAR FEMORAL EM INDIVÍDUOS DE AMBOS OS SEXOS

RECIFE
2004

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ANATOMIA PATOLÓGICA

MESTRADO EM ANATOMIA PATOLÓGICA

RITA DI CÁSSIA DE OLIVEIRA ANGELO

ANÁLISE MORFOLÓGICA E MORFOMÉTRICA DA FOSSA INTERCONDILAR FEMORAL EM INDIVÍDUOS DE AMBOS OS SEXOS

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Anatomia Patológica do Departamento de Anatomia Patológica do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, para obtenção do grau de Mestre.

Orientadora: Profª. Drª. Sílvia Regina Arruda de Moraes

RECIFE
2004

Universidade Federal de Pernambuco

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

CURSO DE MESTRADO EM ANATOMIA PATOLÓGICA

AUTOR: RITA DE CASSIA DE OLIVEIRA JORGE

NOME DA TESE: :"ANÁLISE MORFOLÓGICA E MORFOMÉTRICA DA FOSSA INTERCONDILAR FEMORAL EM INDIVIDUOS DE AMBOS OS SEXOS".

ORIENTADOR: Prof.ª SILVIA REGINA ARRUDA DE MORAES

TESE DEFENDIDA PARA OBTENÇÃO DO TITULO DE MESTRE EM ANATOMIA PATOLÓGICA.

DATA: 06/04/2004

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Liriane Baratella Evêncio _____

Profa. Paloma Lys de Medeiros _____

Prof. Albérico Nogueira de Queiroz _____

Dedico este trabalho ao meu marido, Solidônio Angelo Filho, pelo companheirismo, dedicação e extrema paciência.

AGRADECIMENTOS

- A DEUS, a quem devo tanto e agradeço tão pouco;
- Ao meu marido, meu grande incentivador e cúmplice em todos os momentos, o meu eterno amor e respeito;
- A minha mãe, Cleo, de quem herdei a persistência e a quem devo minha formação;
- A minha irmã, Laura, meu grande motivo de ir sempre adiante;
- Aos meus tios Nadja e Andore Asano, meus mecenas durante toda a graduação e colaboradores na pós-graduação;
- Aos meus tios Margarida e Roberto Maciel Cunha, pelo incentivo e apoio em todos os projetos de vida;
- A minha tia e madrinha Nilda Cavalcanti (*in memoriam*), minha segunda mãe, pelo carinho e cuidados dispensados;
- Aos meus sogros, Neuzita e Solidônio Ângelo, pela compreensão durante a nossa ausência em datas especiais;
- A minha tia Ana Calazans, pelo grande carinho e alegria dispensados;
- A Profª. Drª. Sílvia Regina Arruda de Moraes, pela formação acadêmica dispensada desde a monitoria, durante a graduação, até o mestrado. Minha eterna gratidão pela orientação, amizade e conhecimentos transmitidos ao longo de dez anos;
- A Adriana Macedo de Miranda, a quem devo minha experiência como fisioterapeuta e de quem recebi exemplos de coragem e determinação, a minha grande admiração;
- Aos amigos Maura Helena e Edvaldo Correia, pela ajuda durante um dos piores momentos da minha vida pessoal;
- Aos amigos Inácia e Eliziário, pela confiança e incentivo dispensados;
- Aos amigos Eliane, Maria (*in memoriam*) e João Camilo, pelo acolhimento em suas casas;
- A amiga Helena Medeiros, pela colaboração na execução deste trabalho e pela amizade que se firmou durante o mesmo;
- As amigas Carla Cabral e Graça Wanderley, de quem recebi o incentivo para cursar o mestrado;
- Ao Dr. Luciano Suruagy, pela indicação do tema deste trabalho;
- Ao Prof. Vanildo Jr. de Melo Lima, pela amizade e apoio técnico na elaboração da fase prática deste trabalho;
- A Profª Francisca Mota, pelo apoio durante a graduação e pela confiança no meu desempenho como docente;

- Ao Prof. Aluízio Bezerra, pela amizade, incentivo e investimento em minha carreira como docente;
- Ao Prof. Tetsuo Tashiro, pela disponibilidade e dedicação no tratamento estatístico deste trabalho;
- Ao Prof. Romeu do Departamento de Anatomia da UFPE, pela atenção dispensada na monitoria durante a graduação;
- Aos professores do Departamento de Anatomia da UFPE, meus mestres na graduação e pós-graduação e meus colegas durante o período como professora substituta;
- Aos professores do curso de Mestrado, pela dedicação científica e conhecimentos transmitidos;
- Aos professores do Departamento de Fisioterapia da UFPE, pelos ensinamentos transmitidos durante a graduação. Minha gratidão as Profª. Graça Paiva, Profª. Karla Mônica Ferraz, Profª. Fabiana Gouveia e Profª. Ana Regina, que além de grandes mestras foram colaboradoras especiais na minha vida pessoal;
- Ao Dr. Antônio Azevedo e aos colegas do Ambulatório de Fisioterapia, pela disponibilidade e paciência na adequação do meu horário de trabalho no Centro Médico Hospitalar da PMPE;
- Aos amigos e colegas de trabalho, Ft. Paulo Ralino e Ft. Renata Soraya, pela grande colaboração durante minhas ausências no ambulatório;
- Ao Ft. Roberto Gomes, pela presteza na emissão de documentos que viabilizaram o desenvolvimento deste trabalho no Ambulatório de Fisioterapia do Centro Médico Hospitalar da PMPE;
- Ao Cel. Roberto Carvalho, por viabilizar o traslado dos alunos oficiais que se apresentaram como voluntários colaboradores deste trabalho;
- A chefia do setor de Radiologia do Centro Médico Hospitalar da PMPE, pela autorização para o desenvolvimento do trabalho;
- Aos funcionários do setor de Radiologia do Centro Médico Hospitalar da PMPE, em especial a equipe do turno da manhã, pela colaboração direta na execução deste trabalho;
- Aos colegas do setor de Ortopedia e Traumatologia do Centro Médico Hospitalar da PMPE, pelo incentivo e colaboração;
- A Valdomiro Carneiro (Nenen), pela confecção do material utilizado na fase prática deste trabalho;
- Aos funcionários do Departamento de Anatomia da UFPE, pela colaboração e paciência, em especial a Teresa, por sua disponibilidade e gentileza;

- As bibliotecárias Nadia Ceres Mendes e Etiene, pela colaboração na correção das normas técnicas;
- A Indústria Brasileira de Filmes (IBF) Ltda, por facilitar a aquisição das películas radiográficas, inclusive favorecendo desconto na compra do material;
- Aos meus alunos, pelo incentivo e pela alegria do compartilhar o conhecimento;
- Aos meus pacientes, pela compreensão nas trocas de horários de atendimento durante o desenvolvimento deste trabalho;
- A Universidade Federal de Pernambuco, pelo acesso ao Mestrado;
- A todos os voluntários que colaboraram com suas imagens radiográficas, dedicando tempo e paciência durante a realização do exame radiográfico.

“Se Deus é por nós, quem será contra nós?”
Rm 8,31

RESUMO

O objetivo deste estudo é analisar os aspectos morfométricos e morfológicos da fossa intercondilar femoral e dos côndilos femorais em joelhos de indivíduos adultos jovens de ambos os sexos, comparando os caracteres morfológicos dentre os gêneros. Foram analisadas 46 radiografias simples da fossa intercondilar femoral dos joelhos direito e esquerdo, obtidas de 46 indivíduos de ambos os sexos, com faixa etária entre 18 e 35 anos e sem patologias prévias dos membros inferiores. A amostra foi dividida em dois grupos: 46 joelhos normais de 23 indivíduos do sexo masculino (grupo 1, G1) e 46 joelhos normais de 23 indivíduos do sexo feminino (grupo 2, G2). Para obtenção das imagens radiográficas, os indivíduos foram posicionados sobre a mesa de exame em genuflexo com as mãos e os joelhos apoiados sobre a mesa. A amplitude articular dos joelhos foi fixada em 75º e determinada através de um goniômetro clínico. As imagens radiográficas foram digitalizadas através de um scanner com o auxílio de uma câmara de iluminação e foi realizado o tracejamento de linhas referenciais para a mensuração. Para melhor visualização dos limites da fossa, foram feitos vários cliques com o mouse demarcando a área com 10 a 20 pontos. As variáveis foram mensuradas através do software KEYCAD complete version 1.0© (1993). Inicialmente os joelhos direito e esquerdo de cada grupo foram comparados entre si, não havendo diferenças estatisticamente significantes para todas as variáveis analisadas. A análise comparativa da lbc quanto à lateralidade e quanto ao gênero, demonstrou que os valores masculinos (D=82,17mm, E=82,13mm, $p<0,05$) se sobrepuseram aos femininos (D=70,28mm, E=69,82mm, $p<0,05$) em ambos os lados. Não houve diferença estatística significante para a lf entre os grupos analisados quanto ao gênero ($p=0,177$), apenas no lado esquerdo (G1=23,44mm, G2=21,27mm, $p<0,05$). Para a variável B foram observados valores masculinos significativamente maiores tanto na análise comparativa quanto à lateralidade (D=25,93mm, E=25,60mm, $p<0,05$) quanto entre os gêneros (G1=25,76mm, G2=21,88mm, $p<0,05$). Na comparação entre os gêneros, a variável A foi significativamente maior no sexo masculino (22,23mm, $p<0,05$), quanto à lateralidade houve diferença estatística apenas no lado esquerdo (G1=22,72mm, G2=19,63mm, $p<0,05$). O sexo masculino (lcl=29,76mm, lcm=29,72mm, $p<0,05$) apresentou côndilos femorais mais largos do que o feminino (lcl=23,59mm, lcm=24,92mm, $p<0,05$), independente do lado. Não houve relevância estatística ($p=0,150$) na análise da af entre os grupos analisados quanto à lateralidade e quanto ao gênero. O sexo masculino apresentou valores superiores para Aº (D=72,16º, E=71,91º, $p<0,05$). O sexo feminino (0,3074) apresentou um I.L.I. maior do que o masculino (0,2763, $p<0,05$) independente de lado. Observou-se um percentual maior de fossas de formato cônico (70,6%), seguido pelas formas circular (19,6%) e retangular (9,8%) em ambos os sexos e lados. A observação dos resultados deste estudo permite concluir que não há diferença morfométrica entre os joelhos direito e esquerdo de um mesmo indivíduo e que o gênero é fator de variação morfométrica e morfológica da epífise distal do fêmur em relação à fossa intercondilar femoral e aos côndilos femorais. Os dados apresentados oferecem parâmetros de comparação para estudos posteriores envolvendo joelhos com lesão do L.C.A.

Palavras-chave: morfologia, fêmur, ligamento cruzado anterior.

ABSTRACT

The objective of this study is to analyze the morphometric and morphologic aspects of the femoral intercondylar notch and the femoral condyle in knees of young adult individuals, men and women, by comparing the morphologic characters among genders. 46 simple x-rays of the femoral intercondylar notch of right and left knees taken of 46 individuals, men and women, in the 18 to 35 age bracket without a pathological condition of the lower limbs. The sample was divided into two groups: 46 normal knees of 23 male individuals (group 1, G1) and 46 normal knees of 23 female individuals (group 2, G2). To obtain the radiographic images, the individuals were positioned in genuflection on the examination table with the hands and the knees supported on the table. The articular amplitude of the knees was fixed in 75º and determined by a clinical goniometer. The radiographic images were digitized through a scanner with help from an illumination chamber and reference lines for measurement were drawn. For better viewing of the limits of the intercondylar notch, clicks with mouse were done demarcating the area with 10 to 20 points. The variables were measured through software KEYCAD complete version 1.0© (1993). Initially the right and left knees in each group were compared, statistically significant differences were not found in the analyzed variables. The comparative analysis of lbc in relation to laterality and in relation to gender, showed that the masculine values (R= 82.17mm, L=82.13mm, $p<0.05$) overlapped into feminine values (R=70.28mm, L=69.82mm, $p<0.05$) on both sides. There were no statistically significant differences in if among the groups analyzed in relation to gender ($p=0.177$), only on the left side (G1=25.76mm, G2=21.88mm, $p<0.05$). For B variable significantly greater masculine values both in comparative analysis in relation to laterality (R=25.93mm, E=25.60mm, $p<0.05$) and between genders (G1=25.76mm, G2=21.88mm, $p< 0.05$). In comparison between genders, the variable was significantly greatest in the masculine sex (22.2mm, $p<0.05$), in relation to laterality there was statistic difference only in the left side (G1=22.72mm, G2=19.63mm, $p<0.05$). The masculine sex (lcl=29.76mm, lcm=24.92mm, $p<0.05$), presented wider femoral condyles than feminine sex (lcl=23.59mm, 24.92mm,$p<0.05$), independent of the side. There was no statistic significance ($p=0.150$) in analyze of af between analyzed groups in relation to laterality and gender. The masculine sex (0.3074) presented superior values for Aº (R=72.16º, L=71.91º, $p<0.05$) independent f the side. A bigger percentage of femoral intercondylar notch of conic shape (70.6%), followed for the circular shape (19.6%) and rectangular shape(9.8%), in both genders and sides was observed in this study. The observation of the results of this study leads to the conclusion that there is no morphometric difference between the right and left knees of the same individual and that the gender is the variation factor of the distal epiphysis of the femur in relation to femoral intercondylar notch and to the femoral condyles. The presented data offer comparison parameters to further studies involving knees with A.C.L injury.

Key words: morphology, femur, anterior cruciate ligament.

LISTA DE FIGURAS

1 Tracejamento das linhas referenciais para mensuração das variáveis.....35

2 Determinação dos valores médios da largura bicondilar femoral (lbc) quanto à lateralidade e ao gênero 40

3 Determinação dos valores médios da largura da fossa intercondilar femoral (lf) quanto à lateralidade e ao gênero.....41

4 Determinação dos valores médios da largura base da fossa intercondilar femoral (B) quanto à lateralidade e ao gênero.....42

5 Determinação dos valores médios da largura do ápice da fossa intercondilar femoral (A) quanto à lateralidade e ao gênero.....43

6 Determinação dos valores médios da largura do côndilo femoral lateral (lcl) quanto à lateralidade e ao gênero.....44

7 Determinação dos valores médios da largura do côndilo femoral medial (lcm) quanto à lateralidade e ao gênero.....45

8 Determinação dos valores médios da altura da fossa intercondilar femoral (af) quanto à lateralidade e ao gênero.....46

9 Determinação dos valores médios do ângulo de abertura da fossa intercondilar femoral (Aº) quanto à lateralidade e ao gênero.....47

10 Determinação dos valores médios do índice de largura do intercôndilo femoral (I.L.I.) quanto à lateralidade e ao gênero.....48

11 Determinação dos valores médios da largura bicondilar femoral (lbc) apenas quanto ao gênero.....49

12 Determinação dos valores médios da largura da fossa intercondilar femoral (lf) apenas quanto ao gênero.....50

13 Determinação dos valores médios da largura base da fossa intercondilar femoral (B) apenas quanto ao gênero.....51

14 Determinação dos valores médios da largura do ápice da fossa intercondilar femoral (A) apenas quanto ao gênero.....52

15 Determinação dos valores médios da largura do côndilo femoral lateral (lcl) apenas quanto ao gênero.....53

16 Determinação dos valores médios da largura do côndilo femoral medial (lcm) apenas quanto ao gênero.....54

17 Determinação dos valores médios da altura da fossa intercondilar femoral (af) apenas quanto ao gênero.....55

18 Determinação dos valores médios do ângulo de abertura da fossa intercondilar femoral (Aº) apenas quanto ao gênero.....56

19 Determinação dos valores médios do índice de largura do intercôndilo femoral (I.L.I.) apenas quanto ao gênero.....57

20 Determinação dos valores percentuais da classificação da fossa intercondilar femoral quanto à forma.....59

21 Imagem radiográfica de uma fossa intercondilar femoral cônica.....59

22 Imagem radiográfica de uma fossa intercondilar femoral circular.....60

23 Imagem radiográfica de uma fossa intercondilar femoral retangular.....60

24 Determinação dos valores percentuais de igualdade da forma da fossa intercondilar femoral entre os lados direito e esquerdo.....61

LISTA DE TABELAS

1 Valores médios em milímetros das variáveis analisadas nos joelhos direito e esquerdo do grupo 1 e valores de p.....38

2 Valores médios em milímetros das variáveis analisadas nos joelhos direito e esquerdo do grupo 2 e valores de p.....39

LISTA DE ABREVIATURAS

A	Largura do Ápice da Fossa Intercondilar Femoral
AF	Altura da Fossa Intercondilar Femoral
Aº	Ângulo de Abertura da Fossa Intercondilar Femoral
B	Largura da Base da Fossa Intercondilar Femoral
I.L.I.	Índice de Largura do Intercôndilo
LBC	Largura Bicondilar Femoral
LCA	Ligamento Cruzado Anterior
LCL	Largura do Côndilo Femoral Lateral
LCM	Largura do Côndilo Femoral Medial
LF	Largura da Fossa Intercondilar Femoral
R.N.M.	Ressonância Nuclear Magnética
RX	Raios X
S.I.A.	Síndrome da Instabilidade Anterior do joelho
T.C.	Tomografia Computadorizada

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 16

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ASPECTOS MORFOLÓGICOS DA ARTICULAÇÃO DO JOELHO 19

2.2 RELAÇÃO ENTRE A FOSSA INTERCONDILAR FEMORAL E A INCIDÊNCIA DE LESÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (L.C.A.) 23

2.3 MÉTODOS DE ANÁLISE DA FOSSA INTERCONDILAR FEMORAL 27

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL 31

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 31

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAIS 33

4.2 MÉTODO 33

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA 36

5 RESULTADOS

5.1 ANÁLISE MORFOMÉTRICA QUANTO À LATERALIDADE

5.1.1 Grupo 1 38

5.1.2 Grupo 2 39

5.2 ANÁLISE MORFOMÉTRICA QUANTO À LATERALIDADE E AO GÊNERO

5.2.1 Determinação da largura bicondilar femoral (lbc) 40

5.2.2 Determinação da largura da fossa intercondilar femoral (lf) 41

5.2.3 Determinação da largura da base da fossa intercondilar femoral(B) 42

5.2.4 Determinação da largura do ápice da fossa intercondilar femoral (A) 43

5.2.5 Determinação da largura do côndilo femoral lateral (lcl) 44

5.2.6 Determinação da largura do côndilo femoral medial (lcm) 45

5.2.7 Determinação da altura da fossa intercondilar femoral (af) 46

5.2.8 Determinação do ângulo de abertura da fossa intercondilar femoral(Aº) 47

5.2.9 Determinação do índice de largura do intercôndilo femoral (I.L.I.) 48

5.3 ANÁLISE MORFOMÉTRICA APENAS QUANTO AO GÊNERO

5.3.1 Determinação da largura bicondilar femoral (lbc) 49

5.3.2 Determinação da largura da fossa intercondilar femoral (lf) 50

5.3.3 Determinação da largura da base da fossa intercondilar femoral (B) 51

5.3.4 Determinação da largura do ápice da fossa intercondilar femoral (A) 52
5.3.5 Determinação da largura do côndilo femoral lateral (lcl) 53
5.3.6 Determinação da largura do côndilo femoral medial (lcm) 54
5.3.7 Determinação da altura da fossa intercondilar femoral (af) 55
5.3.8 Determinação do ângulo de abertura da fossa intercondilar femoral (Aº) 56
5.3.9 Determinação do índice de largura do intercôndilo femoral (I.L.I) 57
5.4 CLASSIFICAÇÃO DA FOSSA INTERCONDILAR FEMORAL QUANTO À FORMA 58
6 DISCUSSÃO
6.1 MÉTODOS DE ESTUDO E MENSURAÇÃO DA FOSSA INTERCONDILAR FEMORAL 62
6.2 AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA QUANTO À LATERALIDADE 67
6.3 AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA QUANTO À LATERALIDADE E AO GÊNERO
6.3.1 Largura bicondilar femoral (lbc) 68
6.3.2 Largura da fossa intercondilar femoral (lf) 69
6.3.3 Largura da base da fossa intercondilar femoral (B) 71
6.3.4 Largura do ápice da fossa intercondilar femoral (A) 72
6.3.5 Largura do côndilo femoral lateral (lcl) 72
6.3.6 Largura do côndilo femoral medial (lcm) 73
6.3.7 Altura da fossa intercondilar femoral (af) 74
6.3.8 Ângulo de abertura da fossa intercondilar femoral (Aº) 75
6.3.9 Índice de largura do intercôndilo femoral (I.L.I.) 75
6.3.10 Classificação da fossa intercondilar femoral quanto à forma 78
7 CONCLUSÕES 81
8 REFERÊNCIAS 83
APÊNDICES 90
ANEXOS 93

1 INTRODUÇÃO

O fêmur foi estudado extensamente por antropólogos físicos durante muitos anos. Traços como o diâmetro principal femoral e a largura bicondilar femoral foram examinados extensivamente e são de grande valor aos antropólogos forenses e aos biólogos na identificação do sexo (STEYN; ISCAN, 1997; MALL et al., 2000) e de grupos raciais (FARRALLY; MOORE, 1975; GRAIG, 1995; GILL, 2001; DIDIA; NWAJAGU; DAPPER, 2002). Além disso, alguns aspectos morfológicos da extremidade distal do fêmur, tais como a fossa intercondilar femoral e os côndilos femorais, têm sido relacionados a lesões do ligamento cruzado anterior (L.C.A.) (SHEPSTONE et al., 2001; YU; KIRKENDALL; GARRETT, 2002).

O L.C.A. é considerado um dos ligamentos mais lesionados no joelho (ABDALLA, 1996; BODEN; GRIFFIN; GARRET, 2000). A maioria das lesões ocorre durante as três primeiras décadas de vida, numa faixa etária entre 15 e 25 anos (GRIFFIN et al., 2000) e podem resultar de quase qualquer tipo de atividade desportiva que envolva forças de desaceleração ou de mudança de sentido (DANIEL et al., 1994; BACH, 1997; EVANS; CHEW; STANISH, 2001). O basquetebol, o futebol americano, o futebol de campo e o voleibol, além do esqui na neve, são os esportes considerados com maior incidência de lesão desse ligamento (ARNOLD et al., 1979; AMATUZZI; CAMANHO, 1988; IRELAND; WALL, 1990; VIOLA et al., 1999; BODEN et al, 2000).

Nas últimas décadas, os danos ao L.C.A. aumentaram em proporções quase epidêmicas (BACH, 1997). De acordo com Moeller e Lamb (1997), a incidência de lesão aumentou no sexo feminino em todos os níveis desportivos. Tal fato é explicado pelo crescimento na participação de mulheres em jogos esportivos, o que ocasionou um número desproporcionalmente alto de agravos ao L.C.A. em atletas do sexo feminino em relação ao

masculino (WOJTYS et al., 1998; ANDERSON et al., 2001; SMITH; SMITH, 2002; SOUZA, 2004).

Segundo Charlton et al. (2002), a partir da década de 90 uma maior atenção foi direcionada para o estudo das diferenças morfológicas que atuam como fatores intrínsecos de risco nas lesões sem contato do L.C.A. em ambos os sexos. Fatores anatômicos podem predispor atletas a lesões recorrentes e bilaterais do L.C.A., além de falha do enxerto em reconstruções ligamentares (ORCHARD et al., 2001).

A morfometria da fossa intercondilar femoral e dos côndilos femorais é fator intrínseco suspeito na predisposição à lesão do L.C.A. e pode diferir entre os sexos (RIZZO; HOLLER; BASSET, 2001; CHARLTON et al., 2002; TILLMAN et al., 2002).

Um outro aspecto potencialmente crítico da fossa intercondilar femoral é sua forma geométrica (TILLMAN et al., 2002). Sua morfologia foi abordada por vários autores e seu formato classificado de maneira diversa, não havendo no entanto um consenso quanto a sua relação com a incidência de lesão ligamentar. Anderson et al. (2001) após resultados inconclusivos, reconhecem a necessidade de pesquisa adicional sobre a forma da fossa intercondilar femoral.

As lesões ligamentares conduzem à desvantagem biomecânica da articulação do joelho. A utilização de técnicas cirúrgicas ortopédicas, incluindo artroplastias totais e reconstruções ligamentares, a elaboração de programas de reabilitação pós e pré- operatórios e o estabelecimento de um protocolo de treinamento profilático, requer um primoroso conhecimento da anatomia dessa articulação (DANZIG et al., 1981; CHHABRA; ELLIOTT; MILLER, 2001).

A utilização de um software para análise dos aspectos morfométricos e morfológicos da fossa intercondilar femoral e dos côndilos femorais neste estudo, permite o tracejamento de linhas guias que facilitam a mensuração de variáveis como largura e altura da

fossa intercondilar femoral, larguras da base e do ápice, larguras dos côndilos femorais, largura bicondilar femoral e ângulo de abertura da fossa intercondilar femoral, proporcionando dados mais acurados a fim de traçar um perfil anatômico da fossa intercondilar femoral e dos côndilos femorais de adultos jovens de ambos os sexos, em faixa etária ativa e sem lesão do L.C.A.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ASPECTOS MORFOLÓGICOS DA ARTICULAÇÃO DO JOELHO

A articulação do joelho é uma articulação complexa, constituída pelas extremidades distal do fêmur e proximal da tíbia, e pela patela (GRAY, 1977[a]; CHHABRA; ELLIOTT; MILLER, 2001). O homem é o único animal a assumir uma postura completamente ereta e a articulação do joelho é completamente estendida enquanto suporta o peso corporal (HERZMARK, 1938).

A extremidade distal do fêmur é volumosa, mais extensa transversalmente do que no sentido ântero-posterior (PATURET, 1951; ROUVIÈRE, 1971). Forma uma massa cúbica e irregular, com dimensões médias de 65 milímetros de largura por 50 a 55 milímetros de espessura (TESTUT; LATARJET, 1975). Está dividida em duas eminências articulares denominadas côndilos femorais (MORRIS, 1953; ROUVIÉRE, 1971; TESTUT; LATARJET, 1975; GRAY, 1977[b]). Os dois côndilos femorais possuem formato oblongo (MOORE, 1990). Na descrição de Paturet (1951), os côndilos femorais apresentam forma quadrangular e são distintos em lateral e medial.

Os côndilos femorais não são absolutamente iguais (PATURET, 1951), o côndilo medial é mais estreito e mais extenso (PATURET, 1951; MORRIS, 1953; ROUVIÉRE, 1971; TESTUT; LATARJET, 1975), enquanto o côndilo lateral é mais largo e mais proeminente anteriormente (MORRIS, 1953). O côndilo medial diverge mais do plano ântero-posterior e se projeta um pouco mais distalmente que o lateral (PATURET, 1951; ROUVIÉRE, 1971; GRAY, 1977[b]). A face articular do côndilo lateral é mais longa e estreita que a do côndilo medial e seu eixo é mais ântero-posterior (GRAY, 1977[b]). Em alguns casos, segundo Paturet (1951), a faceta articular do côndilo medial é de 15 a 20mm mais longa do que a do côndilo lateral.

Distalmente ao epicôndilo lateral, há uma pequena depressão da qual um sulco liso e bem marcado se encurva oblíqua e proximalmente para a extremidade posterior do côndilo femoral lateral. Este sulco é separado da superfície articular do côndilo femoral por um lábio proeminente através do qual um segundo sulco mais raso corre verticalmente a partir da depressão (GRAY, 1977[b]). O robusto tendão funicular do músculo poplíteo origina-se dessa depressão, conhecida como sulco poplíteo do fêmur (MOORE, 1990); esse tendão encontra-se no sulco oblíquo quando o joelho está flexionado e no sulco vertical quando o joelho está estendido (LOCKHART; HAMILTON; FYFE, 1965; GRAY, 1977[b]).

Entre os dois côndilos femorais, posteriormente, existe uma incisura profunda de paredes côncavas: a fossa intercondilar femoral. Esta se encontra limitada proximalmente pela linha intercondilar femoral e distalmente pela margem da superfície patelar (MORRIS, 1953; GRAY, 1977[b]). Segundo Morris (1953), as superfícies opostas dos dois côndilos femorais formam os limites laterais da fossa intercondilar femoral. Rouviére (1971) descreve a fossa intercondilar femoral como irregular, de superfície rugosa e semeada de forames nutrícios, apresentando em suas faces laterais as impressões da inserção dos ligamentos cruzados do joelho. Lockhart; Hamilton e Fyfe (1965) situam os forames nutrícios na profundidade da fossa intercondilar femoral.

A extremidade proximal da tíbia expande-se em duas eminências, os côndilos tibiais lateral e medial. A face articular superior apresenta duas facetas articulares lisas. A faceta medial é oval e de forma um pouco côncava. A lateral, quase circular, é côncava de lado a lado, porém levemente convexa ântero-posteriormente. As porções centrais dessas facetas articulam-se com os côndilos femorais, enquanto suas porções periféricas dão apoio aos meniscos da articulação do joelho, que se interpõe entre os dois ossos. Entre as facetas articulares, mais próximo à porção posterior que à anterior do osso, encontra-se a eminência intercondilar tibial, encimada de cada lado por um tubérculo proeminente, nos lados dos quais

se prolongam as facetas articulares; anteriormente e posteriormente à eminência intercondilar tibial encontram-se duas depressões ásperas para a inserção dos ligamentos cruzados anterior e posterior e dos meniscos (GRAY, 1977[b]).

Esses ossos estão unidos por vários ligamentos, entre eles os ligamentos cruzados anterior e posterior. Os ligamentos cruzados, impropriamente chamados intrarticulares ou ligamentos interósseos, estão profundamente situados na fossa intercondilar femoral (TESTUT; LATARJET, 1975) e são dois cordões fibrosos curtos e muito grossos, que se estendem do espaço interglenóideo do platô tibial à fossa intercondilar femoral reforçando a porção intercondílea da cápsula articular (ROUVIÉRE, 1971). Para Herzmark (1938), o tamanho relativamente pequeno dos ligamentos cruzados na espécie humana induziria a presumir que são estruturas vestigiais e sem importância na estabilidade do joelho. Estudos mais recentes demonstram, entretanto, que os ligamentos cruzados têm função biomecânica complexa e fornecem, simultaneamente, estabilidade mecânica e estímulo proprioceptivo ao joelho (CROSS, 1998).

Segundo Gray (1977[a]), o ligamento cruzado anterior (L.C.A) insere-se na depressão situada adiante da eminência intercondilar tibial, unindo-se com a extremidade anterior do menisco lateral; dirigindo-se para trás e lateralmente, se fixa na parte posterior da face medial do côndilo lateral femoral ou ainda, segundo Lockhart; Hamilton e Fyfe (1965), na parte posterior da parede externa da fossa intercondilar femoral.

De acordo com Rouviére (1971), o L.C.A. insere-se abaixo, na superfície pré-espinhal do platô tibial, num espaço compreendido entre o tubérculo medial da eminência intercondilar tibial por trás; a inserção anterior do menisco lateral, por fora e por trás e a inserção anterior do menisco medial anteriormente. Da inserção tibial, o ligamento se dirige para cima, para trás e para fora, e se fixa, seguindo uma zona de inserção vertical, na metade posterior da face intercondílea do côndilo femoral lateral.

Arnoczky (1983) descreve a fixação tibial do L.C.A. na área intercondilar tibial, anterior e lateralmente à eminência intercondilar tibial. Sua inserção passa sob o ligamento transverso meniscal e um pequeno número de seus fascículos pode se misturar com fibras do menisco lateral em sua fixação anterior. Em vários casos, fascículos provenientes da face posterior da inserção tibial do L.C.A. podem se estender e misturar-se com a inserção posterior do menisco lateral. A inserção tibial do L.C.A. é até certo grau, mais larga e relativamente mais forte que a inserção femoral. Quanto à fixação femoral, Arnoczky (1983) descreve o L.C.A. fixado na fossa intercondilar femoral, na face posterior da superfície medial do côndilo femoral lateral. A fixação femoral apresenta um formato de semicírculo, com a borda reta anterior e a borda convexa posterior. Seu eixo longitudinal está inclinado levemente para diante a partir da vertical, e a convexidade posterior está paralela à margem articular posterior do côndilo femoral lateral.

Vários formatos da fossa intercondilar femoral foram descritos. Alguns autores citam formatos em "A" e em "U invertido" (MOORE, 1990; TANZER; LENCZNER, 1990; BODEN; GRIFFIN; GARRET, 2000); outros, descrevem variações morfológicas desde "U invertido" a formatos ondulados, associam a estenose da fossa a formatos ondulados e sugerem estudos mais amplos nesta área (ANDERSON et al., 1987). Estudos recentes mostraram que a forma da fossa no sexo masculino poderia ser mais arredondada do que no feminino (TILLMAN et al., 2002).

Ellera Gomes e Scarton (1998), classificam a fossa intercondilar em três grupos de acordo com o seu aspecto morfológico: circular, retangular e cônico. Por cônico, os autores entendem uma fossa intercondilar com base maior do que o ápice. Na forma retangular, a base e o ápice apresentam medidas aproximadamente iguais. Quanto ao circular, a base é menor do que o ápice. Os autores, no entanto, não relacionaram essas variações anatômicas ao sexo.

2.2 RELAÇÃO ENTRE A FOSSA INTERCONDILAR FEMORAL E A INCIDÊNCIA DE LESÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (L.C.A.)

As lesões mais freqüentes são de natureza sem contato, ou seja, não há golpe direto sobre o joelho no momento da injúria do L.C.A. (WOJTYS et al, 1998; BODEN et al., 2000; GRIFFIN et al., 2000; YU; KIRKENDALL; GARRETT, 2002). Segundo Gwinn et al. (2000), a prevalência desse mecanismo lesional sugere que o risco de lesão do L.C.A. é intrínseco por natureza. Vários autores têm citado a fossa intercondilar femoral como um dos fatores intrínsecos de risco na lesão do L.C.A., principalmente no que diz respeito ao seu grau de estenose (HUSTON; GREENFIELD; WOJTYS, 2000; KIRKENDALL; GARRETT, 2000).

Palmer (1938) apud Shelbourne e Kerr (2001) foi o primeiro a correlacionar as dimensões da fossa intercondilar femoral e a predisposição à lesão do L.C.A. Observou que o L.C.A. possui uma posição constitucionalmente vulnerável, sendo retesado sobre a face interna do côndilo femoral lateral durante os movimentos rotacionais do joelho, facilitando a ruptura.

Segundo Kennedy; Weinberg e Wilson (1974) o L.C.A. colide com a borda medial do côndilo femoral lateral, quando o joelho é submetido a uma tensão valga. Os autores observam que a tensão do L.C.A. varia durante os movimentos do joelho, sendo menor de 40 a 50 graus de flexão.

De acordo com Feagin; Cabaud e Curl (1982) o estreitamento da fossa intercondilar femoral pode ser congênito ou adquirido. Os autores observaram estenose secundária da fossa intercondilar femoral em imagens radiográficas de joelhos instáveis de pacientes com falhas de reparos cirúrgicos do L.C.A. e concluíram que o estreitamento progressivo da fossa é secundário a instabilidade do joelho e induz a colisões repetidas.

Anderson et al. (1987) compararam as dimensões e configuração da fossa intercondilar femoral de joelhos normais às dimensões de joelhos com lesão unilateral e bilateral do L.C.A. e observaram estenose do arco anterior da fossa intercondilar femoral. Segundo os autores, a relação intrínseca entre o L.C.A. e a fossa intercondilar femoral é importante para a cinemática do joelho normal e deve ser considerada em cirurgias de reconstrução ligamentar.

Houseworth et al. (1987) sugeriram que o arco posterior da fossa intercondilar femoral é o aspecto mais estreito e pode predispor à lesão do L.C.A.

Souryal; Moore e Evans (1988) compararam indivíduos sem lesão e com lesão uni e bilateral do L.C.A. e encontraram estenose da fossa intercondilar femoral nos joelhos com lesão ligamentar bilateral. Segundo os autores, rupturas bilaterais não simultâneas do L.C.A. são comuns; isto ocorre provavelmente devido ao acréscimo da tensão sobre o ligamento na fossa intercondilar femoral estenótica, aumentando a susceptibilidade a rupturas. Pacientes com lesões bilaterais são jovens, apresentam uma relativa estenose da fossa intercondilar femoral na imagem radiográfica e a lesão inicial geralmente ocorre sem contato. Estes indivíduos normalmente sofrem lesão contralateral após 27 meses.

Good; Odensten e Gillquist (1991) encontraram formação precoce de osteófitos e estenose do arco anterior da fossa intercondilar femoral na evolução da instabilidade anterior. Correlacionaram as lesões agudas do L.C.A. ao estreitamento da fossa intercondilar femoral sem osteofitose, considerando-o como fator predisponente à falha da reparação cirúrgica do L.C.A. insuficiente. Ellera Gomes et al. (1997) constataram que o tempo de evolução da instabilidade contribui para a diminuição da largura da fossa devido à formação osteofítica. Atualmente o tempo entre a lesão e o tratamento cirúrgico diminuiu muito, reduzindo a estenose crônica da fossa intercondilar femoral, sendo de interesse científico apenas a estenose congênita que determinaria a lesão aguda do L.C.A.

Howell e Taylor (1993) discutiram fatores que contribuem para a falha do enxerto do L.C.A.; entre eles a relação entre o estreitamento intercondilar e o pinçamento do enxerto na translação anterior da tíbia causada pela contração do músculo quadríceps.

Souryal e Freeman (1993) acreditam que atletas com a fossa intercondilar femoral estenótica apresentam maior probabilidade de lesar o L.C.A. em manobras sem contato, do que atletas com fossa intercondilar femoral normal.

La Prade e Burnett (1994) estudaram a relação entre a estenose da fossa intercondilar femoral e lesão do L.C.A. avaliando a fossa intercondilar femoral de cadáveres e de atletas. Concluíram que atletas com estenose da fossa intercondilar femoral apresentam um maior risco de lesão do L.C.A.

Rezende et al. (1994) correlacionaram dimensões da fossa intercondilar femoral de joelhos normais (grupo controle) com valores de joelhos com instabilidade anterior crônica. Os autores concluíram que o estreitamento da fossa intercondilar femoral deve ser considerado um dos fatores de risco na gênese da lesão do L.C.A.

Hernandez et al. (1995) analisaram ambos os joelhos de indivíduos sem patologias prévias e de indivíduos com instabilidade unilateral e bilateral por lesão do L.C.A. Seus resultados não mostraram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos estudados, contudo, os autores acreditam que uma amostra populacional maior possibilitaria verificar alterações que forneceriam melhores conclusões sobre a importância da morfologia da fossa intercondilar femoral no estudo da gênese da lesão do L.C.A.

Pereira et al. (1998) traçaram o perfil clínico e radiográfico do paciente portador de lesão do L.C.A. com tendência a desenvolver a síndrome da instabilidade anterior do joelho (S.I.A.) e comprovaram o estreitamento da fossa intercondilar femoral.

A relação entre a estenose da fossa intercondilar femoral e o risco de pinçamento do enxerto nas reconstruções ligamentares do L.C.A. é descrita na literatura especializada. A

intercondiloplastia é o procedimento preconizado como medida profilática à falha dos reparos cirúrgicos do L.C.A. (FEAGIN; CABAUD; CURL, 1982; ANDERSON et al., 1987; GOOD; ODENSTEN; GILLQUIST, 1991; HOWELL; TAYLOR, 1993; MANN et al., 1999). O termo intercondiloplastia tem como descrição o processo de remoção da área óssea dentro da fossa intercondilar femoral que pode pinçar o enxerto e contribuir para sua falha (VERGIS; GILLQUIST, 1995).

Markolf et al. (2002) advertem que tal procedimento pode influenciar a força do enxerto, sua tensão e excursão dentro da fossa intercondilar femoral; conseqüentemente o desempenho de uma intercondiloplastia pode potencialmente afetar o resultado clínico de uma reconstrução ligamentar. Os autores observaram que alguns joelhos com fossa intercondilar femoral alargada cirurgicamente apresentaram uma média mais alta de frouxidão ligamentar e exibiram perfis incomuns da força do enxerto durante um ciclo passivo de flexo-extensão.

Shelbourne; Davis e Klootwyk (1998) compararam as dimensões da fossa intercondilar femoral entre homens e mulheres com lesão do L.C.A. Concluíram que a fossa intercondilar é mais estreita em mulheres com injúria desse ligamento.

Anderson et al. (2001) encontraram diferenças anatômicas na mensuração da extremidade distal do fêmur de atletas de ambos os sexos sem lesão prévia do L.C.A. As medidas foram significantemente maiores em jogadores masculinos.

Segundo Shelbourne e Kerr (2001) as diferenças morfológicas inerentes ao gênero podem ser estabelecidas como fator predisponente para o incremento do risco de lesões do L.C.A.

Acredita-se que a morfologia da fossa intercondilar femoral de atletas pode predispor a lesões do L.C.A., e que sua morfometria poderia ser um importante método na prevenção e prognóstico dessas lesões (SOURYAL; FREEMAN,1993).

2.3 MÉTODOS DE ANÁLISE DA FOSSA INTERCONDILAR FEMORAL

Diversos métodos foram propostos para observação e mensuração da fossa intercondilar femoral, não existindo, portanto, um padrão definido. Alguns analisaram a fossa intercondilar femoral à luz da tomografia computadorizada (T.C.) (ANDERSON et al., 1987; HERNIGOU; GARABEDIAN, 2002); outros, através da ressonância nuclear magnética (R.N.M.) (HERZOG et al., 1994; HERNANDEZ et al., 1995; ANDERSON et al., 2001; CHARLTON et al., 2002) ou da medição direta em cadáveres (HERZOG et al., 1994; MUNETA; TAKAKUDA; YAMAMOTO, 1997, TILLMAN et al., 2002). Entretanto, a maioria dos estudos foi realizada através da radiografia (HOLMBLAD, 1937; FEAGIN; CABAUD; CURL, 1982; SOURYAL; MOORE; EVANS, 1988; SCHICKENDANTZ; WEIKER, 1993; SOURYAL; FREEMAN, 1993; LA PRADE; BURNETT, 1994; LUND-HANSSEN et al., 1994; REZENDE et al., 1994; GRAIG, 1995; ELLERA GOMES et al., 1997; PEREIRA et al., 1998; SHELBOURNE**;** DAVIS; KLOOTWYK, 1998; IRELAND et al., 2001; HERNIGOU; GARABEDIAN, 2002).

Em 1937, Holmblad propôs uma nova incidência radiográfica para melhor visualização da fossa intercondilar femoral, das espinhas tibiais e das fixações dos ligamentos cruzados do joelho. A imagem radiográfica da fossa intercondilar femoral foi obtida com os joelhos flexionados em 75º, a tíbia aproximadamente paralela à mesa de exame e a ampola dos raios X centrada no cavo poplíteo perpendicularmente ao eixo tibial. Essa incidência é denominada por alguns autores de póstero-anterior axial (ROSENBERG et al., 1988; MASON; HORNE, 1995; BOEGARD et al, 1997).

Rosenberg et al. (1988), desenvolveram uma técnica radiográfica similar à técnica de Holmblad (1937), com incidência póstero-anterior e joelho em 45º de flexão com carga. O peso dos pacientes seria distribuído igualmente nas extremidades dos membros inferiores, mais precisamente nos pododáctilos, que seriam posicionados para frente ficando a patela

apoiada no chassi do filme. O fêmur ficaria colocado num ângulo de 25º em relação ao filme e a tíbia, num ângulo de 20º. O feixe de raios–X seria centrado ao nível do pólo inferior da patela e dirigido 10º caudalmente, de modo que a margem anterior do platô tibial fosse sobreposta à margem posterior. Os autores não recomendam essa incidência radiográfica para o uso rotineiro em todos os pacientes, mas preferencialmente como um estudo suplementar nos pacientes com achados sugestivos de degeneração mais intensa da cartilagem articular. Segundo esses autores, não houve dificuldade na aplicação da técnica em pacientes idosos ou obesos.

Souryal; Moore e Evans (1988) desenvolveram um método de medida e comparação da fossa intercondilar femoral, o Índice de Largura do Intercôndilo (I.L.I.), expresso através de razão matemática entre a largura da fossa e a largura bicondilar femoral ao nível do sulco poplíteo. Os autores também empregaram o método de Holmblad (1937) para obtenção das imagens radiográficas. Para a mensuração das variáveis largura da fossa e largura bicondilar ao nível do sulco poplíteo, foi utilizada uma régua milimetrada aplicada diretamente sobre o filme radiográfico. Os autores concluíram que o I.L.I. é um método simples, de rápida interpretação e que oferece uma comparação confiável da largura da fossa intercondilar femoral.

La Prade e Burnett (1994) e Rezende et al (1994), utilizaram a mesma metodologia. Em ambos os estudos, o tracejamento das linhas referenciais e a mensuração das variáveis foram manuais e diretamente sobre o filme radiográfico. Os autores empregaram duas variáveis, a largura da fossa intercondilar femoral e a distância bicondilar femoral.

Pereira et al (1998), também reproduziram a técnica radiográfica de Holmblad (1937) e analisaram radiografias simples da fossa intercondilar femoral. Foi aplicado o índice de medição proposto por Souryal; Moore e Evans (1988). O método de mensuração utilizado, entretanto, não foi descrito.

Herzog et al (1994), analisaram morfometricamente a fossa intercondilar femoral de joelhos cadavéricos, de atletas assintomáticos com insuficiência crônica do L.C.A. e de indivíduos com joelhos normais (grupo controle), através da R.N.M. e de radiografias, comparando a acuidade das referidas técnicas. A comparação entre as mensurações realizadas através da R.N.M. e diretamente em joelhos cadavéricos não mostrou diferença estatística significativa. A medição em radiografias foi significantemente diferente da mensuração em cadáveres. Contudo, não houve diferença estatisticamente significante na comparação entre a medição em R.N.M. e radiografias da fossa intercondilar femoral, quando atletas assintomáticos com ruptura crônica do L.C.A. foram comparados ao grupo controle. Para os autores, os achados não invalidam a realização de mensuração do joelho obtida a partir de imagens radiográficas, contanto que suas limitações sejam reconhecidas.

Hernandez et al (1995) desenvolveram um estudo para estabelecer as relações do L.C.A. com a fossa intercondilar femoral através da R.N.M. Observaram a fossa nas seqüências coronal, sagital e coronal oblíqua perpendicular à linha do teto. Foram realizadas medidas em ambos os joelhos de todos os indivíduos da amostra. Nas seqüências sagitais, foram observados o ângulo do teto da fossa intercondilar com a face anterior do L.C.A, o ângulo do teto da fossa intercondilar com uma linha unindo a borda anterior à borda posterior do platô tibial e o ângulo entre os 2/3 proximais com o 1/3 distal do L.C.A. Na seqüência coronal oblíqua, foram analisadas a largura da fossa intercondilar femoral e a distância entre as corticais externas dos côndilos femorais ao nível do sulco do poplíteo, calculando-se o I.L.I. A altura da fossa intercondilar femoral foi medida através de uma linha traçada perpendicularmente à linha da base do côndilos femorais em direção ao teto da fossa intercondilar femoral. Os autores concluíram que as imagens obtidas através da R.N.M. apresentam melhor acuidade e definição das corticais ósseas, sendo mais precisas para aferição de pontos exatos de mensuração devido ao fato de que pequenas rotações não

interferem na sua precisão; além de permitir a análise em diferentes planos e permitir a visualização do L.C.A.

Ellera Gomes e Scarton (1998) compararam achados radiológicos com os achados transcirúrgicos da fossa intercondilar femoral e estabeleceram linhas referenciais medidas em milímetros. A classificação morfológica da fossa intercondilar femoral foi proposta pelos autores em três tipos: cônico, retangular e circular.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

- Analisar os aspectos morfométricos e morfológicos da fossa intercondilar femoral e dos côndilos femorais em joelhos de indivíduos adultos jovens de ambos os sexos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar e relacionar entre os lados direito e esquerdo de cada grupo os valores da (o):
  - ✓ Largura bicondilar femoral (lbc);
  - ✓ Largura da fossa intercondilar femoral (lf);
  - ✓ Largura da base da fossa intercondilar femoral (B);
  - ✓ Ápice da fossa intercondilar femoral (A);
  - ✓ Largura do côndilo femoral lateral (lcl);
  - ✓ Largura do côndilo femoral medial (lcm);
  - ✓ Altura da fossa intercondilar femoral (af);
  - ✓ Ângulo de abertura da fossa intercondilar femoral (Aº);
  - ✓ Índice de largura do intercôndilo (I.L.I.).
- Determinar e relacionar entre os gêneros e quanto à lateralidade, os valores da (o):
  - ✓ Largura bicondilar femoral (lbc);
  - ✓ Largura da fossa intercondilar femoral (lf);
  - ✓ Largura da base da fossa intercondilar femoral (B);
  - ✓ Ápice da fossa intercondilar femoral (A);
  - ✓ Largura do côndilo femoral lateral (lcl);
  - ✓ Largura do côndilo femoral medial (lcm);

- ✓ Altura da fossa intercondilar femoral (af);
- ✓ Ângulo de abertura da fossa intercondilar femoral (Aº);
- ✓ Índice de largura do intercôndilo (I.L.I.).

- Determinar e relacionar entre os gêneros os valores da (o):
  - ✓ Largura bicondilar femoral (lbc);
  - ✓ Largura da fossa intercondilar femoral (lf);
  - ✓ Largura da base da fossa intercondilar femoral (B);
  - ✓ Ápice da fossa intercondilar femoral (A);
  - ✓ Largura do côndilo femoral lateral (lcl);
  - ✓ Largura do côndilo femoral medial (lcm);
  - ✓ Altura da fossa intercondilar femoral (af);
  - ✓ Ângulo de abertura da fossa intercondilar femoral (Aº);
  - ✓ Índice de largura do intercôndilo (I.L.I.).
- Classificar a fossa intercondilar femoral quanto à forma segundo o gênero e a lateralidade.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAIS

Foram analisadas 46 radiografias simples da fossa intercondilar femoral dos joelhos direito e esquerdo, obtidas de 46 indivíduos de ambos os sexos, com faixa etária entre 18 e 35 anos e sem patologias prévias dos membros inferiores. A amostra foi dividida em dois grupos: 46 joelhos normais de 23 indivíduos do sexo masculino (grupo 1) e 46 joelhos normais de 23 indivíduos do sexo feminino (grupo 2). A triagem foi realizada no ambulatório de fisioterapia do Centro Médico Hospitalar da Polícia Militar do estado de Pernambuco. Os critérios de inclusão utilizados foram: idade e ausência de história clínica de dor, desconforto ou mau alinhamento na referida articulação; além de ausência de traumas, patologias reumáticas, neurológicas ou vasculares. As radiografias foram realizadas no setor de radiologia do mesmo serviço médico. Os voluntários assinaram termo de compromisso onde se comprometeram em ceder as imagens radiográficas dos joelhos para fins de estudo.

Para execução do exame radiográfico foram utilizados um equipamento de raios X da marca Limex® e películas radiográficas 30 X 40 cm da Indústria Brasileira de Filmes Ltda®.

4.2 MÉTODO

Para obtenção das imagens radiográficas da fossa intercondilar femoral, foi adotado o método proposto por Holmblad (1937). Os indivíduos foram posicionados sobre a mesa de exame em genuflexo com as mãos e os joelhos apoiados sobre a mesa. A amplitude articular dos joelhos foi estabelecida em 75º e determinada através de um goniômetro clínico, variações no posicionamento das pernas, tornozelos e pés foram corrigidas pelo pesquisador que esteve presente durante a coleta de todas as imagens.

As imagens radiográficas foram digitalizadas através de um scanner da marca TCÊ MK® 600u e do programa MGI Photo Suite SE®, com o auxílio de uma câmara de iluminação confeccionada para este fim. O programa MGI Photo Suite SE® permitiu o tracejamento das linhas referenciais com nitidez dos contornos ósseos; para melhor visualização dos limites da fossa, foram feitos vários cliques com o mouse demarcando a área com 10 a 20 pontos. Posteriormente, as variáveis foram mensuradas através do software KEYCAD complete version 1.0© (1993).

As variáveis analisadas nas medidas radiográficas da extremidade distal do fêmur, foram: a largura bicondilar femoral determinada ao nível do sulco poplíteo, a largura da fossa intercondilar femoral determinada ao nível do sulco poplíteo, a largura da base da fossa intercondilar femoral, a largura do ápice da fossa intercondilar femoral, as larguras dos côndilos femorais lateral e medial determinadas ao nível do sulco poplíteo, a altura da fossa intercondilar femoral, o ângulo de abertura da fossa intercondilar femoral e o índice de largura do intercôndilo femoral (I.L.I.).

Para a medição das variáveis, foram traçadas linhas referenciais baseadas nos estudos de Herzog et al (1994) e Ellera Gomes e Scarton (1998) (FIG. 1):

- Linha A: linha traçada através do centro do sulco do tendão do músculo poplíteo, paralela à linha B. Através dessa linha, foram mensuradas a largura bicondilar femoral, ou seja, a dimensão látero-lateral dos côndilos femorais; a largura da fossa intercondilar femoral e a largura dos côndilos femorais direito e esquerdo (HERZOG et al., 1994).
- Linha B: linha tangente à superfície articular ventral dos côndilos femorais; referencial para a medição da altura da fossa intercondilar (HERZOG et al., 1994).
- Linha C: traçada ligando-se o vértice mais distal das faces da fossa intercondilar. Sua dimensão determina o valor numérico da largura da base da fossa intercondilar (HERZOG et al., 1994; ELLERA GOMES; SCARTON, 1998).

- Linha D: traçada perpendicularmente à linha B, seguindo em direção ao teto da fossa intercondilar femoral. É referência para aferição da altura da fossa que é considerada, neste estudo, como a distância entre o teto da fossa e a linha C (ELLERA GOMES; SCARTON, 1998).

- Linha E: linha construída ao nível da metade da altura da fossa e paralela à linha B. Determina o valor numérico da largura do ápice da fossa intercondilar femoral (ELLERA GOMES; SCARTON, 1998).

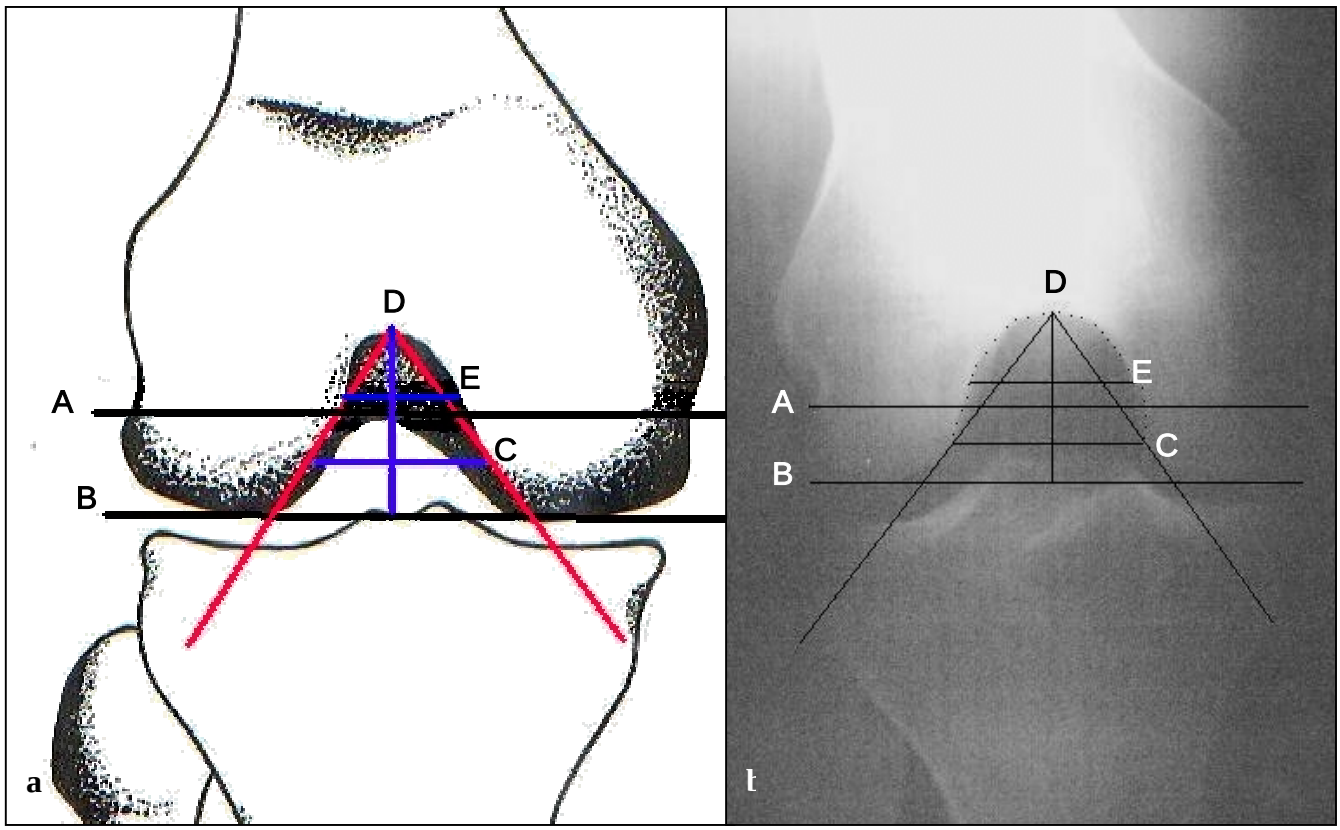

FIGURA 1 Tracejamento das linhas referenciais para mensuração das variáveis. Em **a** desenho esquemático e **b** imagem radiográfica com traçado de linhas referenciais.
FONTE: Pesquisa do autor (2003) – Desenho esquemático e Imagem radiográfica (2003).

- Foi mensurado o ângulo de abertura da fossa intercondilar femoral através do software KEYCAD© que permite a mensuração automática, tomando como ponto de partida o teto da

fossa, início da linha D, e duas linhas referenciais que conectam o início da linha D às margens articulares dos côndilos femorais (HERZOG et al., 1994) (FIG. 1). O Índice de Largura do Intercôndilo Femoral (I.L.I.) foi calculado pela razão entre a largura da fossa intercondilar femoral e a largura bicondilar femoral ao nível da linha A.

O estudo foi dividido em quatro etapas. A primeira fase constou de análise morfométrica quanto à lateralidade, por grupo. Procedeu-se à comparação das variáveis entre os joelhos direito e esquerdo do grupo 1 (sexo masculino) e entre os joelhos direito e esquerdo do grupo 2 (sexo feminino).

Na segunda etapa, os valores foram analisados quanto à lateralidade e ao gênero, correlacionando-se os valores dos joelhos direito e esquerdo de ambos os grupos.

Consecutivamente, na terceira etapa, realizou-se a análise morfométrica quanto ao gênero, sem considerar a lateralidade. Na etapa final, os joelhos de ambos os grupos foram classificados segundo a forma da fossa intercondilar femoral; os resultados da classificação foram correlacionados segundo a lateralidade em ambos os sexos.

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a análise comparativa das variáveis quantitativas de amostras paramétricas pareadas (joelhos direito e esquerdo do grupo 1 e joelhos direito e esquerdo do grupo 2) na primeira fase do estudo, foi empregado o teste *t* pareado.

Utilizou-se o teste *t* de Student na comparação de amostras paramétricas não pareadas na segunda etapa para correlacionar os dados quanto à lateralidade e ao gênero, e na terceira etapa, para confrontar os dados quanto ao gênero. Em todos os testes realizados adotou-se nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$).

O Sign Test (teste do sinal) foi utilizado na fase final do estudo para observar a freqüência de semelhança da forma da fossa intercondilar femoral entre os joelhos direito e esquerdo do grupo 1 e entre os joelhos direito e esquerdo do grupo 2.

5 RESULTADOS

O valor médio da faixa etária dos indivíduos do sexo masculino (grupo 1) foi de 26,56 anos e do sexo feminino (grupo 2) foi de 24,91 anos.

5.1 ANÁLISE MORFOMÉTRICA QUANTO À LATERALIDADE

5.1.1 Grupo 1

A análise comparativa entre os joelhos direito e esquerdo do grupo 1 não mostrou diferenças estatisticamente significativas para todas as variáveis analisadas. Contudo, houve uma tendência à significância para as variáveis largura da fossa intercondilar femoral (lf) (p=0,066) e índice de largura do intercôndilo (I.L.I.) (p=0,069) (TAB. 1).

TABELA 1
Valores médios em milímetros das variáveis analisadas nos joelhos direito e esquerdo do grupo 1 (sexo masculino) e valores de p

Variáveis radiográficas	D	E	p
Lbc	82,17	82,13	0,893
Lf	21,89	23,44	0,066’
B	25,93	25,60	0,562
A	21,74	22,72	0,209
Lcl	30,06	29,45	0,264
Lcm	30,22	29,22	0,121
Af	17,36	17,25	0,776
Aº	72,16	71,91	0,817
ILI	0,2669	0,2857	0,069’

Lbc: largura bicondilar femoral; Lf: largura da fossa; B: largura da base da fossa; A: largura do ápice da fossa; Lcl: largura do côndilo femoral lateral; Lcm: largura do côndilo femoral medial; Af: altura da fossa; Aº: ângulo de abertura da fossa; ILI: índice de largura do intercôndilo. (’) tendência à significância. $0,05 < p < 0,10$; n=23.
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

5.1.2 Grupo 2

A comparação dos resultados entre os joelhos direito e esquerdo do grupo 2, não demonstrou diferença estatística significativa para todas as variáveis analisadas (TAB. 2).

TABELA 2
Valores médios em milímetros das variáveis analisadas nos joelhos direito e esquerdo do grupo 2 (sexo feminino) e valores de p

Variáveis radiográficas	D	E	p
Lbc	70,28	69,82	0,190
Lf	21,85	21,27	0,136
B	21,59	22,18	0,153
A	20,35	19,63	0,200
Lcl	23,48	23,70	0,572
Lcm	24,97	24,88	0,810
Af	16,60	16,71	0,662
Aº	65,55	66,19	0,569
ILI	0,3105	0,3042	0,291

Lbc: largura bicondilar femoral; Lf: largura da fossa; B: largura da base da fossa; A: largura do ápice da fossa; Lcl: largura do côndilo femoral lateral; Lcm: largura do côndilo femoral medial; Af: altura da fossa; Aº: ângulo de abertura da fossa; ILI: índice de largura do intercôndilo. n=23.
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

5.2 ANÁLISE MORFOMÉTRICA QUANTO À LATERALIDADE E AO GÊNERO

5.2.1 Determinação da largura bicondilar femoral (lbc)

A comparação dos resultados da largura bicondilar femoral determinada ao nível do sulco poplíteo, mostrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos em ambos os joelhos. O valor médio para o joelho direito foi de 82,17mm no grupo 1 e de 70,28mm no grupo 2 (p=0,000). O valor médio para o joelho esquerdo foi de 82,13mm no grupo 1 e de 69,82mm no grupo 2 (p=0,000) (FIG. 2).

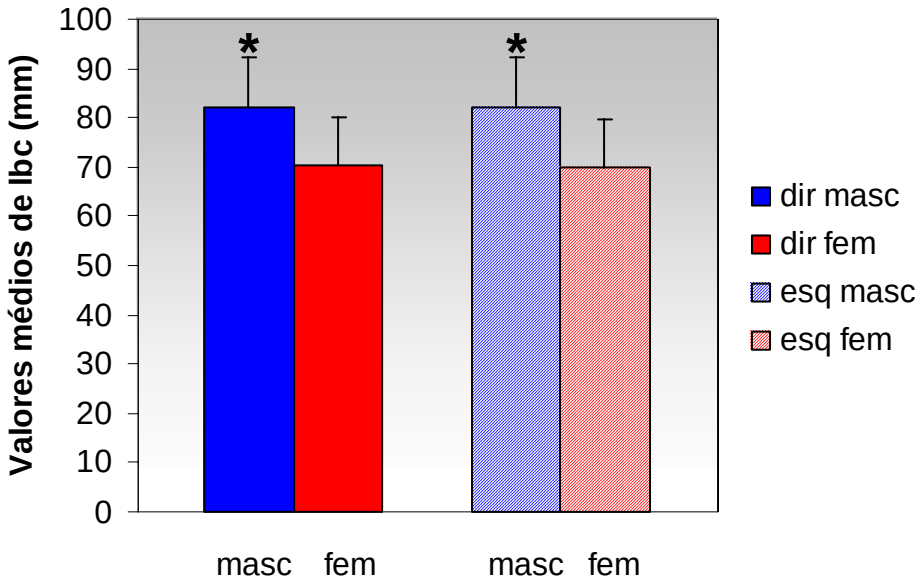

FIGURA 2 Determinação dos valores médios da largura bicondilar femoral (lbc) quanto à lateralidade e ao gênero nos grupos 1 (sexo masculino, n=23) e 2 (sexo feminino, n=23). Os asteriscos indicam diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$).
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

5.2.2 Determinação da largura da fossa intercondilar femoral (lf)

A análise dos resultados da largura da fossa intercondilar femoral ao nível do sulco poplíteo, entre os gêneros, mostrou diferença estatística significativa apenas no joelho esquerdo. No grupo 1, o valor médio para o joelho direito foi de 21,89mm; no grupo 2, o valor médio para o lado direito foi de 21,85mm (p=0,977). O valor médio para o lado esquerdo do grupo 1 foi de 23,44mm; para o lado esquerdo do grupo 2, o valor médio foi de 21,27mm (p=0,034) (FIG. 3).

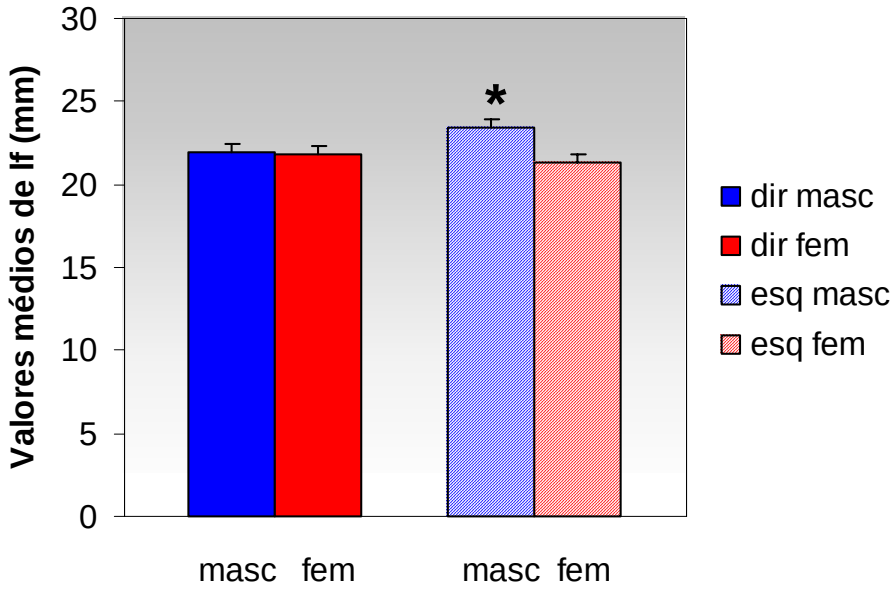

FIGURA 3 Determinação dos valores médios da largura da fossa intercondilar femoral (lf) quanto à lateralidade e ao gênero nos grupos 1 (sexo masculino, n=23) e 2 (sexo feminino, n=23). O asterisco indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

5.2.3 Determinação da largura da base da fossa intercondilar femoral (B)

Os resultados da análise da largura da base da fossa intercondilar femoral, mostrou haver diferença estatística significativa entre os grupos 1 e 2 em ambos os joelhos. Os valores médios para o joelho direito foram 25,93mm no grupo 1 e 21,59mm no grupo 2 (p=0,001). Para o joelho esquerdo, os valores médios foram 25,60mm no grupo 1 e 22,18mm no grupo 2 (p=0,001) (FIG. 4).

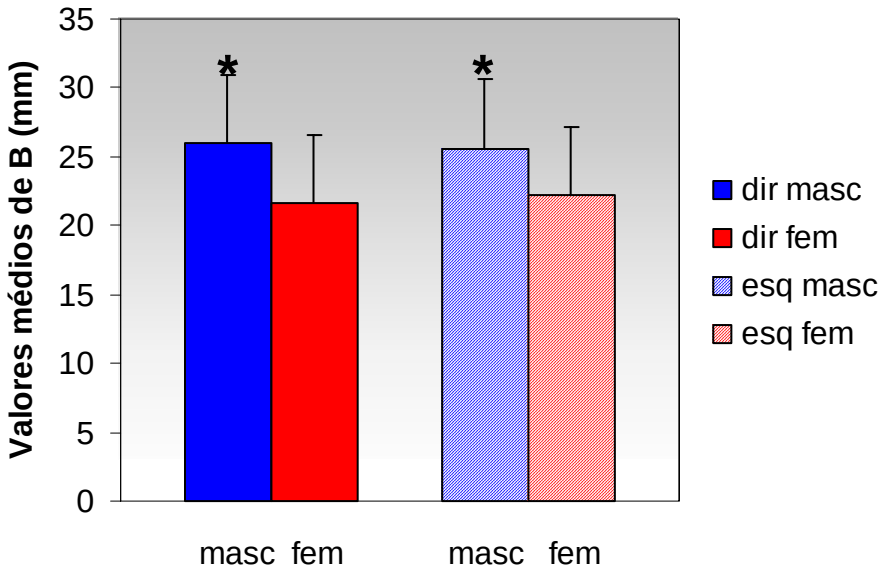

FIGURA 4 Determinação dos valores médios da largura base da fossa intercondilar femoral (B) quanto à lateralidade e ao gênero nos grupos 1 (sexo masculino, n=23) e 2 (sexo feminino, n=23). Os asteriscos indicam diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$).
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

5.2.4 Determinação da largura do ápice da fossa intercondilar femoral (A)

Os resultados da largura do ápice da fossa intercondilar femoral entre os grupos analisados, mostraram diferença estatística significativa apenas no joelho esquerdo. Para o lado direito, os valores médios foram 21,74mm no grupo 1 e 20,35mm no grupo 2 (p=0,223). Os valores médios para os joelhos esquerdos foram 22,72mm no grupo 1 e 19,63 mm no grupo 2 (p=0,001) (FIG. 5).

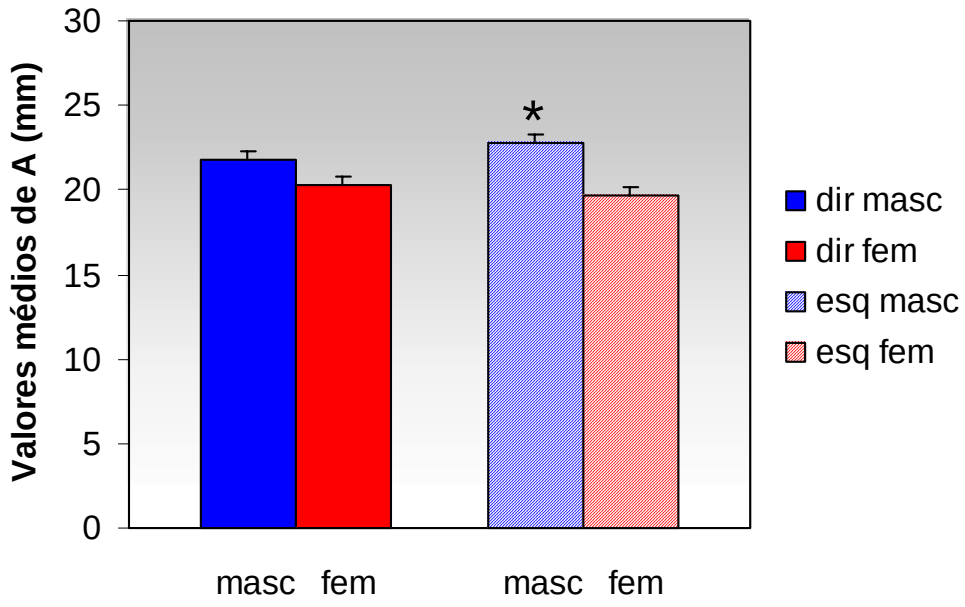

FIGURA 5 Determinação dos valores médios da largura do ápice da fossa intercondilar femoral (A) quanto à lateralidade e ao gênero nos grupos 1 (sexo masculino, n=23) e 2 (sexo feminino, n=23). O asterisco indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

5.2.5 Determinação da largura do côndilo femoral lateral (lcl)

Encontrou-se diferença estatística significativa na análise dos resultados da largura do côndilo femoral lateral entre os grupos analisados em ambos os lados. O valor médio dos joelhos direitos do grupo 1 foi de 30,06mm e do grupo 2, de 23,48mm (p=0,000). Os valores médios dos joelhos esquerdos foram 29,45mm no grupo 1 e 23,70mm no grupo 2 (p=0,000) (FIG. 6).

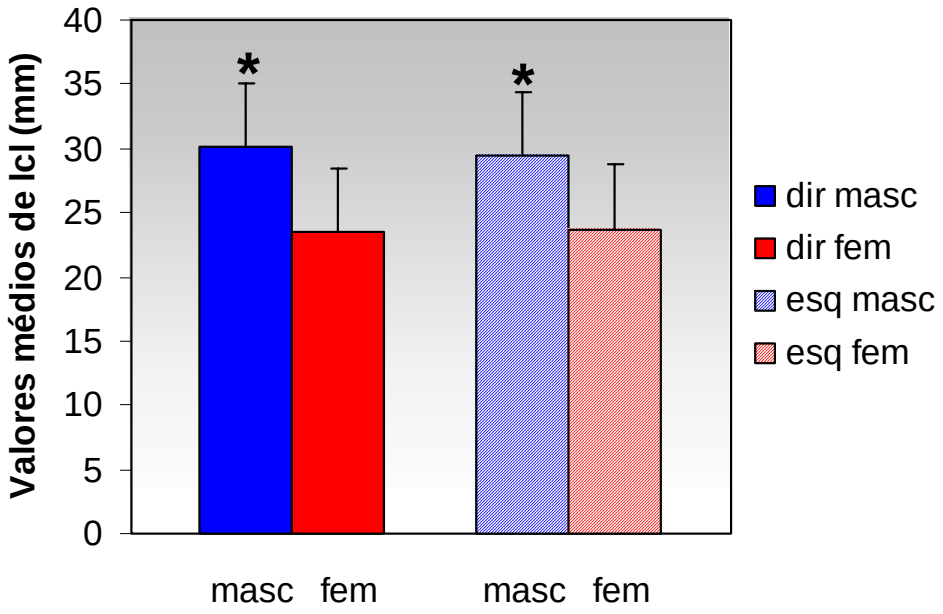

FIGURA 6 Determinação dos valores médios da largura do côndilo femoral lateral (lcl) quanto à lateralidade e ao gênero nos grupos 1 (sexo masculino, n=23) e 2 (sexo feminino, n=23). Os asteriscos indicam diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$).
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

5.2.6 Determinação da largura do côndilo femoral medial (lcm)

Para a variável largura do côndilo femoral medial, houve diferença estatística significativa na análise dos resultados dos grupos 1 e 2 em ambos os lados. No grupo 1, o valor médio para o lado direito foi de 30,22mm; no grupo 2, o valor médio para o lado direito foi de 24,97mm (p=0,000). Os valores médios no lado esquerdo foram 29,22mm no grupo 1 e 24,88mm no grupo 2 (p=0,000) (FIG. 7).

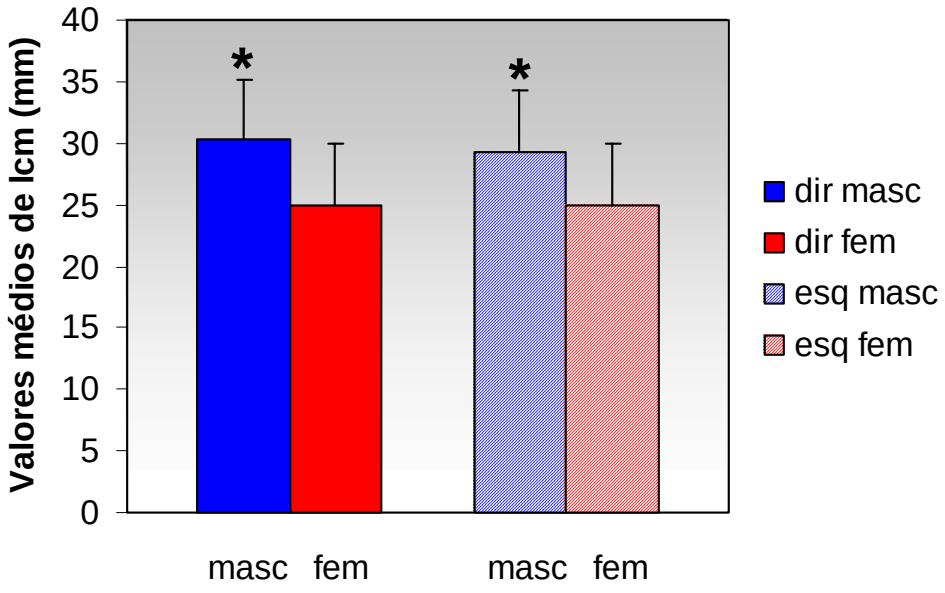

FIGURA 7 Determinação dos valores médios do côndilo femoral medial (lcm) nos grupos 1 quanto à lateralidade e ao gênero (sexo masculino, n=23) e 2 (sexo feminino, n=23). Os asteriscos indicam diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$).
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

5.2.7 Determinação da altura da fossa intercondilar femoral (af)

A comparação dos resultados da altura da fossa intercondilar femoral não mostrou diferença estatística significativa entre os grupos. Os valores médios dos joelhos direitos foram 17,36mm no grupo 1 e 16,60mm no grupo 2 (p=0,213). O valor médio do joelho esquerdo no grupo 1 foi de 17,25mm; no lado esquerdo do grupo 2, o valor médio da altura foi de 16,71mm (p=0,428) (FIG. 8).

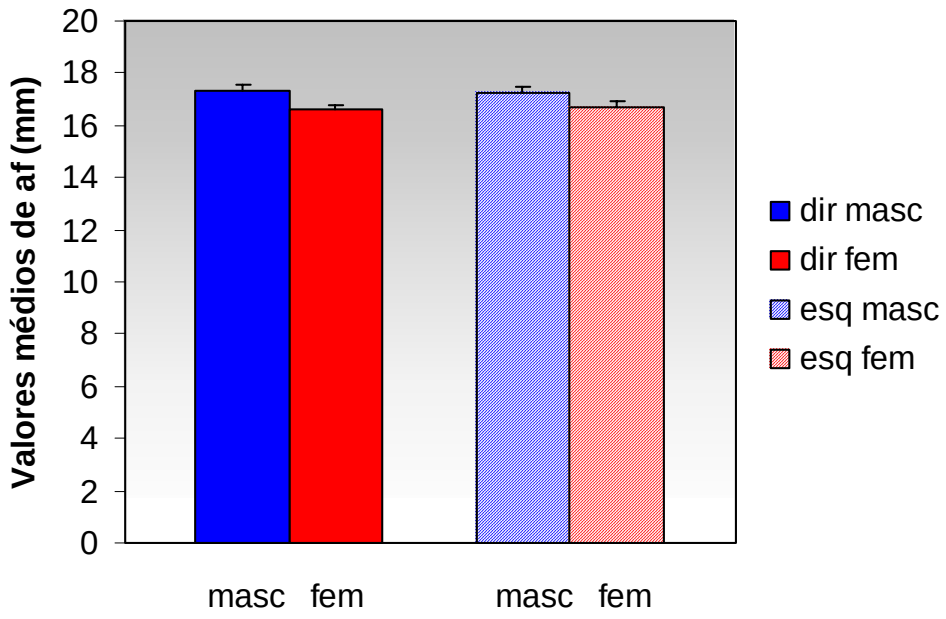

FIGURA 8 Determinação dos valores médios da altura da fossa intercondilar femoral (af) quanto à lateralidade e ao gênero nos grupos 1 (sexo masculino, n=23) e 2 (sexo feminino, n=23).
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

5.2.8 Determinação do ângulo de abertura da fossa intercondilar femoral (Aº)

Houve diferença estatisticamente significativa na análise dos valores do ângulo de abertura da fossa intercondilar femoral no lado direito dos joelhos de ambos os grupos, com valores médios iguais a 72,16º para o grupo 1 e 65,55º para o grupo 2 (p=0,033). No lado esquerdo, não houve diferença estatisticamente significativa, mas tão somente uma tendência à significância (p=0,051); os valores médios foram de 71,91º e de 66,19º para os grupos 1 e 2, respectivamente (FIG. 9).

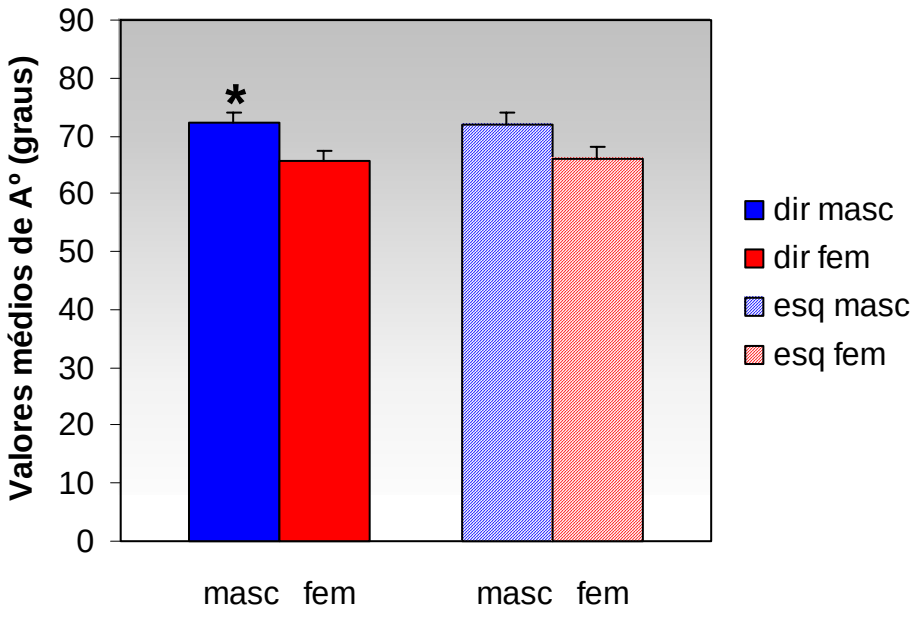

FIGURA 9 Determinação dos valores médios do ângulo de abertura da fossa intercondilar femoral (Aº) quanto à lateralidade e ao gênero nos grupos 1 (sexo masculino, n=23) e 2 (sexo feminino, n=23). O asterisco indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

5.2.9 Determinação do índice de largura do intercôndilo femoral (I.L.I.)

Os valores médios do índice de largura do intercôndilo femoral (I.L.I.) no lado direito foram 0,2669 no grupo 1 e 0,3105 no grupo 2. No lado esquerdo, os valores médios foram 0,2857 no grupo 1 e 0,3042 no grupo 2 (p=0,102). A análise comparativa dessa variável entre os gêneros, mostrou diferença estatística significativa apenas no lado direito (p=0,006) (FIG. 10).

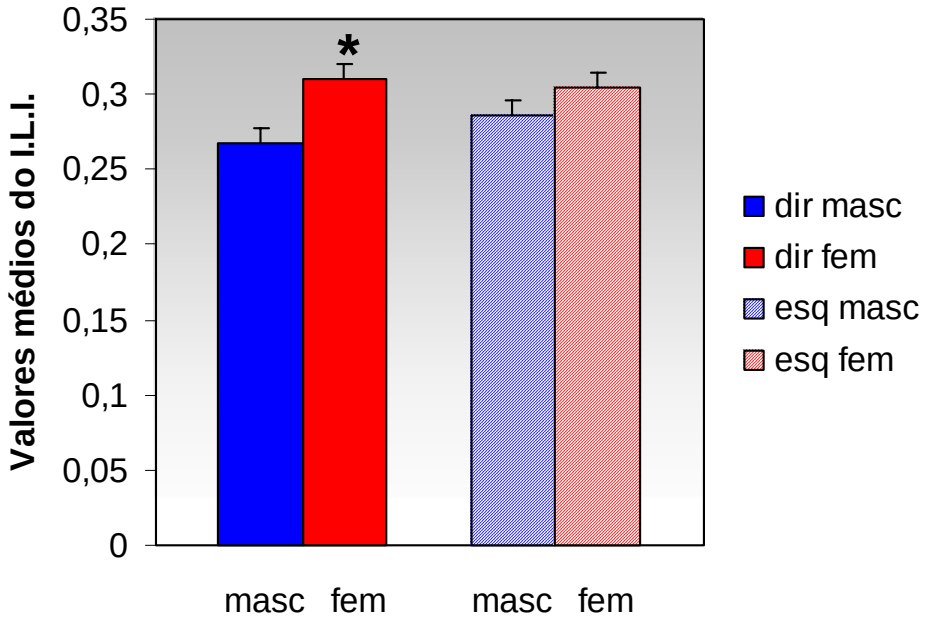

FIGURA 10 Determinação dos valores médios do índice de largura do intercôndilo femoral (I.L.I.) quanto à lateralidade e ao gênero nos grupos 1 (sexo masculino, n=23) e 2 (sexo feminino, n=23). O asterisco indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

5.3 ANÁLISE MORFOMÉTRICA APENAS QUANTO AO GÊNERO

5.3.1 Determinação da largura bicondilar femoral (lbc)

A comparação dos valores da largura bicondilar femoral determinada ao nível do sulco poplíteo, mostrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos analisados. O valor médio para o grupo 1 foi de 82,15mm e para o grupo 2, de 70,05mm (p=0,000) (FIG. 11).

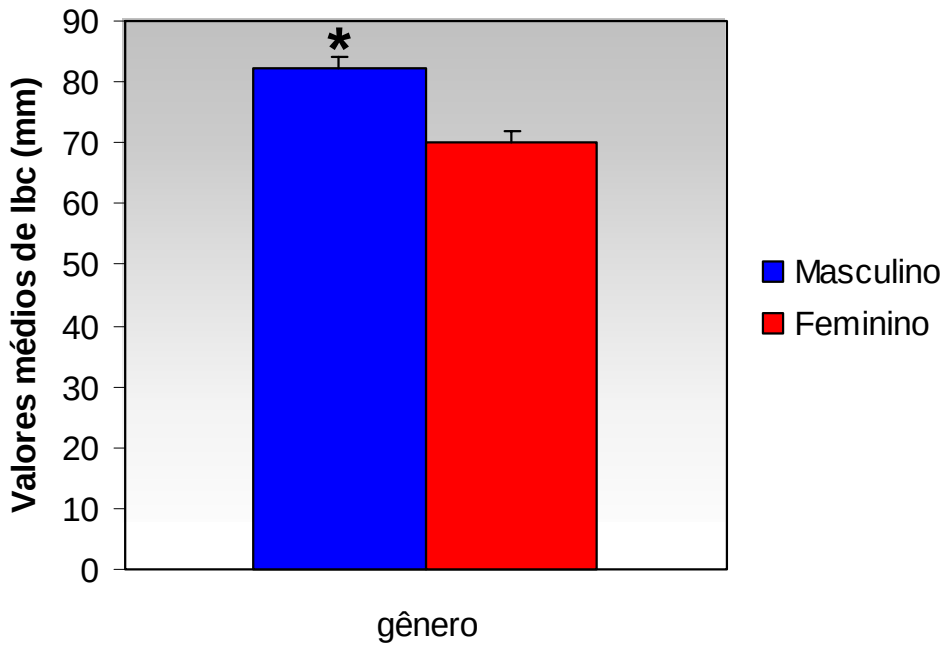

FIGURA 11 Determinação dos valores médios da largura bicondilar femoral (lbc) apenas quanto ao gênero nos grupos 1 (sexo masculino, n=46) e 2 (sexo feminino, n=46). O asterisco indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

5.3.2 Determinação da largura da fossa intercondilar femoral (lf)

A análise comparativa dos valores da largura da fossa intercondilar femoral, determinada ao nível do sulco poplíteo, não mostrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos analisados. Os valores médios observados foram de 22,67mm para o grupo 1 e 21,56mm para o grupo 2 (p=0,177) (FIG. 12).

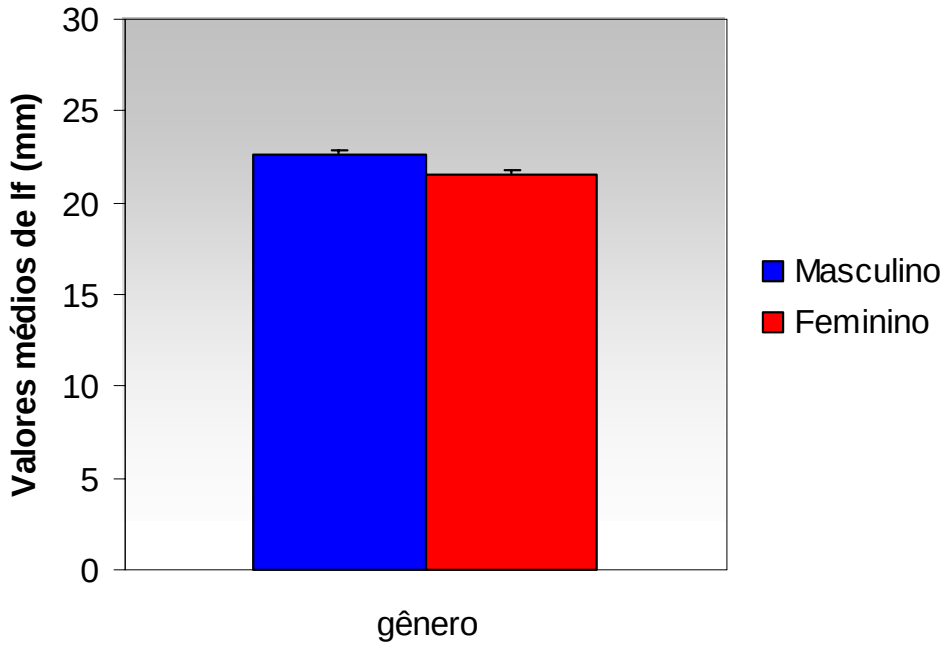

FIGURA 12 Determinação dos valores médios da largura da fossa intercondilar femoral (lf) apenas quanto ao gênero nos grupos 1 (sexo masculino, n=46) e 2 (sexo feminino, n=46).
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

5.3.3 Determinação da largura da base da fossa intercondilar femoral (B)

Os resultados analisados da largura da base da fossa intercondilar femoral demonstraram diferença estatística significativa entre os grupos 1 e 2. O grupo 1 apresentou valor médio de 25,76mm. O valor médio para o grupo 2 foi de 21,88mm (p=0,000) (FIG. 13).

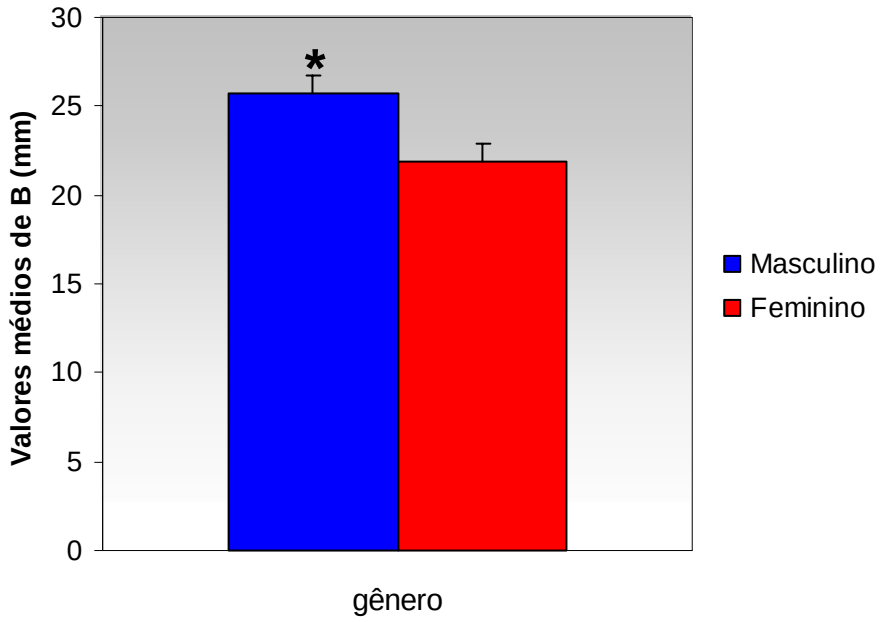

FIGURA 13 Determinação dos valores médios da largura base da fossa intercondilar femoral (B) apenas quanto ao gênero nos grupos 1 (sexo masculino, n=46) e 2 (sexo feminino, n=46). O asterisco indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

5.3.4 Determinação da largura do ápice da fossa intercondilar femoral (A)

Os valores médios da largura do ápice da fossa intercondilar femoral foram de 22,23mm no grupo 1 e 19,99mm no grupo 2. A análise dos resultados dessa variável mostrou diferença estatística significativa entre os grupos 1 e 2 (p=0,003) (FIG. 14).

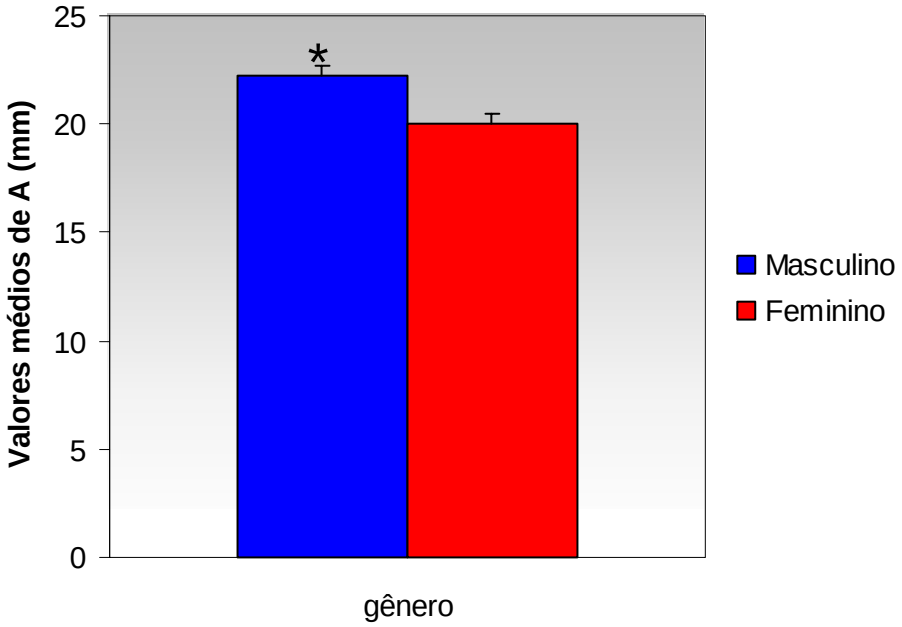

FIGURA 14 Determinação dos valores médios da largura do ápice da fossa intercondilar femoral (A) apenas quanto ao gênero nos grupos 1 (sexo masculino, n=46) e 2 (sexo feminino, n=46). O asterisco indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

5.3.5 Determinação da largura do côndilo femoral lateral (lcl)

Houve diferença estatisticamente significativa na análise dos valores da largura do côndilo femoral lateral entre os grupos 1 e 2. Os valores médios foram de 29,76mm e 23,59mm para os grupos 1 e 2, respectivamente (p=0,000) (FIG. 15).

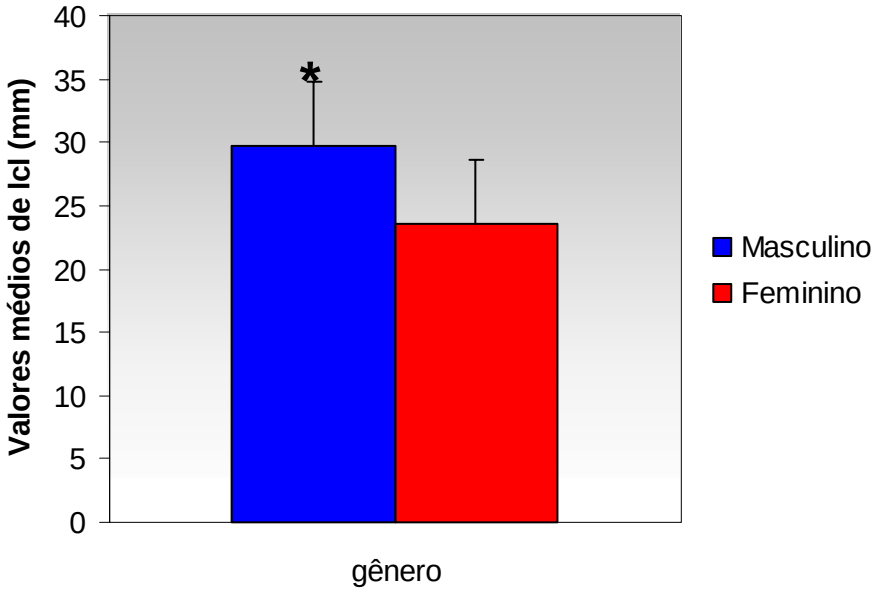

FIGURA 15 Determinação dos valores médios da largura do côndilo femoral lateral (lcl) apenas quanto ao gênero nos grupos 1 (sexo masculino, n=46) e 2 (sexo feminino, n=46). O asterisco indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

5.3.6 Determinação da largura do côndilo femoral medial (lcm)

Para a variável largura do côndilo femoral medial, os valores médios encontrados nos grupos 1 e 2 foram 29,72mm e 24,92mm, respectivamente. Houve diferença estatisticamente significativa na análise entre os grupos (p=0,000) (FIG. 16).

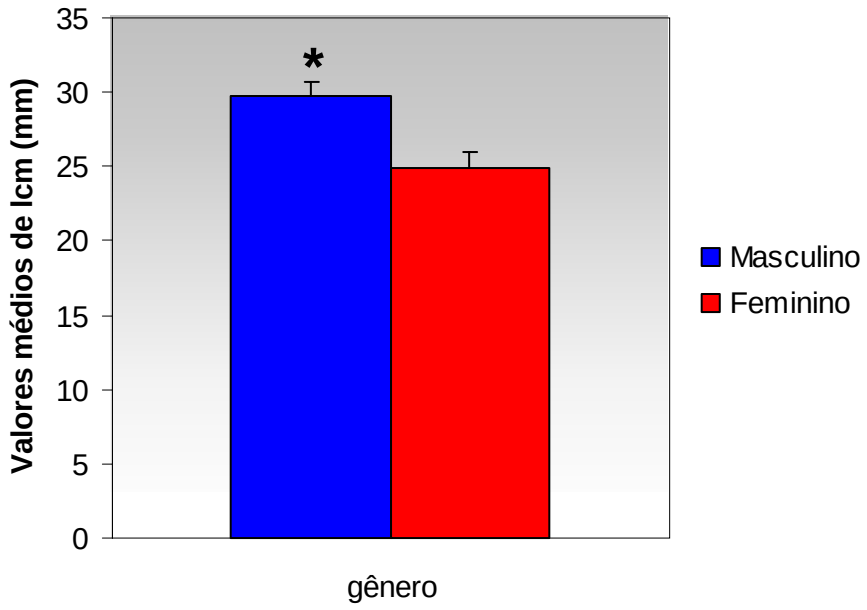

FIGURA 16 Determinação dos valores médios do côndilo femoral medial (lcm) apenas quanto ao gênero nos grupos 1 (sexo masculino, n=46) e 2 (sexo feminino, n=46). O asterisco indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

5.3.7 Determinação da altura da fossa intercondilar femoral (af)

Para a altura da fossa intercondilar femoral, o valor médio do grupo 1 foi de 17,30mm e o do grupo 2 foi de 16,66mm. O estudo comparativo entre os resultados não mostrou diferença estatística significativa (p=0,150) (FIG. 17).

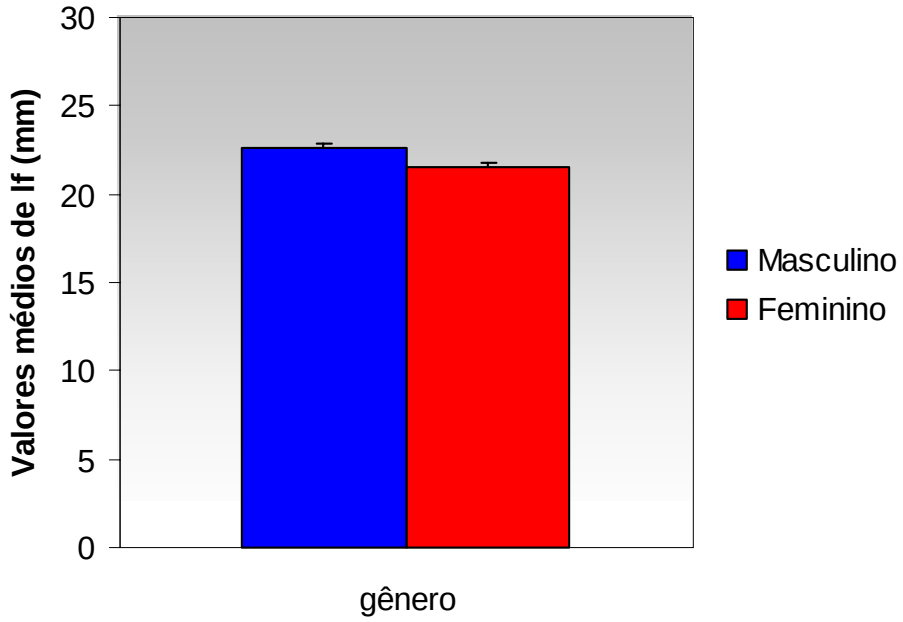

FIGURA 17 Determinação dos valores médios da altura da fossa intercondilar femoral (af) apenas quanto ao gênero nos grupos 1 (sexo masculino, n=46) e 2 (sexo feminino, n=46) ($p \leq 0,05$).
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

5.3.8 Determinação do ângulo de abertura da fossa intercondilar femoral (Aº)

Os resultados analisados entre os grupos 1 e 2 mostraram diferença estatisticamente significativa. O valor médio do ângulo de abertura da fossa para o grupo 1 foi de 72,03º; para o grupo 2, o valor médio do ângulo foi de 65,87º (p=0,003) (FIG. 18).

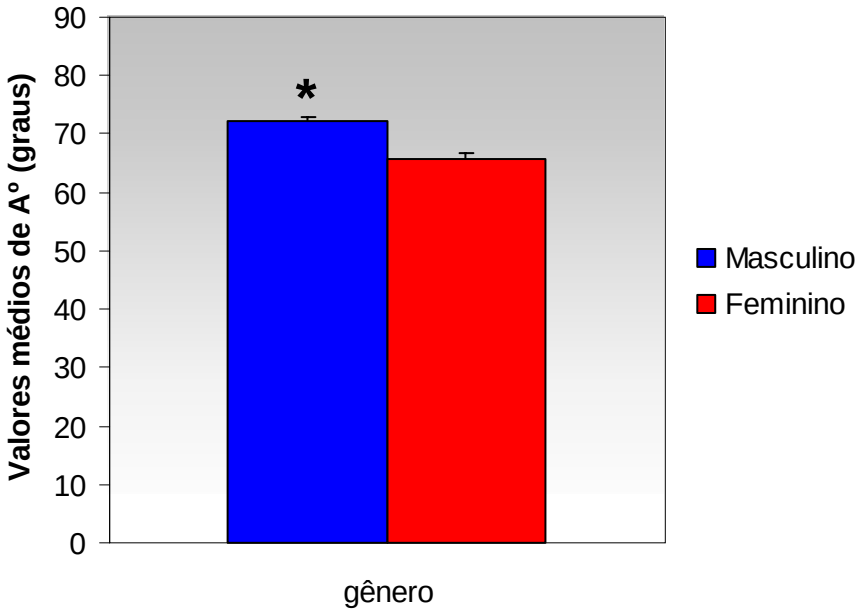

FIGURA 18 Determinação dos valores médios do ângulo de abertura da fossa intercondilar femoral (Aº) apenas quanto ao gênero nos grupos 1 (sexo masculino, n=46) e 2 (sexo feminino, n=46). O asterisco indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

5.3.9 Determinação do índice de largura do intercôndilo femoral (I.L.I.)

A correlação entre os valores do I.L.I. no grupo 1 e 2, mostrou diferença estatística significativa. O valor médio do grupo 1 foi de 0,2763 e do grupo 2, de 0,3074 (p=0,001) (FIG. 19).

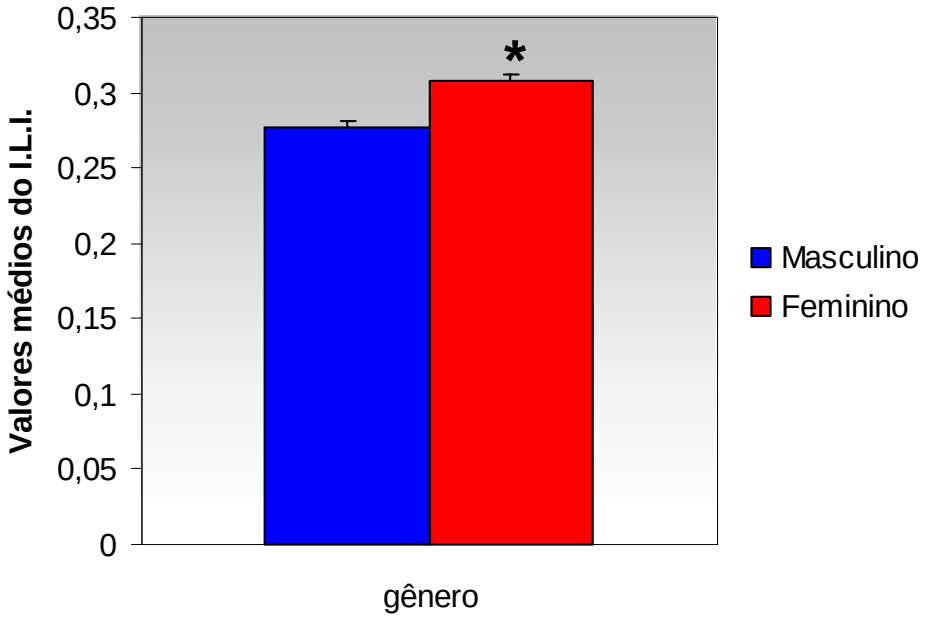

FIGURA 19 Determinação dos valores médios do índice de largura do intercôndilo femoral (I.L.I.) apenas quanto ao gênero nos grupos 1 (sexo masculino, n=46) e 2 (sexo feminino, n=46). O asterisco indica diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$).
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

5.4 CLASSIFICAÇÃO DA FOSSA INTERCONDILAR FEMORAL QUANTO À FORMA

Na classificação da fossa intercondilar femoral quanto à forma e à lateralidade (FIG. 20), foram encontrados os seguintes valores percentuais para os joelhos direitos do sexo masculino: forma cônica (FIG. 21) = 78,2%, forma circular (FIG. 22) = 17,4% e forma retangular (FIG. 23) = 4,3%. Os joelhos direitos do sexo feminino apresentaram como valores percentuais forma cônica (FIG. 21) = 52,1%, forma circular (FIG. 22) = 30,4% e forma retangular (FIG. 23) = 17,4%.

A classificação dos joelhos esquerdos do grupo masculino apresentou como valores percentuais forma cônica (FIG. 21) = 73,9%, forma circular (FIG. 22) = 17,4% e forma retangular (FIG. 23) = 8,7%. Os joelhos esquerdos do grupo feminino apresentaram os seguintes percentuais: forma cônica (FIG. 21) = 78,2%, forma circular (FIG. 22) = 13% e forma retangular (FIG. 23) = 8,7%.

Os valores percentuais indicativos de igualdade de formato entre os lados direito e esquerdo do grupo 1 (sexo masculino) foram: 83% de formatos iguais e de 17% de formatos diferentes entre os lados. No grupo 2 (sexo feminino), 70% das fossas apresentou formatos iguais entre os lados e 30% apresentou formatos diferentes (FIG. 24).

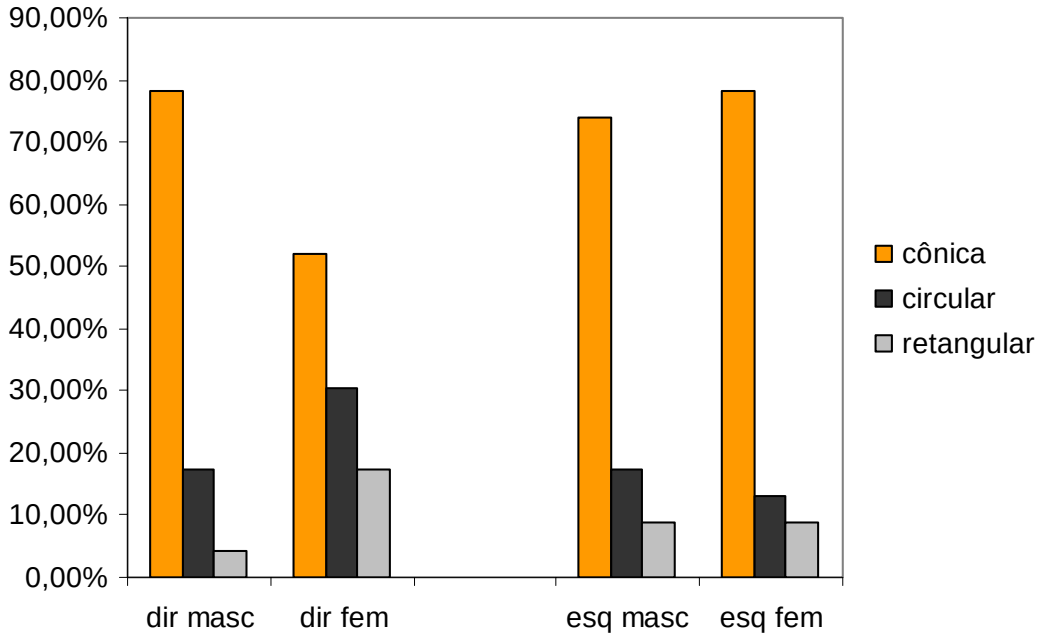

FIGURA 20 Determinação dos valores percentuais da classificação da fossa intercondilar femoral quanto à forma nos grupos 1 (sexo masculino, n=46) e 2 (sexo feminino, n=46) de acordo com a lateralidade.
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

FIGURA 21: Imagem radiográfica de uma fossa intercondilar femoral cônica.
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

FIGURA 22: Imagem radiográfica de uma fossa intercondilar femoral circular.
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

FIGURA 23: Imagem radiográfica de uma fossa intercondilar femoral retangular.
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

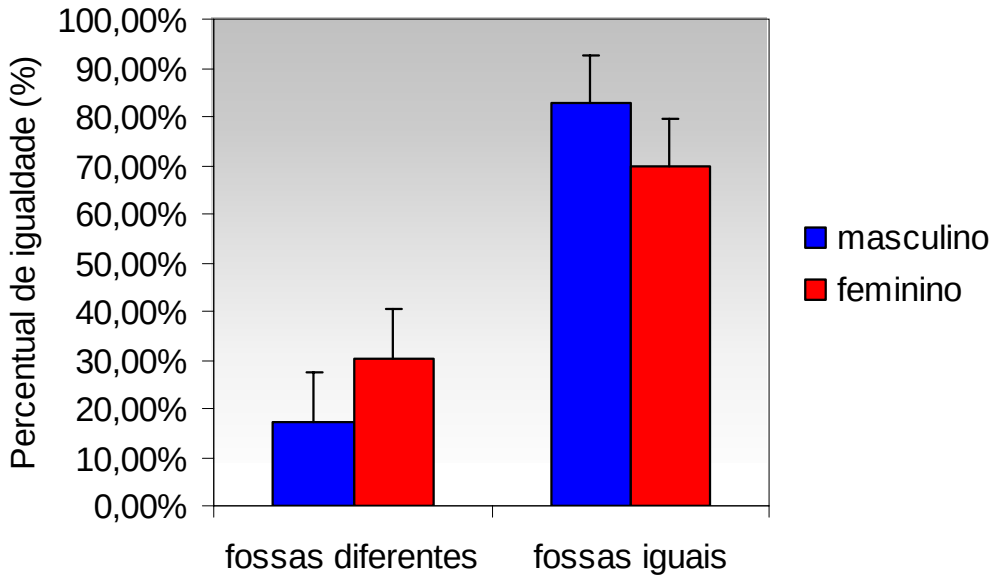

FIGURA 24: Determinação dos valores percentuais de igualdade da forma da fossa intercondilar femoral entre os lados direito e esquerdo nos grupos 1 (sexo masculino, n=46) e 2 (sexo feminino, n=46). Sign Test (Teste do Sinal).
FONTE: Pesquisa do autor (2003).

7 DISCUSSÃO

7.1 MÉTODOS DE ESTUDO E MENSURAÇÃO DA FOSSA INTERCONDILAR FEMORAL

O método mais usual e acessível para mensuração da fossa intercondilar femoral tem sido a radiografia (TEITZ; LIND; SACKS, 1997; PEREIRA et al., 1998; IRELAND et al., 2001). Estudos adicionais utilizando radiografias, têm relacionado a morfologia e a morfometria da fossa intercondilar femoral às lesões do L.C.A. (SOURYAL; FREEMAN, 1993; LA PRADE; BURNETT, 1994; TEITZ; LIND; SACKS, 1997; ELLERA GOMES; SCARTON, 1998; IRELAND et al., 2001; HERNIGOU; GARABEDIAN, 2002). Segundo Herzog et al. (1994) as radiografias podem oferecer informações úteis na detecção de anormalidades, admitindo-se que o limite de erro será maior e que as medidas não serão tão precisas quanto as medidas obtidas na secção dos múltiplos planos estudados na R.N.M.

Segundo Lund-Hanssen et al. (1994) a ampliação na técnica radiográfica é de aproximadamente 5% e este fator pode ser ignorado quando diferentes filmes são comparados. Os autores sugerem a subtração de 1mm causado pela ampliação, dos resultados das medições. Na técnica descrita por Rosenberg et al. (1988) a ampliação é reduzida pelo apoio da patela sobre a película. Para Anderson et al. (2001), entretanto, a radiografia oferece uma representação bidimensional de uma estrutura tridimensional, dificultando a identificação de pontos precisos nos côndilos curvados; uma leve rotação mudará a forma e as dimensões dos arcos anterior e posterior da fossa intercondilar femoral. No entanto, Ireland et al. (2001), certificam que as medidas radiográficas da largura da fossa intercondilar femoral e do fêmur são confiáveis. Segundo os autores a forma da fossa intercondilar femoral pode, também, ser categorizada com segurança através da radiografia, entretanto, o valor deste tipo de informação é questionável uma vez que a largura da fossa intercondilar femoral parece ser mais importante do que sua forma para determinar o status da lesão. Para Vanrell (2002)

radiografias de ossos longos se prestam para a comparação morfológica e de proporcionalidades. Do mesmo modo Souryal e Freeman (1993), confirmam que uma abordagem radiográfica acurada permite, ao examinador, uma visualização da parte posterior da fossa intercondilar femoral melhor do que obliquamente como na TC. Segundo os autores as mensurações da largura da fossa intercondilar femoral em radiografias planas podem reproduzir dados para comparação numa grande população.

Assim como Teitz; Lind e Sacks (1997), Pereira et al. (1998) e Shelbourne e Kerr (2001), elegemos o método radiográfico pelo baixo custo e fácil reprodutibilidade em ambulatório. Adotamos a incidência póstero-anterior axial descrita por Holmblad (1937) e igualmente empregada por vários autores (HOUSEWORTH et al., 1987; SOURYAL; FREEMAN, 1993; LA PRADE; BURNETT, 1994; LUND-HANSSEN et al., 1994; REZENDE et al., 1994; ELLERA GOMES; SCARTON, 1998; PEREIRA et al., 1998; IRELAND et al., 2001), por ser uma incidência que permite boa visualização das margens da fossa intercondilar femoral e do contorno dos côndilos femorais, facilitando o tracejamento das linhas referenciais e a mensuração das variáveis. Acreditamos que essa incidência radiográfica é de simples aplicabilidade e de fácil domínio da técnica pelo examinador, oferecendo relativo conforto na manutenção da posição pelo indivíduo que se submete ao exame, apresentando, também, poucos fatores de variação que alterem os resultados.

Outros autores (HERZOG et al., 1994; SHELBOURNE; FACIBENE; HUNT, 1997; SHELBOURNE; DAVIS; KLOOTWYK, 1998; SHELBOURNE; KERR, 2001) adotaram a técnica descrita por Rosenberg et al. (1988). Em nosso estudo, essa técnica foi preterida por ser de difícil domínio para o indivíduo submetido ao exame, uma vez que o mesmo deve ser mantido em posição ortostática com 45º de flexão dos joelhos, distribuindo o peso corpóreo igualmente nos pododáctilos, durante tempo suficiente para os ajustes da

técnica como o posicionamento da ampola de raios-X, centrada ao nível do pólo inferior da patela e dirigida 10º caudalmente, e a mensuração da angulação do fêmur e da tíbia em relação ao filme. Para tanto, seria necessária uma contração isométrica prolongada do músculo quadríceps femoral, podendo levar à fadiga muscular e conseqüente alteração do posicionamento o que poderia influenciar na angulação dos joelhos.

Hernigou e Garabedian (2002), utilizaram procedimento radiográfico proposto por Boegard et al. (1997) para investigação da largura da fossa intercondilar femoral em joelhos portadores de osteoartrose. No entanto, a técnica, semelhante à apresentada por Rosenberg et al. (1988), é indicada por Boegard et al. (1997), para mensuração do espaço articular femurotibial. Segundo Rosenberg et al. (1988) e Mason e Horne (1995), a radiografia póstero-anterior em 45º de flexão com carga, não é advogada para o uso rotineiro em todos os pacientes, mas preferencialmente como um estudo suplementar nos casos com achados sugestivos de degeneração da cartilagem articular no desenvolvimento de osteoartrite do joelho. Baseando-nos nesses dados da literatura, optamos pela técnica de Holmblad (1937), específica para observação da fossa intercondilar femoral.

Em nosso estudo, para obtenção das imagens radiográficas da fossa intercondilar femoral, foi estabelecido um grau de flexão do joelho entre 70º e 75º, considerando a amplitude do movimento de extensão em 0º. A flexão do joelho de 70º a 75º proporciona um maior relaxamento das estruturas articulares, aumentando o espaço articular entre a tíbia e o fêmur, fornecendo uma melhor visualização da fossa intercondilar (HOLMBLAD, 1937). Amplitude articular similar foi utilizada nos estudos de Lund-Hanssen et al. (1994) e Ireland et al. (2001).

Alguns autores utilizaram o método de Holmblad (1937) com variação na amplitude de flexão do joelho. No estudo de Rezende et al. (1994), a angulação variou de 110º à 130º. Ellera Gomes e Scarton (1998), empregaram um ângulo de 120º de flexão do

joelho. Em ambos os estudos, o ângulo de extensão utilizado como referencial para a goniometria foi 180º. Alguns autores aplicaram 45º de flexão do joelho (HOUSEWORTH et al., 1987; LA PRADE; BURNETT, 1994; PEREIRA et al., 1998). Em alguns estudos, no entanto, a angulação utilizada não foi descrita (SOURYAL; MOORE; EVANS, 1988; SCHICKENDANTZ; WEIKER, 1993; SOURYAL; FREEMAN, 1993).

La Prade e Burnett (1994) realizaram estudos radiográficos com os joelhos flexionados em 45º. Os autores observaram que qualquer quantidade de abdução e adução do membro inferior causa distorção das margens da fossa intercondilar femoral nas imagens radiográficas. Conseqüentemente, um molde foi usado para posicionar o joelho em um grau padronizado de flexão e para impedir todo o desvio da posição neutra. Tais variações em posicionar o paciente, podem ter sido responsáveis pelo grande número de radiografias (45%) que foram excluídas da análise no estudo de Ireland et al. (2001), devido à má qualidade de imagem; estes autores não utilizaram o molde de posicionamento, todavia, concluíram que uma posição padronizada do joelho teria reduzido os desvios padrões da amostra e que um molde deve ser utilizado para posicionar o joelho durante a aquisição de radiografias da fossa intercondilar femoral sempre que as comparações quantitativas sejam feitas entre pacientes. Similarmente, em nosso estudo a posição precisa do joelho não foi controlada com um molde, contudo, o posicionamento do indivíduo na mesa de exame foi orientado pelo pesquisador e os joelhos foram posicionados de forma que a patela apoiasse sobre o chassi, como descrito por Rosenberg et al. (1988) a fim de reduzir o efeito de ampliação.

É vasta a diversidade dos métodos de observação e mensuração propostos na literatura especializada. Os autores divergem quanto aos referenciais para o tracejamento das linhas e quanto ao material usado para efetuar as medidas da extremidade distal do fêmur. Em nosso estudo utilizamos o sulco do tendão do músculo poplíteo como referência óssea para o tracejamento das linhas e posterior mensuração. Similarmente, esse acidente ósseo tem sido

empregado por vários autores nas medidas da largura bicondilar femoral, das larguras dos côndilos e da largura da fossa intercondilar femoral (TEITZ; LIND; SACKS, 1997; DAVIS; SHELBOURNE; KLOOTWYK, 1999; ANDERSON et al., 2001; IRELAND et al., 2001). De acordo com Souryal; Moore e Evans, (1988) o sulco poplíteo constitui um limite ósseo confiável para análise da fossa intercondilar femoral, ao contrário da largura mais distal que é um local de muitas variações individuais e, por essa razão, não deve ser usada como ferramenta de comparação exata.

O tracejamento das linhas referenciais neste estudo foi baseado nos métodos propostos por Herzog et al. (1994) e Ellera Gomes e Scarton (1998) e é similar ao traçado adotado por vários autores (SHELBOURNE; DAVIS; KLOOTWYK, 1998; IRELAND et al., 2001; HERNIGOU; GARABEDIAN, 2002). No entanto, concordamos com Ellera Gomes e Scarton (1998), quando afirmam que não há um referencial apropriado, uniformemente aceito na literatura para a mensuração da fossa intercondilar femoral.

Optamos pelo uso de um software de mensuração macroscópica, objetivando uma medição precisa, minimizando prováveis distorções originadas do ato de medir diretamente sobre a película radiográfica com régua milimetrada, critério esse adotado por alguns autores (SOURYAL; MOORE; EVANS,1988; SOURYAL; FREEMAN, 1993; LA PRADE; BURNETT, 1994; IRELAND et al., 2001).

Houseworth et al. (1987) empregaram a computação gráfica para delinear os contornos dos arcos anterior e posterior da fossa intercondilar femoral e para determinar sua área total. Em estudo *post morten* Shepstone et al.(2001) digitalizaram imagens da extremidade distal do fêmur, obtidas através de uma câmara de vídeo, e utilizaram artifícios gráficos computadorizados para obter o contorno da fossa intercondilar femoral. Tillman et al. (2002) analisaram fotografias digitais da fossa intercondilar femoral, utilizando o software MATLAB 5,2 (MATHWORKS, INC., NATICK, MILIAMPÈRE, EUA) em estudo

cadavérico; o tracejamento das linhas referenciais com o mouse e o esboço do contorno dos côndilos femorais com uma série de pontos (mínimo de 10) é similar ao nosso método.

7.2 AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA QUANTO À LATERALIDADE

A faixa etária dos indivíduos dos grupos 1 e 2 neste estudo, é semelhante aos dados observados na literatura (ANDERSON et al., 1987; HOUSEWORTH et al., 1987; SOURYAL; MOORE; EVANS, 1988; SCHICKENDANTZ; WEIKER, 1993; LUND-HANSSEN et al., 1994; REZENDE et al., 1994; HERNANDEZ et al., 1995; PEREIRA et al., 1998; SHELBOURNE; DAVIS; KLOOTWYK, 1998; OATES et al., 1999; CHARLTON et al., 2002).

A comparação das variáveis entre os joelhos direito e esquerdo de cada indivíduo dos grupos 1 e 2, não apresentou diferenças estatísticas significativas. Nossos resultados estão em concordância com os dados de Rezende et al. (1994), que mostraram não haver diferenças estatisticamente significantes entre os lados direito e esquerdo de um mesmo indivíduo. Segundo Baker et al. (1995) apud Shelbourne; Davis e Klootwyk (1998) não existe variação morfológica entre a fossa intercondilar femoral direita e esquerda de um mesmo indivíduo. A maioria dos autores, inclusive, considera cada joelho como uma unidade da amostra, independente da lateralidade (ANDERSON et al., 1987; SOURYAL; MOORE; EVANS, 1988; SHELBOURNE; DAVIS; KLOOTWYK, 1998; IRELAND et al., 2001; SHELBOURNE; KERR, 2001).

7.3 AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA QUANTO À LATERALIDADE E AO GÊNERO

7.3.1 Largura bicondilar femoral (lbc)

Concordando com Staeubli et al. (1999), a análise comparativa da largura bicondilar femoral quanto à lateralidade e ao sexo, demonstrou que os valores masculinos se sobrepuseram aos femininos em ambos os lados. Ao compararmos os joelhos quanto ao sexo, independente da lateralidade, encontramos uma largura bicondilar média maior no sexo masculino.

Nossos achados no grupo 1 são análogos ao valor médio da "largura condilar femoral máxima" encontrado por Herzog et al. (1994) (82,00mm) na mensuração radiográfica de fossas intercondilares femorais cadavéricas, aproximam-se dos valores masculinos encontrados por Farrally e Moore, (1975) (79,05mm) e são inferiores aos dados de Steyn e Iscan, (1997) (84,63mm) e Mall et al. (2000) (84,00mm) na medição direta em cadáveres. O grupo 2 apresenta valor equivalente ao descrito por Herzog et al. (1994) (70,2mm), e valores próximos aos de Davis; Shelbourne e Klootwyk, (1999) (68,7mm); Staeubli et al. (1999) (68,9mm); Anderson et al., (2001) (67,3mm) e Charlton et al., (2002) (67,2mm), na avaliação morfométrica de fossas intercondilares femorais femininas através de R.N.M. Segundo Steyn e Iscan, (1997) valores menores de que 79,9mm para a "largura distal do fêmur" indicam um indivíduo do sexo feminino. Para Arbenz (1988) apud Vanrell (2002) valores acima de 78mm para a largura bicondilar femoral indicam indivíduo do sexo masculino.

Alguns autores afirmam que a largura bicondilar femoral varia proporcionalmente à altura (SHELBOURNE; DAVIS; KLOOTWYK, 1998; ANDERSON et al., 2001; CHARLTON et al., 2002) e ao peso do indivíduo (SHELBOURNE; KERR, 2001). Estudos forenses, por conseguinte, não recomendam essa variável para a determinação do sexo pelo alto percentual de variabilidade, inclusive racial, e baixa percentagem de exatidão (STEYN;

ISCAN, 1997; MALL et al., 2000). No nosso estudo não correlacionamos a altura e o peso do indivíduo às variáveis analisadas.

7.3.2 Largura da fossa intercondilar femoral (lf)

Nossos resultados não apresentaram diferença estatística significativa para a largura da fossa intercondilar femoral entre os grupos analisados quanto ao sexo. Muneta; Takakuda e Yamamoto (1997) e Rizzo; Holler e Bassett, (2001) também não encontraram diferença significativa nas dimensões da largura da fossa entre sexos. Todavia, apesar de não significativos estatisticamente, nossos achados mostram valores masculinos maiores do que os femininos. Analogamente, Hernigou e Garabedian (2002) demonstraram que a largura da fossa é menor em mulheres, apesar de não encontrarem relevância estatística entre os dois sexos. Os autores atribuíram o fato a uma amostra populacional reduzida.

Shelbourne; Facibene e Hunt (1997) afirmam que o sexo feminino apresenta dimensões menores da largura da fossa em relação ao sexo masculino. Segundo Huston; Greenfield e Wojtys (2000), a largura da fossa intercondilar femoral parece ser um dos fatores anatômicos que mais contribuem para a disparidade entre as taxas de incidência de lesão do L.C.A. em ambos os sexos.

Koukoubis et al. (1997) avaliaram a fossa intercondilar femoral tridimensionalmente através de secções em fêmures distais e observaram valores entre 22mm e 23mm para a largura da fossa intercondilar femoral, concordando com os encontrados neste estudo em ambos os grupos. Os valores médios apresentados por Herzog et al. (1994) (23,9mm) em estudo radiográfico e por Anderson et al. (2001) (23,7mm) em estudo por R.N.M., equivalem ao nosso resultado no lado esquerdo do grupo 1. Convém esclarecer, todavia, que esses autores não discriminaram seus respectivos grupos quanto à lateralidade.

Nossos resultados foram superiores aos encontrados por Ireland et al. (2001) (20,7mm) e Good; Odensten e Gillquist (1991) (20,4mm) para a largura da fossa intercondilar femoral masculina; no entanto, esses autores, não determinaram os gêneros das respectivas amostras. Os valores encontrados por Anderson et al. (2001) (20,5mm) no sexo feminino, aproximam-se dos nossos achados para a largura da fossa intercondilar femoral no grupo 2.

Didia; Nwajagu e Dapper (2002) mensuraram a largura da fossa intercondilar femoral em nigerianos e encontraram valor médio (22,4mm) similar ao observado neste estudo para o sexo masculino. Os autores encontraram valores maiores no lado direito (22,7mm) em comparação com o esquerdo (22,1mm) e sugerem que a diferença pode ser resultado do uso dominante de um membro em relação ao outro em atividades ocupacionais. Os valores encontrados no nosso estudo mostram que no sexo masculino a largura da fossa intercondilar femoral foi significativamente maior no lado esquerdo do que no direito; enquanto que no sexo feminino, o lado direito apresentou valor médio discretamente superior ao lado esquerdo. As atividades ocupacionais ou desportivas dos indivíduos da amostra, entretanto, não foram analisadas.

As opiniões sobre a largura da fossa intercondilar femoral são divergentes. Segundo Souryal e Freeman (1993) uma maior largura da fossa masculina não se explica simplesmente por diferenças ósseas ou maior estatura masculina, mas porque a fossa intercondilar nos homens ocupa mais espaço no fêmur distal do que nas mulheres. Para Shelbourne; Davis e Klootwyk, (1998) a largura absoluta da fossa intercondilar femoral pode ser uma medida mais útil, para estimar um provável risco de injúria ao L.C.A., do que a largura bicondilar femoral que aumenta proporcionalmente à altura do indivíduo. Em discordância, Anderson et al. (2001) afirmam que a largura absoluta da fossa intercondilar femoral não é padrão igualmente para homens e mulheres de tamanhos diferentes.

7.3.3 Largura da base da fossa intercondilar femoral (B)

Observamos valores significativamente maiores no grupo 1 tanto na análise comparativa quanto ao sexo e à lateralidade quanto na análise entre os sexos. Na literatura revisada a largura da base da fossa foi pouco ressaltada; os autores quando o fizeram, não correlacionaram seus achados ao gênero (ANDERSON et al., 1987; HERZOG et al., 1994). Nesse estudo, aferimos a largura da base ao nível do vértice mais distal das faces da fossa intercondilar. Ellera Gomes e Scarton (1998) apresentam essa variável como "largura distal dos intercôndilos".

Os resultados de Herzog et al. (1994) em estudo radiográfico de cadáveres (22,00mm) e em indivíduos vivos (21,70mm) assemelham-se aos valores encontrados para o sexo feminino nesse estudo; entretanto, os autores não discriminaram o sexo em sua amostra populacional, os valores supracitados são referentes a médias gerais. Nossos resultados no sexo feminino encontram-se dentro da faixa de normalidade (16 a 20mm) descrita por Ellera Gomes e Scarton (1998) para joelhos estáveis. Nossos valores para o sexo masculino, entretanto, excedem os valores citados por Anderson et al. (1987) (20,27mm), por Herzog et al. (1994) (21,70mm em indivíduos vivos e 22,00mm em cadáveres) e por Ellera Gomes e Scarton (1998) (20,20mm).

Koukoubis et al. (1997) sugerem que a fossa intercondilar femoral é mais estreita distalmente e mais larga proximalmente. Nossos resultados entretanto, não estão de acordo com os desses autores; a análise comparativa das variáveis largura e base da fossa intercondilar femoral demonstra valores maiores para a base.

7.3.4 Largura do ápice da fossa intercondilar femoral (A)

Na comparação dos resultados entre os sexos, a largura do ápice foi significativamente maior no sexo masculino. Na confrontação dos valores quanto à lateralidade, houve diferença estatística significativa entre os joelhos esquerdos do grupo 1 e do grupo 2 com valor médio superior no sexo masculino.

Os valores descritos na literatura são inferiores aos encontrados nesse estudo. Isto se deve provavelmente ao método utilizado no tracejamento da Linha E, traçada ao nível da metade da altura da fossa. A maioria dos autores situou o ápice ao nível dos dois terços da altura da fossa (ANDERSON et al., 1987; HERZOG et al., 1994; ANDERSON et al., 2001). Optamos pelo método proposto por Ellera Gomes e Scarton, (1998) que proporciona a classificação da fossa intercondilar femoral quanto à forma através da comparação entre os valores da base e do ápice da fossa. No entanto, os autores não forneceram os valores do ápice, inviabilizando o confronto dos nossos resultados aos encontrados na literatura.

7.3.5 Largura do côndilo femoral lateral (lcl)

A apreciação dos resultados neste estudo indica que o sexo masculino possui um côndilo femoral lateral mais largo do que o feminino, independente do lado. Dados numéricos são escassos na literatura, todavia encontramos similaridade entre os valores do grupo 1 e o valor médio geral de Good; Odensten e Gillquist (1991) (29,6mm) na medição direta em peças cadavéricas.

Anderson et al. (2001) através de R.N.M., confrontou dados de atletas femininos (23,10mm) e masculinos (25,80mm) sem patologias do joelho. Nossos resultados no sexo

feminino assemelham-se aos apresentados por esses autores para o mesmo sexo, entretanto, divergem quanto ao sexo masculino.

Harner et al. (1994) em estudo tomográfico, concluíram que pacientes com lesões bilaterais do L.C.A. apresentam côndilo femoral lateral mais largo do que indivíduos sem lesão e que a largura do côndilo femoral lateral pode interferir na largura da fossa intercondilar femoral e constituir um fator intrínseco de risco para lesão daquele ligamento. Os resultados deste estudo não corroboram com os achados desses autores, uma vez que o grupo masculino, apesar de apresentar maior largura do côndilo femoral lateral, não apresentou valor reduzido para a largura da fossa em relação ao sexo feminino. É relevante lembrar que a amostra populacional deste estudo está constituída de indivíduos sem lesão ligamentar e que os resultados daqueles autores foram obtidos de joelhos lesionados.

7.3.6 Largura do côndilo femoral medial (lcm)

Os valores obtidos na mensuração dessa variável foram maiores para o sexo masculino em ambos os joelhos. Apenas Good; Odensten e Gillquist (1991) em medição direta em joelhos cadavéricos, descreveram a largura do côndilo femoral medial. Todavia, seus números (26,50mm) não coincidem com os deste estudo, divergindo para mais no sexo feminino em relação aos nossos valores e para menos no sexo masculino. Os autores não disponibilizam a metodologia aplicada na mensuração, fato que inviabiliza a confrontação dos dados apresentados.

A análise comparativa dos dados referentes às larguras dos côndilos femorais lateral e medial mostrou valores similares em ambos os côndilos no sexo masculino e valor superior para o côndilo femoral medial no sexo feminino, discordando de alguns autores

(PATURET, 1951; MORRIS, 1953; ROUVIÉRE, 1971; TESTUT; LATARJET, 1975) que delineiam uma menor largura para o côndilo femoral medial.

7.3.7 Altura da fossa intercondilar femoral (af)

Nossos dados apresentaram resultados análogos aos de Gill (2001), que não encontrou variação morfológica discernível entre as alturas direita e esquerda da fossa intercondilar femoral de um mesmo indivíduo. Da mesma forma não encontramos diferença estatisticamente significativa entre os grupos analisados quanto à lateralidade e quanto ao gênero. Apesar de não significativos, contudo, os valores do grupo 1 foram superiores aos do grupo 2.

Os valores descritos por Herzog et al. (1994) (15,2mm) e por Anderson et al. (1987) (19,7mm) aproximam-se dos nossos resultados para os sexos feminino e masculino, respectivamente. Nossos achados, entretanto, diferem dos resultados de Hernandez et al. (1995) (27,95mm) provavelmente devido à divergência do método de mensuração. Os autores mediram a altura a partir da linha que tangencia os côndilos femorais, enquanto que no nosso estudo, a altura da fossa foi considerada como a distância entre o teto da fossa intercondilar femoral e a linha C, traçada ao nível do vértice mais distal das faces da fossa intercondilar femoral.

Gill (2001) mensurou a altura da fossa intercondilar femoral em cadáveres, separando sua amostra por grupos raciais (brancos e negros). O método de mensuração utilizado foi similar ao de Hernandez et al. (1995); entretanto, seus resultados são conflitantes. Segundo Gill (2001), negros possuem a altura da fossa intercondilar maior do que brancos; a razão para esta variação morfológica reside numa curvatura anterior da diáfise femoral mais baixa na população negra. Teoricamente, a curvatura femoral mais baixa causa uma rotação

ascendente dos côndilos femorais, produzindo uma fossa mais elevada. Diferentemente, Graig (1995) sugere que a curvatura femoral anterior, apesar de considerada por alguns autores como uma possível variável na medição do teto intercondilar, deve ser descartada; pois quando é incluída na análise do teto incrementa as diferenças entre raças.

O conflito entre os resultados deste estudo e os da literatura especializada poderia então, ser explicado pela diversidade étnica das diferentes populações estudadas, em especial, a amostra populacional desse estudo, caracterizada pela intensa miscigenação brasileira.

7.3.8 Ângulo de abertura da fossa intercondilar femoral (Aº)

Em ambas as etapas desse estudo, observam-se valores maiores para o sexo masculino. Hernigou e Garabedian (2002), em estudo radiográfico e tomográfico de joelhos com osteoartrose, encontraram ângulos de abertura menores (57,3º) do que os achados desse trabalho. A discordância de dados explica-se pela formação de osteófitos na osteoartrose, reduzindo a amplitude da fossa intercondilar femoral. Os autores citados afirmam que os osteófitos intercondilares podem restringir o espaço da fossa ocupando mais de 43% da superfície, com perda da largura em mais de 75% e do ângulo de abertura em mais de 61%.

Para Hernigou e Garabedian (2002) uma largura da fossa intercondilar femoral, menor que 12mm, associada a um ângulo de abertura menor do que 42º, pode ser considerado sinal de risco relativamente alto de injúria do L.C.A.

7.3.9 Índice de largura do intercôndilo femoral (I.L.I.)

Segundo Rezende et al. (1994) e Teitz; Lind e Sacks (1997) o I.L.I. de joelhos direito e esquerdo do mesmo indivíduo é essencialmente igual, não obstante o sexo. Nossos

dados na primeira etapa desse estudo concordam com os autores supracitados. No entanto, apesar de alguns autores afirmarem que o I.L.I. no sexo masculino é maior em relação ao sexo oposto (SOURYAL; FREEMAN, 1993; IRELAND et al., 2001), nossos achados são antagônicos e mostram valores significativamente maiores para o sexo feminino.

Muneta; Takakuda e Yamamoto (1997) descreveram um índice de largura maior em mulheres japonesas, apesar de resultados não estatisticamente significativos; os autores advertem, todavia, que seus resultados não devem ser aplicados a outros grupos raciais. Anderson et al. (2001) e Charlton et al. (2002) afirmam não haver significância entre sexo, altura, peso ou idade na análise do I.L.I. em seus respectivos estudos.

O valor médio encontrado nos joelhos direitos do grupo 1 é similar aos valores de Tillman et al. (2002) para homens africanos (0,26). Os autores esclarecem que indivíduos de descendência africana apresentam I.L.I. maiores que os de descendência européia. Nossos valores não concordam com os dados de Tillman et al. (2002) para descendentes europeus; fato possivelmente explicado pela miscigenação brasileira. O valor médio do I.L.I. no lado direito do grupo 1 concorda, ainda, com a média descrita para os joelhos contralaterais normais do estudo de Pereira et al. (1998) (0,264), discordando de Rezende et al. (1994) que consideram que os joelhos normais são estatisticamente diferentes dos joelhos contralaterais a uma lesão, e devem ser considerados como tais para fins comparativos. Nossos achados para o lado direito masculino são, além disso, similares aos valores de Schickendantz e Weiker (1993) (0,26) e Teitz; Lind e Sacks (1997) (0,263). O valor médio encontrado no grupo 2 é equivalente aos achados de Anderson et al. (2001) em atletas femininas (0,305). Os resultados de Hernandez et al. (1995) (0,30) representam médias gerais para ambos os sexos e são análogos à média aritmética dos valores médios observados nos grupos 1 e 2 do nosso estudo.

O I.L.I. foi proposto por Souryal; Moore e Evans (1988) e sua confiabilidade como determinante da largura da fossa é controversa, e portanto, muito discutida na literatura. O

índice é expresso por uma razão matemática e foi criado, a princípio, para mensuração em imagens radiográficas com fins comparativos entre indivíduos com e sem lesão do L.C.A. Esta medida é proposta para eliminar a variação da ampliação ao comparar medidas radiográficas e padronizar pacientes de biótipos morfológicos diferentes (SHELBOURNE; KERR, 2001). Segundo Souryal; Moore e Evans (1988) o método é simples, de rápida interpretação e é confiável na comparação da largura da fossa intercondilar femoral. Não obstante, a maioria dos autores discorda deste índice. Os dados de Schickendantz e Weiker (1993) e Herzog et al. (1994) não demonstram diferença estatística significativa entre o índice de largura da fossa e a taxa de ruptura do L.C.A.

Para ser uma medida matemática válida do tamanho da fossa, ambas as variáveis deste índice devem variar proporcionalmente com a altura dos indivíduos. Entretanto, os dados de Shelbourne e Kerr (2001) mostram que a largura da fossa não aumenta diretamente com altura crescente de homens ou mulheres, todavia a largura bicondilar femoral aumenta com o acréscimo da altura para ambos os sexos. Desde que o numerador (largura da fossa) não varie numa taxa proporcional ao denominador (largura bicondilar femoral), o índice não é um método válido para padronizar pacientes de tamanhos diferentes (SHELBOURNE; KERR, 2001).

Neste estudo, os resultados confirmam os achados de Shelbourne e Kerr (2001) referentes à confiabilidade do I.L.I. As larguras das fossas feminina e masculina foram estatisticamente semelhantes, enquanto que a largura bicondilar femoral variou significativamente, apresentando valores masculinos maiores. O índice de largura foi maior conseqüentemente no sexo feminino, visto que a variação numérica da largura bicondilar foi maior para o grupo masculino. A estatura da amostra não foi correlacionada aos valores da largura bicondilar femoral, portanto, não foi possível a comprovação de que estas variáveis são diretamente proporcionais. Segundo Vanrell (2002) a estatura humana é um dado

biotipológico difícil de estimar, sobretudo no Brasil. Não há parâmetros comparativos para a realização de pesquisas em ossos. Um dado que não pode ser desprezado é que a média de estatura dos brasileiros tem crescido nos últimos 20 anos.

7.3.10 Classificação da fossa intercondilar femoral quanto à forma

Observou-se no presente estudo uma distribuição similar dos percentuais em ambos os joelhos do sexo masculino e no joelho esquerdo feminino com predomínio da forma cônica sobre os outros formatos, valores percentuais medianos da forma circular e baixos percentuais de formatos retangulares. Entretanto, apesar do predomínio do formato cônico, houve uma distribuição mais regular dos percentuais no lado direito do sexo feminino com valores maiores para os formatos circular e retangular. Não encontramos, todavia, dados na literatura para correlacionar tal achado.

Estudos desenvolvidos em outros países não estabelecem critérios para categorização da fossa quanto à forma; a literatura nacional é igualmente escassa, os únicos relatos são de Ellera Gomes e Scarton (1998). Nossos números são comparáveis aos achados desses autores, em relação ao formato cônico (54,4%), no entanto, divergem nos percentuais apresentados para as formas retangulares (40,9%) e circulares (4,5%). É provável que a divergência de resultados esteja correlacionada às diferenças morfológicas constitucionais entre as amostras populacionais observadas por aqueles autores e neste estudo; apesar de ambas as amostras estarem constituídas de indivíduos de nacionalidade brasileira, as regiões estudadas são distintas em termos de miscigenação racial. O estudo de Ellera Gomes e Scarton (1998) foi desenvolvido na região Sul do Brasil, que apresenta características de miscigenação com predomínio do elemento europeu, enquanto que nossa amostra

populacional está constituída de indivíduos da região litorânea do Estado de Pernambuco na região Nordeste, que apresenta forte influência dos elementos indígena e africano.

Os valores percentuais de igualdade de formato da fossa intercondilar femoral, determinados pelo Sign Test, confirmam os achados da primeira fase deste estudo, quando mostram percentuais mais elevados de formatos iguais em ambos sexos e lados, comprovando a similaridade entre ambos os joelhos de um mesmo indivíduo. É provável que o reduzido percentual de fossas intercondilares de formatos diferentes encontre-se relacionado à presença de fatores como altura e peso corporal; dominância de um membro em relação a outro; atividades ocupacionais, desportivas ou recreacionais, entretanto não correlacionamos tais variáveis aos resultados encontrados neste estudo e não encontramos dados na literatura revisada para correlacionar tal achado.

Alguns autores delineiam formatos em "A" e "U" para a fossa intercondilar femoral (BODEN; GRIFFIN; GARRET, 2000). Tillman et al. (2002) observaram que as fossas estreitas tendem a apresentar a forma de "A" ou forma ondulada; enquanto as fossas mais largas tendem a ser mais redondas ou em forma de "U" invertido. Tais contornos seriam semelhantes, respectivamente, aos formatos cônico e circular da classificação de Ellera Gomes e Scarton (1998). Os formatos delineados por Ireland et al. (2001) apresentam fossas intercondilares femorais caracterizadas por uma base larga e um teto estreito (similar às formas em "A" e cônica) e fossas mais arredondadas, assemelhando-se a uma ferradura invertida (análogas aos formatos em "U" e circular).

Estudos estabeleceram que homens e mulheres são morfologicamente diferentes; as diferenças estruturais ósseas entre os gêneros são reconhecidas como possíveis fatores de risco para lesões do L.C.A. (TILLMAN et al., 2002; KLEVANN; MULLIN; STONE, 2003). Uma fossa intercondilar femoral relativamente mais larga e mais arredondada pode fornecer mais espaço para o L.C.A. quando o joelho está em extensão máxima (TILLMAN et al.,

2002). De acordo com Tanzer e Lenczner (1990) e Klevann; Mullin e Stone, (2003) a diferença na forma da fossa intercondilar femoral pode parcialmente explicar a probabilidade de lesão do L.C.A. entre homens e mulheres, no entanto, não encontramos registros na literatura revisada que correlacionem formatos específicos da fossa intercondilar femoral à incidência de lesão desse ligamento.

Alguns autores, todavia, divergem desses postulados e acreditam que a instabilidade da articulação do joelho pode ser causada por uma combinação de ligamentos menores e fossas estreitas e que um L.C.A. menor sofre um decréscimo da força tênsil, apesar de tal hipótese não ser comprovada cientificamente (RIZZO; HOLLER, BASSET, 2001). Outros, acreditam que a largura da fossa intercondilar femoral seria um determinante de risco de lesão ligamentar, melhor do que sua forma (IRELAND et al., 2001).

8 CONCLUSÕES

A observação dos resultados deste estudo demonstra que não houve diferença morfométrica entre os joelhos direito e esquerdo de um mesmo indivíduo em ambos os sexos. Tal achado subsidia o emprego dos joelhos de um mesmo indivíduo como unidades da amostra de pesquisa, independente da lateralidade.

Quase todos os aspectos morfométricos da fossa intercondilar femoral e dos côndilos femorais apresentaram variação morfológica inerente ao gênero. Os valores masculinos foram maiores em quase todas as variáveis analisadas. É provável que tais variações anatômicas atuem como fatores intrínsecos de risco colaborando com o aumento da incidência de lesão do L.C.A. no sexo feminino. No entanto, nossos resultados não são suficientes para refutar ou comprovar se as diferenças antropométricas entre os gêneros poderiam atuar como fatores predisponentes a lesões do L.C.A na articulação do joelho, considerando que nossa amostra foi constituída por indivíduos sem lesão ligamentar.

Nossos achados sugerem que o I.L.I por ser uma razão matemática, depende da variação da largura da fossa intercondilar femoral e da largura bicondilar femoral. É presumível que a variação da altura do indivíduo exerça influência diretamente proporcional na largura bicondilar femoral influenciando os valores do I.L.I. Por conseguinte, este índice não seria efetivo para padronizar pessoas de alturas diferentes. O nosso estudo não correlacionou a estatura da amostra com as variáveis analisadas, não sendo possível comprovar a relação entre essas variáveis.

O formato cônico predominou na classificação da fossa intercondilar femoral quanto à forma em joelhos de ambos os sexos e em ambos os lados. O comportamento diferenciado dos formatos do joelho direito do sexo feminino necessita, entretanto, de maior investigação, a fim de relacionar tal achado com a dominância do lado.

A divergência na comparação entre os resultados encontrados neste estudo e os descritos na literatura revisada sugere que diferenças étnicas podem atuar como fatores de variação anatômica tanto em relação às dimensões da fossa intercondilar femoral quanto no que concerne aos seus aspectos morfológicos. Este estudo não objetivou a comparação entre amostras populacionais de diferentes etnias ou caracteres raciais, nossos resultados são, portanto, insuficientes para comprovação de tal hipótese. Tal achado entretanto, necessita de posterior investigação.

Este estudo estabeleceu o perfil morfométrico e morfológico da extremidade distal do fêmur de indivíduos de ambos os sexos sem lesão ligamentar. Os dados apresentados poderão oferecer parâmetros de comparação para estudos posteriores em joelhos com lesão do L.C.A.

9. REFERÊNCIAS

1. ABDALLA, R. Hemartrose pós-traumática do joelho. In: CAMANHO, G.L. **Patologia do joelho**. São Paulo: Sarvier, 1996. cap.1, p.13.

2. AMATUZZI, M.M; CAMANHO, L.C. Evolução das lesões isoladas do ligamento cruzado anterior. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v.23, n.7, p.183-186, jul. 1988.

3. ANDERSON et al. Correlation of anthropometric measurements, strength, anterior cruciate ligament size, and intercondylar notch characteristics to sex differences in anterior cruciate ligament tear rates. **The American Journal of Sports Medicine**, v.29, n.1, p.58-66, 2001.

4. ANDERSON et al. Analysis of the intercondylar notch by computed tomography. **The American Journal of Sports Medicine**, v.15, n.6, p.547-552, 1987.

5. ARNOCZKY, S.P. Anatomy of the anterior cruciate ligament. **Clinical Orthopedics and Related Research**, n.172, p.19-25, Jan./Feb. 1983.

6. ARNOLD et al. Natural history of the anterior cruciate ligament tears. **The American Journal of Sports Medicine**, v.7, n.6, p.305-313, 1979.

7. BACH, B.R.Jr. Acute knee injuries: when to refer. **The Physician and Sportsmedicine**, v.25, n.5, May 1997.

8. BODEN et al. Mechanism of anterior cruciate ligament injury. **Orthopedics**, v.23, n.6, p.573-578, 2000.

9. _____.; GRIFFIN, L.Y.; GARRET, W.E.JR. Etiology and Prevention of Noncontact ACL Injury. **The Physician and Sports Medicine**, v.28, n.4, April 2000.

10. BOEGARD et al. Postero-anterior radiogram of the knee in weight-bearing and semiflexion: comparison with MR imaging. **Acta Radiologica**, v.38, n.6, p.1063-1070, 1997.

11. CHARLTON et al. Differences in femoral notch anatomy between men and women: a magnetic resonance imaging study. **The American Journal of Sports Medicine**, v.30, n.3, p.329-333, 2002.

12. CHHABRA, A.; ELLIOTT, C.C.; MILLER, M.D. Normal anatomy and biomechanics of the knee. **Sports Medicine and Arthroscopy Review**, v.9, p.166-177, 2001.

13. CROSS, M.J. Anterior cruciate ligament injuries: treatment and rehabilitation. In: **Encyclopedia of Sports Medicine and Science**. Internet Society for Sport Science, Feb. 1998. Disponível em: <http://www.sportsci.org./encyc>. Acesso em: 07 jan. 2004.

14. DANIEL et al. Fate of The ACL-Injuried Patient: A Prospective Outcome Study. **The American Journal of Sports Medicine**, v.22, n.5, p.632-644, 1994.

15. DANZIG et al. Osseous landmarks of the knee. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, n.156, p.201-206, 1981.

16. DAVIS, T.J.; SHELBOURNE, K.D.; KLOOTWYK, T.E. Correlation of the intercondylar notch width of the femur to the width of the anterior and posterior cruciate ligaments. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v.7, n.4, p.209-214, 1999.

17. DIDIA, B.C.; NWAJAGU, G.N.; DAPPER, D.V. Femoral intercondylar notch width in Nigerians: its relationship to femur length. **West African Journal Medicine**, v.21, n.4, p.265-267, 2002.

18. ELLERA GOMES et al. Avaliação da importância atual da planificação radiológica na abertura intercondiliana. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v.32, n.12, p.945-948, dez. 1997.

19. _____.; SCARTON, A. Planificação radiológica da abertura intercondiliana na reconstrução do ligamento anterior. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v.33, n.8, p.651-654, ago. 1998.

20. EVANS, N.A.; CHEW, H.F.; STANISH, W.D. The natural history and tailored treatment of ACL injury. **The Physician and Sportsmedicine**, v.29, n.9, p.19-34, Sep. 2001.

21. FARRALLY, M.R.; MOORE, W.J. Anatomical differences in the femur and tibia between negroids and caucasoids antheir effects upon locomotion. **American Journal Physical Anthropology**, v.43, n.1, p.63-69, 1975.

22. FEAGIN, J.S.; CABAUD, H.E.; CURL, W.W. The anterior cruciate ligament: radiographic and clinical signs of successful and unsuccessful repairs. **Clinical Orthopedics and Related Research**, v.164, p.54-58, April 1982.

23. GILL, G.W. Racial variation in the proximal and distal femur: heritability and forensic utility. **Journal Forensic Science**, v.46, n.4, p.791-799, 2001.

24. GOOD, L.; ODENSTEN, M.; GILLQUIST, J. Intercondylar notch measurements with special reference to anterior cruciate ligament surgery. **Clinical Orthopedics and Related Research**, n.263, p.184-189, Feb. 1991.

25. GRAIG, E.A. Intercondylar shelf angle: a new method to determine race from the distal femur. **Journal Forensic Science**, v.40, n.5, p.777-782, 1995.

26. GRAY, H.[a] Junturas e ligamentos. In: _____. **Anatomia**. 29.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977. cap.5, p.285-288.

27. GRAY,H.[b] Osteologia. In: _____. **Anatomia**. 29.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977. cap.4, p.200, 204-205.

28. GRIFFIN et al. Noncontact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies. **American Academy of Orthopaedic Surgeons**, v.8, n.3, p.141-150, May/Jun. 2000.

29. GWINN et al. The relative incidence of anterior cruciate ligament injury in men and women at the United States Naval Academy. **The American Journal of Sports Medicine**, v.28, p.98-102, 2000.

30. HARNER et al. Detailed analysis of patients with bilateral anterior cruciate ligament injuries. **American Journal Sports Medicine**, v.22, n.1, p.37-43, 1994.

31. HERNANDEZ et al. Relações do LCA com o túnel do intercôndilo femoral: estudo através de ressonância magnética. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v.30, n.3, p.155-160, mar.1995.

32. HERNIGOU, P.; GARABEDIAN, J.M. Intercondylar notch width and the risk for anterior cruciate ligament rupture in the osteoarthritic knee: evaluation by plain radiography and CT scan. **The Knee**, v.9, p.313-316, 2002.

33. HERZMARK, M.H. The evolution of the knee joint. **Journal Bone Surgery**, v.20, p.77-84, 1938.

34. HERZOG et al. Measurements of the intercondylar notch by plain film radiography and magnetic resonance imaging. **The American Journal of Sports Medicine**, v.22, n.2, p.204-210, 1994.

35. HOLMBLAD, E.C. Postero-Anterior X-Ray View of Knee in Flexion. **The Journal of the American Association**, v.109, n.15, p.1196-1197, Oct.1937.

36. HOUSEWORTH et al. The intercondylar notch in acute tears of the anterior cruciate ligament: a computer graphics study. **The American Journal of Sports Medicine**, v.15, n.3, p.221-224, 1987.

37. HOWELL, S.M.; TAYLOR, M.A. Failure of reconstruction of the anterior cruciate ligament due to impingement by intercondylar roof. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, v.75-A, n.7, p.1044-1055, Jul. 1993.

38. HUSTON, L.J.; GREENFIELD, ML.V.; WOJTYS, E.M. Anterior cruciate ligament injuries in the female athlete: potential risk factors. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, v.372, p.50-63, 2000.

39. IRELAND et al. A radiographic analysis of the relationship between the size and shape of the intercondylar notch and anterior cruciate ligament injury. **Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy**, v.9, n.4, p.200-205, 2001.

40. _____.; WALL, C. Epidemiology and comparison of knee injuries in elite male and female United States basketball athletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, n.22, S.82, May 1990.

41. KENNEDY, J.C.; WEINBERG, H.W.; WILSON, A.S. The anatomy and function of the anterior cruciate ligament. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, v.56-A, n.2, p.223-235, Mar. 1974.

42. KIRKENDALL, D.T.; GARRETT, W.E.; The anterior cruciate ligament enigma: injury mechanisms and prevention. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, v.372, p.64-68, Mar. 2000.

43. KLEVANN, M.; MULLIN, M.J.; STONE, K.R. Anterior Cruciate Ligament Injuries in Women. The Stone Clinic Orthopaedic Surgery, Sports Medicine and Rehabilitation. Disponível em: <http://www.stoneclinic.com/acl_women.htm> Acesso em: 01 mar. 2003.

44. KOUKOUBIS et al. Dimensions of the intercondylar notch of the knee. **American Journal of the Knee Surgery**, v.10, n.2, p.83-87, 1997.

45. LA PRADE, R.F.; BURNETT, Q.M. Femoral intercondylar notch stenosis and correlation to anterior cruciate ligament injuries. A prospective study. **The American Journal of Sports Medicine**, v.22, n.2, p.198-203, 1994.

46. LOCKHART, R.D.; HAMILTON,G.F.; FYFE,F.W. Huesos y Articulaciones del Miembro Inferior. In: _____. **Anatomia Humana**. México: Interamericana, 1965. p.118-120.

47. LUND-HASSEN et al. Intercondylar notch width and the risk for anterior cruciate ligament rupture: a case-control study in 46 female handball players. **Acta Orthopaedica Scandinava**, v.65, n.5, p.529-532, 1994.

48. MALL et al. Determination of sex from femora. **Forensic Science International**, v.113, p.315-321, 2000.

49. MANN et al. The natural history of the intercondylar notch after notchplasty. **The American Journal of Sports Medicine**, v.27, p.181-188, 1999.

50. MARKOLF et al. Biomechanical effects of femoral notchplasty in anterior cruciate ligament reconstruction. **The American Journal of Sports Medicine**, v.30, p.83-89, 2002.

51. MASON, R.B.; HORNE, J.G. The postero-anterior 45 degrees flexion weight-bearing radiograph of the knee. **Journal of Arthroplasty**, v.10, n.6, p.790-792, 1995.

52. MOELLER, J.L.; LAMB, M.M. Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: why are women more susceptible? **The Physician and Sportsmedicine**, v.25, n.4, April 1997.

53. MOORE, K.L. O membro Inferior. In: _____. **Anatomia Orientada para a Clínica**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990. cap.4, p.283-342.

54. MORRIS, H. Osteology. In: **Human Anatomy**: A Complete Systematic Treatise. 11.ed. New York: Parsons Schaeffer, 1953. sec.III, p.254-255.

55. MUNETA, T.; TAKAKUDA, K.; YAMAMOTO, H. Intercondylar notch width and its relation to the configuration and cross – sectional area of the anterior cruciate ligament. A cadaveric knee study. **The American Journal of Sports Medicine**, v.25, n.1, p.69-72, 1997.

56. OATES et al. Comparative injury rates of uninjured, anterior cruciate ligament-deficient, and reconstructed knee in a skiing population. **The American Journal of Sports Medicine**, v.27, p.606-610, 1999.

57. ORCHARD et al. Intrinsic and Extrinsic Risk Factors for Anterior Cruciate Ligament Injury in Australian Footballers. **The American Journal of Sports Medicine**, v.29, p.196-200, 2001.

58. PATURET, G. Anatomie Descriptive du Membre Inférieur. In: _____. **Traité D'Anatomie Humaine**. Paris: Masson e Cie, 1951. t.II, p.533-538.

59. PEREIRA et al. Instabilidade anterior do joelho: fatores prognósticos clínicos e radiológicos. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v.33, n.5, p.389-400, maio 1998.

60. REZENDE et al. A estenose do intercôndilo como fator predisponente à lesão do ligamento cruzado anterior . **Revista Brasileira de Ortopedia**, v.29, n.5, p.276-280, maio 1994.

61. RIZZO, M.; HOLLER, S.B.; BASSET, F.H. Comparison of males' and females' ratios of anterior-cruciate-ligament width to femoral-intercondylar-notch width: a cadaveric study. **American Journal Orthopaedic**, v.30, n.8, p.660-664, 2001.

62. ROSENBERG et al. The forty-five-degree póstero-anterior flexion weight-bearing radiograph of the knee. **Journal Bone Joint Surgery American**, v.70, n.10, p.1479-1483, 1988.

63. ROUVIÉRE, H. Anatomia Descriptiva del Miembro Inferior: Esqueleto del miembro inferior. In: _____. **Anatomia Humana Descriptiva y Topográfica**. 8.ed. Madrid: Casa editorial Bailly - Bailliere, 1971. t.III, p.257-304.

64. SCHICKENDANTZ, M.S.; WEIKER, G.G. The predictive value of radiographs in the evaluation of unilateral and bilateral anterior cruciate ligament injuries. **The American Journal of Sports Medicine**, v.21, n.1, p.110-113, 1993.

65. SHELBOURNE, K.D., FACIBENE, W.A., HUNT, J.J. Radiograph and intraoperative intercondylar notch width measurements in men and women with unilateral and bilateral anterior cruciate ligament tears. **Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy**, v.5, n.4, p.229-233, 1997.

66. SHELBOURNE, K.D.; DAVIS, T.J.; KLOOTWYK, T.E. The relationship between intercondylar notch width of the femur and the incidence of anterior cruciate ligament tears. **The American Journal of Sports Medicine**, v.26, n.3, p.402-408, 1998.

67. SHELBOURNE, K.D.; KERR, B. The relationship of femoral intercondylar notch width to height, weight, and sex in patients with intact anterior cruciate ligaments. **American Journal Knee Surgery**, v.14, n.2, p.92-96, 2001.

68. SHEPSTONE et al. Shape of the intercondylar notch of the human femur: a comparison of osteoarthritic and non- osteoarthritic bones from a skeletal sample. **Annals Rheumatics Diseases**, v.60, p.968-973, 2001.

69. SMITH, F.W.; SMITH, P.A. Musculoskeletal differences between males and females. **Sports Medicine and Arthroscopy Review**, v.10, p.98-100, 2002.

70. SOURYAL, T.O.; FREEMAN, T.R. Intercondylar notch size and anterior cruciate ligament injuries in athletes: a prospective study. **The American Journal of Sports Medicine**, v.21, n.4, p.535-539, 1993.

71. SOURYAL, T.O.; MOORE, H.A.; EVANS, J.P. Bilaterality in anterior cruciate ligament injuries: associated intercondylar notch stenosis. **The American Journal of Sports Medicine**, v.16, n.5, p.449-454, 1988.

72. SOUZA, T. Anterior Cruciate Ligament Deficiency in Women. **Chiropractic Sports Physician**. Disponível em: <http://www.chiroweb.com/archives/15/22/27.html> Acesso em 13 jan. 2004.

73. STAEUBLI et al. Anterior cruciate ligament and intercondylar notch in the coronal oblique plane: anatomy complemented by magnetic resonance imaging in cruciate ligament-intact knees. **The Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v.15, n.4, p.349-359, 1999.

74. STEYN, M.; ISCAN, M.Y. Sex determination from the femur and tibia in South African whites. **Forensic Science International**, v.90, p.111-119, 1997.

75. TANZER, M.; LENCZNER, E. The relationship of intercondylar notch size and content to notchplasty requirement in anterior cruciate ligament surgery. **Arthroscopy**, v.6, n.2, p.89-93, 1990.

76. TEITZ, C.C.; LIND, B.K.; SACKS, B.M. Symmetry of the femoral notch width index. **The American Journal of Sports Medicine**, v.25, n.5, p.687-690, 1997.

77. TESTUT, L.; LATARJET, A. Osteologia. In: **Tratado de Anatomia Humana**. 9.ed. Mallorca: Salvat, 1975. livro I, cap.V, p.396-398.

78. TILLMAN et al. Differences in three intercondylar notch geometry indices between males and females: a cadaver study. **Knee**, v.9, n.1, p.41- 46, 2002.

79. VANRELL, J.P. Antropologia Forense. In: **_____. Odontologia e Antropologia Forense**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. sec.XIV, cap.34, p.240-259.

80. VERGIS, A.; GILLQUIST, J. Graft failure in intra-articular anterior cruciate ligament reconstructions: A review of the literature. **Arthroscopy**, v.11, p.312-321, 1995.

81. VIOLA et al. Anterior cruciate ligament injury incidence among male and female professional alpine skiers. **The American Journal of Sports Medicine**, v.27, p.792-795, 1999.

82. WOJTYS et al. Association between the menstrual cycle and anterior cruciate ligament injuries in female athletes. **The American Journal of Sports Medicine**, v.26, p.614-619, 1998.

83. YU, B.; KIRKENDALL, D.T.; GARRETT, W.E. Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: anatomy, physiology, and motor control. **Sports Medicine and Arthroscopy Review**, v.10, n.1, p.58-68, 2002.

OBRAS CONSULTADAS NÃO CITADAS NO TEXTO

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, Rio de Janeiro. **Informação e documentação: referências:** elaboração: NBR 6023. Rio de Janeiro, 2002.

_____. **Informação e documentação:** trabalhos acadêmicos – apresentação: NBR 14724. Rio de Janeiro, 2002.

_____. **Informação e documentação:** sumário: NBR 6027. Rio de Janeiro, 2003.

VIEIRA, S. **Introdução à bioestatística**. Rio de Janeiro: Campus, 1980. 291p.

APÊNDICES

APÊNDICE A
PLANILHAS DE VALORES INDIVIDUAIS FEMININOS

Feminino DIR	lbc	lf	ili	af	lcl	lcm	Aº	B	A	FORMA
acap23fn	67,37	22,51	0,3341	14,05	21,23	23,63	82,71	24,91	21,23	cônico
acsb23fn	66,41	17,88	0,2692	14,21	24,11	24,43	67,63	19,32	17,56	cônico
al28fn	69,92	22,99	0,3288	17,24	22,03	24,9	74,34	26,5	21,07	cônico
ampcl19fn	67,69	20,28	0,2996	18,04	22,51	24,94	53,51	18,36	18,84	retangular
cal28fn	86,69	27,3	0,3149	19	28,9	30,49	75,12	29,37	27,14	cônico
cam26fn	79,18	26,34	0,3326	18,58	25,54	27,3	67,96	25,62	25,99	retangular
ccrs27fn	69,28	21,55	0,311	16,28	23,63	24,11	75,68	25,3	19,64	cônico
crpb19fn	64,34	20,75	0,3225	12,46	22,99	20,6	81,47	21,87	15,8	cônico
csvr20fn	68,65	22,19	0,3232	19	23,31	23,15	50,36	18,14	21,23	circular
edt23fn	70,08	24,74	0,353	16,91	20,91	24,43	62,84	21,11	22,44	circular
epls30fn	65,45	19,49	0,2977	12,13	19,16	26,82	80,51	21,39	20,75	cônico
esas35fn	62,54	16,02	0,2561	15,53	22,47	24,09	61,55	19,06	13,84	cônico
evrm22fn	67,37	18,68	0,2772	15,96	24,9	23,79	66,54	21,12	15,96	cônico
gpmc28fn	78,38	28,58	0,3646	19,96	24,74	25,06	62,55	24,26	27,35	circular
hmc26fn	62,9	20,43	0,3248	16,28	21,71	20,75	60,56	19,64	18,68	cônico
jms25fn	68,49	23,79	0,3473	16,6	21,71	22,99	63,88	20,76	22,19	circular
las21fn	77,36	21,23	0,2744	15,53	29,75	26,92	66,63	20,56	20,63	retangular
lcmg25fn	81,14	21,5	0,2649	20,42	28,24	31,41	56,06	22,2	20,64	cônico
lcoj18fn	68,65	22,51	0,3278	16,44	21,07	25,06	58,92	18,84	20,27	circular
mgos24fn	70,56	24,46	0,3466	16,28	21,23	24,91	63,29	20,27	22,35	circular
mwc22fn	70,56	22,03	0,3122	15,64	23,95	24,58	69,69	21,99	21,23	retangular
rcoa31fn	68,81	20,91	0,3038	20,12	23,31	24,59	57,41	22,19	18,04	cônico
srn30fn	64,82	16,61	0,2562	15,33	22,83	25,39	48,45	13,89	15,33	circular

Feminino ESQ	lbc	lf	ili	af	lcl	lcm	Aº	B	A	FORMA
acap23fn	66,73	22,83	0,3421	15,49	20,91	22,99	74,77	24,58	20,91	cônico
acsb23fn	64,5	17,08	0,2648	14,85	24,11	23,31	62,69	18,16	15,01	cônico
al28fn	69,28	19,81	0,2859	15,01	24,58	24,9	74,86	26,18	22,35	cônico
ampcl19fn	68,17	17,4	0,2552	16,6	24,58	26,18	57,31	18,32	16,6	cônico
cal28fn	83,33	27,46	0,3295	19,64	27,46	28,42	73,31	29,69	20,43	cônico
cam26fn	78,7	26,66	0,3387	19,15	24,75	27,3	65,34	24,81	24,83	retangular
ccrs27fn	67,85	22,83	0,3364	15,48	22,51	22,51	75,06	24,18	20,59	cônico
crpb19fn	65,29	19,8	0,3032	11,97	22,83	22,67	83,29	22,19	19,64	cônico
csvr20fn	68,65	22,67	0,3302	18,92	22,67	23,31	55,94	20,61	22,33	circular
edt23fn	67,16	24,69	0,3676	16,46	18,92	23,56	63,02	20,39	22,22	circular
epls30fn	64,18	15,33	0,2388	13,41	25,22	23,63	69,89	19,48	14,37	cônico
esas35fn	62,62	19,34	0,3088	18,78	21,56	21,74	64,34	23,89	17,03	cônico
evrm22fn	66,25	21,07	0,318	15,96	22,35	22,83	64,95	20,35	19,16	cônico
gpmc28fn	78,7	26,5	0,3367	20,94	25,07	27,14	62,42	25,59	24,32	cônico
hmc26fn	63,78	21,46	0,3364	15,8	20,98	21,46	68,02	21,59	18,45	cônico
jms25fn	70,72	23,31	0,3296	15,49	23,95	23,47	80,16	26,66	21,07	cônico
las21fn	77,59	20,42	0,2631	17,06	29,54	27,62	63,41	21,05	19,63	cônico
lcmg25fn	81,67	22,75	0,2785	20,69	28,5	30,41	56,61	22,71	20,78	cônico
lcoj18fn	66,25	20,59	0,3107	15,8	20,11	25,54	63,47	19,8	20,29	circular
mgos24fn	70,08	22,51	0,3212	17,08	22,83	24,74	63,18	21,07	20,11	cônico
mwc22fn	68,33	20,75	0,3036	14,05	23,63	23,95	71,58	20,6	19,64	cônico
rcoa31fn	72,64	19,32	0,2659	20,59	25,27	29,05	60,92	24,58	18,68	cônico
srn30fn	63,54	14,85	0,2337	15,33	22,99	25,7	47,93	13,73	13,25	retangular

APÊNDICE B
PLANILHAS DE VALORES INDIVIDUAIS MASCULINOS

Masculino DIR	lbc	lf	ili	af	lcl	lcm	Aº	B	A	FORMA
aepm22m	84,93	29,69	0,3495	17,88	26,21	29,05	81,3	31,49	29,05	cônico
afds25mn	83,97	26,83	0,3195	17,88	28,42	28,74	68,46	25,22	23,95	cônico
asbo24mn	74,39	19,16	0,2575	18,2	27,46	27,78	65,62	23,31	18,2	cônico
cas23mn	86,21	14,69	0,1703	17,24	34,8	36,72	67,43	25,55	15,64	cônico
ccl18mn	78,54	27,46	0,3496	18,68	25,38	25,7	65,05	24,11	25,22	circular
ecg21mn	81,1	31,45	0,3877	20,27	24,43	25,22	71,07	29,25	29,37	retangular
els27mn	78,42	25,76	0,3284	17,72	26,4	26,42	72,84	26,66	25,06	cônico
els35mn	82,69	15,64	0,1891	17,24	34,16	32,89	69,23	25,56	19,16	cônico
ess27mn	85,57	17,88	0,2089	17,88	35,44	32,25	73,2	27,78	19,16	cônico
fgmc21mn	78,06	25,39	0,3252	17,88	23,95	28,74	70,63	25,54	23,63	cônico
fs25mn	79,18	15,01	0,1895	13,41	30,65	33,52	78,54	21,71	14,37	cônico
gas34mn	89,72	28,75	0,3204	18,2	30,01	30,97	80,6	30,97	26,17	cônico
gjs31mn	84,61	21,37	0,2525	15,01	34,48	28,74	86,43	30,01	20,43	cônico
jfj26mn	91	23,29	0,2559	19,8	35,76	31,93	70,29	29,37	21,07	cônico
jl34mn	83,49	26,82	0,3212	19,08	26,18	30,49	63,88	23,8	26,08	circular
jlc27mn	78,22	19,87	0,254	16,28	32,89	25,54	68,98	22,99	17,88	cônico
jrbs23mn	85,57	17,88	0,2089	14,37	30,33	37,36	52,55	15,01	16,92	circular
jrms22mn	80,49	21,32	0,2648	17,66	30,47	28,7	72,66	26,25	22,78	cônico
maf29mn	79,82	14,37	0,18	15,33	31,61	33,84	104,23	32,25	24,27	cônico
mrm31mn	85,56	24,27	0,2836	16,28	30,33	30,97	74,45	25,54	23,63	cônico
sasf30mn	69,04	19,35	0,2802	17,91	24,18	25,47	49,81	16,91	18,16	circular
srs30mn	83,33	22,67	0,272	15,33	31,93	28,74	75,23	22,99	19,78	cônico
wgv26mn	86,21	14,69	0,1703	19,8	36,08	35,44	77,3	34,16	20,12	cônico

Masculino ESQ	lbc	lf	ili	af	lcl	lcm	Aº	B	A	FORMA
aepm22m	84,45	28,1	0,3327	15,8	30,01	26,34	82,64	27,94	25,86	cônico
afds25mn	86,21	24,27	0,2815	16,92	30,65	31,29	67,42	29,05	26,82	cônico
asbo24mn	72,48	20,11	0,2774	17,88	25,54	26,82	69,97	24,9	20,11	cônico
cas23mn	86,21	16,61	0,1926	17,86	36,4	33,21	69,1	28,42	20,43	cônico
ccl18mn	76,47	26,18	0,3423	19,32	23,63	26,66	60,55	22,88	23,63	circular
ecg21mn	80,94	24,91	0,3077	18,2	29,06	26,98	67,89	24,79	23,15	cônico
els27mn	77,52	25,63	0,3306	17,56	25,14	26,74	73,07	26,7	24,74	cônico
els35mn	81,42	19,17	0,2354	18,22	31,93	30,33	68,51	27,14	21,39	cônico
ess27mn	87,48	21,07	0,2408	16,28	34,8	31,61	78,69	26,5	18,84	cônico
fgmc21mn	82,22	25,07	0,3049	15,49	25,7	31,45	81,09	26,66	22,03	cônico
fs25mn	79,5	22,97	0,2889	15,96	29,05	27,46	67,27	21,39	18,84	cônico
gas34mn	90,04	29,69	0,3297	17,24	30,02	30,36	82,1	30,97	26,5	cônico
gjs31mn	85,89	19,48	0,2268	13,41	33,21	33,21	93,28	30,01	18,2	cônico
jfj26mn	92,59	28,79	0,3109	22,03	31,93	31,93	69,85	25,22	32,25	circular
jl34mn	82,54	25,06	0,3036	18,68	27,78	29,69	62,46	21,98	23,95	circular
jlc27mn	78,86	24,27	0,3077	17,88	27,46	27,14	69,97	25,22	22,99	cônico
jrbs23mn	85,57	21,07	0,2462	18,2	30,97	33,52	52,67	17,88	20,76	circular
jrms22mn	79,98	25,06	0,3133	18,04	27,3	27,62	66,17	24,43	23,31	cônico
maf29mn	80,14	20,43	0,2549	11,49	31,29	28,42	98,65	28,1	21,39	cônico
mrm31mn	83,65	24,76	0,2959	16,6	29,37	29,37	68,43	23,95	23,95	retangular
sasf30mn	67,96	18,99	0,2794	17,78	23,33	25,59	54,91	18,85	18,81	retangular
srs30mn	83,33	22,03	0,2643	15,96	32,25	29,05	79,33	26,5	21,08	cônico
wgv26mn	83,65	25,53	0,3052	20,11	30,65	27,46	70	29,37	23,63	cônico

ANEXOS

ANEXO A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM ESTUDO CLÍNICO

Título: Análise morfológica e morfométrica da fossa intercondilar femoral em indivíduos de ambos os sexos.

Investigadora: Rita di Cássia de Oliveira Angelo Fones: 3454 9580/ 99097695/ 34121086

Local de estudo: Ambulatório de Fisioterapia do Centro Médico Hospitalar da Polícia Militar de Pernambuco

Neste termo de consentimento pode constar alguns tópicos que você não entenda. Se tiver alguma dúvida, pergunte ao responsável pela pesquisa ou outra pessoa que acompanhe a mesma para que assim possamos deixá-lo(a) esclarecido(a). Você receberá uma cópia deste termo de consentimento para seu registro.

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

O Senhor(Sra.) está sendo convidado(a) a participar de um estudo de pesquisa vinculado ao Mestrado de Anatomia Patológica da Universidade federal de Pernambuco, onde será submetido (a) a avaliação e exame radiográfico (RX) dos joelhos.

DURAÇÃO DO ESTUDO

A coleta de dados terá a duração de aproximadamente 08 meses, e sua participação será exclusivamente no momento da avaliação e Rx.

RISCOS E DESCONFORTOS

A metodologia adotada, avaliação e exame radiológico, não apresentam nenhum risco de vida ou lesões aos participantes do estudo. Na avaliação deverá ser informado nome, idade, sexo, antecedentes pessoais, histórico de traumas e queixas nos joelhos. O percentual de radiação durante o exame radiográfico é mínimo e não representa risco de vida ou lesão.

CONFIDENCIALIDADE

As informações obtidas a partir deste estudo serão tratadas rigorosamente com confidencialidade. Os resultados serão divulgados publicamente, entretanto, sua identidade jamais será revelada.

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA / RETIRADA

A sua participação neste estudo é voluntária, você pode recusar-se a participar a qualquer momento da pesquisa.

DÚVIDAS

Em caso de haver dúvidas adicionais sobre a sua participação, retire-as com o pesquisador. Não assine este termo se não concordar em participar, ou se suas dúvidas não forem esclarecidas satisfatoriamente.

CONSENTIMENTO DO ENTREVISTADO

Li e entendi as informações precedentes, descrevendo este estudo e todas as minhas dúvidas foram respondidas satisfatoriamente. Estou consciente de que o estudo não tem fins lucrativos. Dou livremente meu consentimento em participar do estudo até que decida pelo contrário. Assinando este termo de consentimento, concordo em participar deste estudo e não abro mão, na condição de participante de um estudo de pesquisa, de nenhum direito legal que eu tenha.

---	---	---
nome	assinatura	data
---	---	---
nome	assinatura	data

ANEXO B

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Ciências da Saúde
Comitê de Ética em Pesquisa

Oficio n.° 133/2002 - CEP/CCS

Recife, 05 de junho de 2002.

Senhor(a) Pesquisador(a),

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco -CEP/CCS/UFPE analisou o Protocolo de pesquisa nº 078/2002-CEP/CCS intitulado "*Análise morfométrica da fossa intercondilar femoral*", aprovando-o, de acordo com a Resolução nº196/96 do Conselho Nacional de Saúde, em 03 de maio de 2002, liberando para inicio da coleta de dados.

Atenciosamente,

Vânia Pinheiro Ramos
Vice-coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa CCS/UFPE

À
Sra. Rita di Cássia de Oliveira Jorge
Programa de Pós-graduação em Morfologia