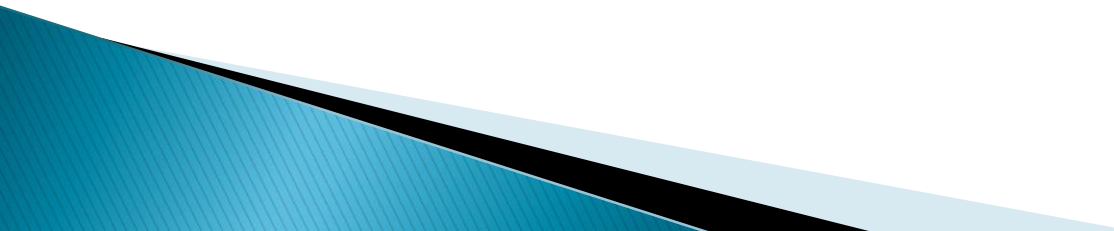




# Mobilidade Articular

Aplicação da videografia na avaliação da  
mobilidade articular

# Porquê este tema?

- ▶ A flexibilidade é uma capacidade/qualidade cada vez mais descriminada na avaliação física.
  - ▶ A necessidade de realização de vários protocolos para poder avaliar mais que uma articulação, despoletou interesse na criação de um que pudesse ser valido para quantificar a flexibilidade.
- 

# Introdução

- ▶ A visão da actividade física como meio para atingir uma melhor saúde esta a fazer com que esta cresça implicando cada vez mais uma melhor prescrição e adaptação da mesma aos vários objectivos;
- ▶ Este estudo visa qualificar mais uma ferramenta de avaliação que pode assim ser utilizada em qualquer estabelecimento gímnico sem a presença de um fisioterapeuta ou especialista em goniometria.

# Fisiologia e Biomecânica das articulações

- ▶ Conjunto de tecidos moles característicos que unem os ossos entre si é designado de articulação;
- ▶ O conjunto articulação e músculos envolventes é designado de complexo articular.

# Fisiologia e Biomecânica das articulações

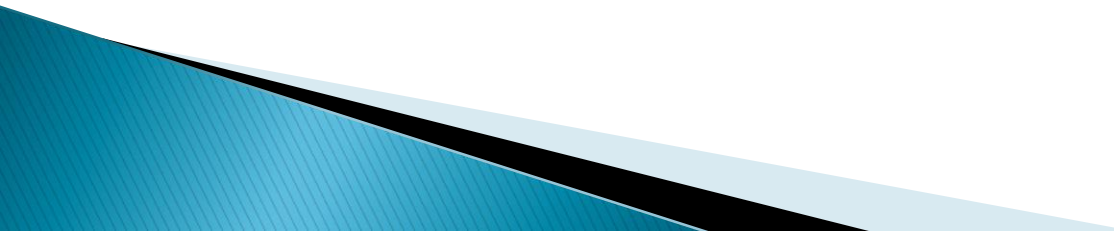
- ▶ Estrutura articular:

Fibrosas (ossos unidos por tecido fibroso)

Cartilaginosas (ossos unidos por cartilagem)

Sinovial (existe um espaço com líquido entre os ossos para amenizar o atrito entre os ossos).

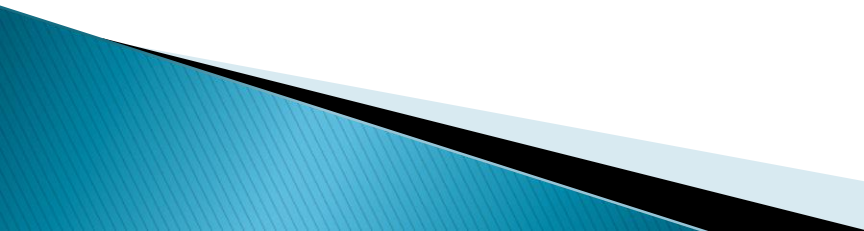
# Fisiologia e Biomecânica das articulações

- ▶ Com o avanço da idade a produção deste líquido sinovial é mais lenta e menor;
  - ▶ O atenuar de atrito é dificultado
  - ▶ A capacidade e qualidade de mobilidade é dificultada;
- 

# Amplitude articular

- ▶ A deterioração da amplitude articular envolve estruturas que são directamente influenciáveis com o treino através de estímulos específicos

# Influência do Envelhecimento

- ▶ O envelhecimento como fenômeno natural da vida, está associado a causas que dificultam a Mobilidade articular
  - ▶ Desgaste ósseo, muscular, cartilaginoso e diminuição da produção de líquido sinovial...;
  - ▶ Para que haja o grau desejável de movimento, é necessário manter a saúde articular prevenindo a deterioração do complexo articular.
- 



# Importância da mobilidade e Flexibilidade

- ▶ A mobilidade depende directamente da flexibilidade, quanto melhor for a flexibilidade, melhor será a qualidade dos nossos movimentos e a facilidade com que os executamos, ou seja, a flexibilidade potencia a mobilidade.

# Porque avaliar?

- ▶ Permite estabelecer parâmetros de prescrição de exercícios de alongamento;
- ▶ Identificar grupos músculo-articulares com pouca flexibilidade;
- ▶ Identificar descoordenações posturais reconhecendo possíveis patologias com a devida antecedência;
- ▶ Avaliar periodicamente para verificar possíveis alterações com o passar dos anos;
- ▶ Estabelecer correlação entre dores músculo-articulares e encurtamento músculo-tendíneo relacionando com a melhora da flexibilidade;
- ▶ Identificar previamente casos de encurtamento muscular facilitando o seu tratamento;
- ▶ Conhecer amplitude de várias articulações como um dado futuramente mensurável podendo ser comparável entre indivíduos da mesma faixa etária, etc.

# Formas e medidas de avaliação da Flexibilidade

- ▶ Testes angulares

“são aqueles que possuem os seus resultados em ângulos (formados entre dois segmentos corporais que se opõem na articulação)...”

- ▶ Testes lineares

“caracterizam-se por expressar os resultados numa escala de distância”

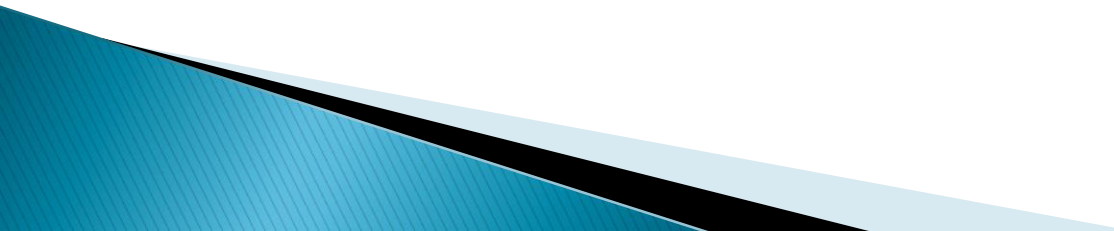
- ▶ Testes Adimensionais

“São testes de flexibilidade onde não existe uma unidade convencional, tal como o ângulo e centímetros, para expressar o resultado obtido, como regra, eles não dependem de equipamentos, utilizando-se unicamente de critérios ou mapas de análise preestabelecidos.

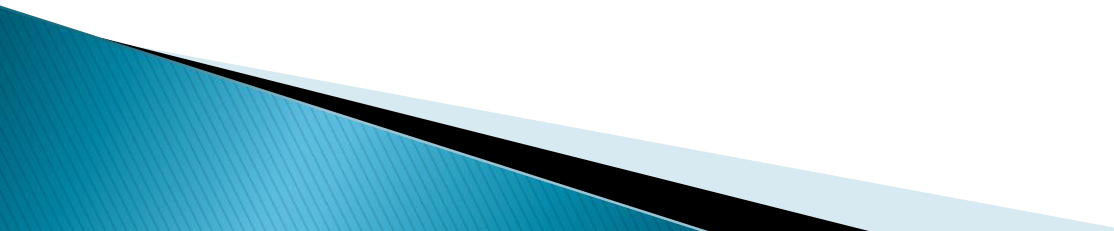
# Objectivo

- ▶ Este estudo visa apresentar uma solução prática para quantificação da mobilidade articular.
- ▶ A criação de um programa de análise por vídeo, do qual serão analisadas imagens com vista a calcular ângulos articulares a partir de pontos anatómicos pré-definidos.

# Metodologia

- ▶ Consta de dois processos
  - ▶ Primeiro relativo á avaliação da consistência inter e intra sujeito;
  - ▶ Segundo relativo à validação do instrumento;
- 

# Amostra

- ▶ Na primeira metodologia, os dados foram recolhidos sob o filme de apenas um executante.
  - ▶ Para avaliação da consistência foram seleccionados ao acaso 12 participantes voluntários de várias áreas profissionais;
- 

- ▶ Para validação dos cálculos angulares foram oito alunos (4 género feminino  $21_{\pm 2}$  de idade;  $156_{\pm 3,2}$ cm de altura;  $56_{\pm 4,1}$ kg de peso – 4 género masculino  $23_{\pm 2}$  de idade;  $176_{\pm 4,1}$  de altura;  $74_{\pm 5,1}$ kg de peso) do Instituto de Fisioterapia da Escola Superior de Castelo Branco.

# Tarefa experimental

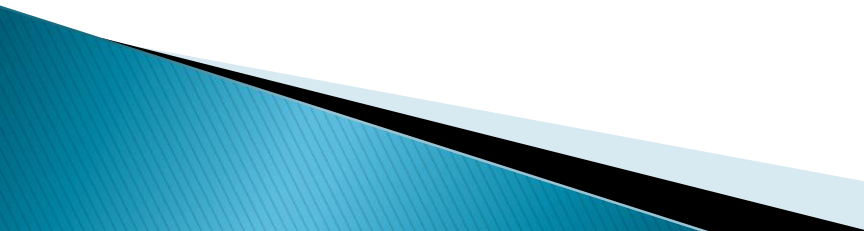
- ▶ Para a realização deste trabalho duas tarefas foram apresentadas:
- ▶ 1- digitalização que consiste na recolha de coordenadas para o calculo dos ângulos inter-segmentares e absolutos de algumas articulações;
- ▶ 2- recolha dos ângulos de abdução/addução de extensão/flexão da cintura pélvica e da cintura escapular.



# Procedimento Experimental

- ▶ Para a primeira tarefa experimental foi pedidos a doze sujeitos aleatoriamente com o mínimo de conhecimento sobre, anatomia ao qual foi pedido que digitalizassem vários pontos (coordenadas) sobre várias imagens.
- ▶ Desta forma, foi possível quantificar a consistência da obtenção dos ângulos avaliando assim as variações inter operador;
- ▶ O mesmo processo foi repetido pelo operador quantificando a consistência intra operador.

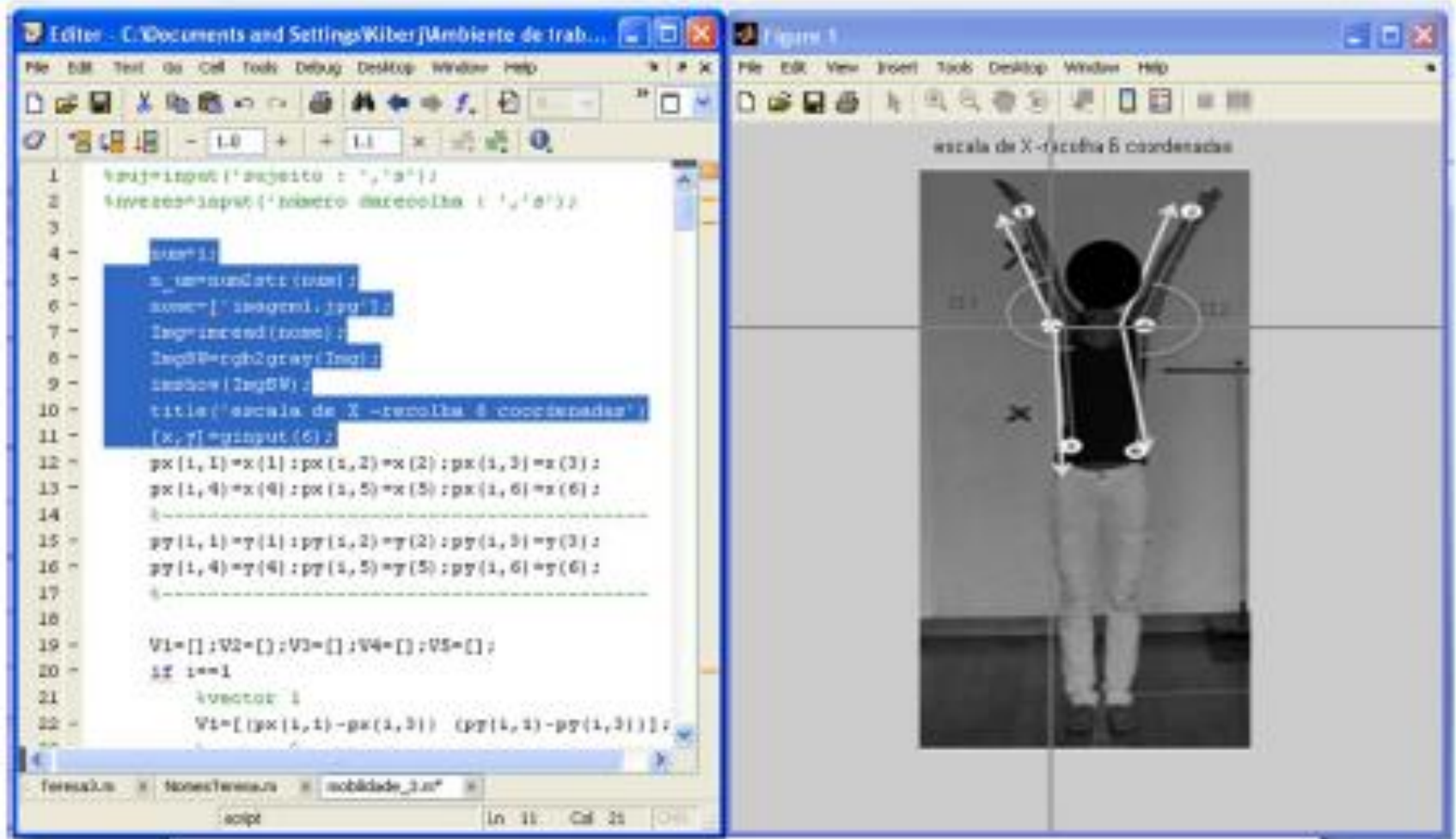
# Procedimento Experimental

- ▶ A segunda tarefa experimental teve como objectivo a validação do método de recolha apresentado.
  - ▶ Foi pedido a um especialista em avaliação por goniometria ( fisioterapeuta) que realiza-se a medição das amplitudes articulares do ombro e da anca.
  - ▶ Esta avaliação foi posteriormente repetida com os mesmos sujeitos mas pelo método de videografia.
- 

# Procedimento de cálculo

- ▶ O cálculo dos ângulos foi realizado com o auxílio de uma rotina *em MatLab*® criada para o efeito.
- ▶ Nesta rotina foi implementados dois métodos utilizados para calcular ângulos entre vectores ou ângulos com a horizontal ou vertical;
- ▶ Esta rotina foi utilizada nos dois procedimentos de recolha (consistência e validade).

# Aspecto visual e rotina de Cálculo em MatLab®



# Procedimentos Estatísticos

- ▶ Os procedimentos estatísticos de análise foram para a comparação entre os valores obtidos pelo operador e pelos sujeitos tendo em vista a consistência entre dados foram a média o desvio padrão e o coeficiente de variação. A comparação entre o valores obtidos foi aplicado o t-student.

# Fiabilidade inter e intra individual na recolha dos ângulos

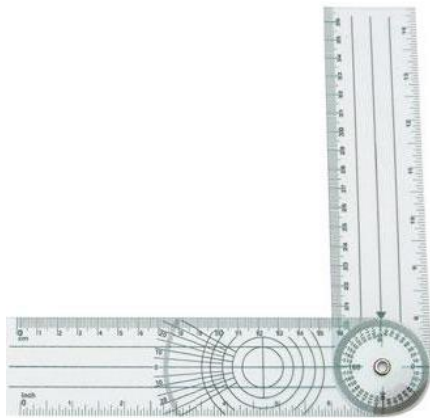


Tabela 1 – resultados da comparação entre ângulos obtidos pelo operador(2) e por diferentes operadores (1)

	N	Sig.
<i>Abbrd1 &amp; Abbrd2</i>	12	,991
<i>Adbrd1 &amp; Adbrd2</i>	12	,552
<i>Abprd1 &amp; Abprd2</i>	12	,457
<i>Flxbr1 &amp; Flxbr2</i>	12	,114
<i>Extbr1 &amp; Extbr2</i>	12	,885
<i>Adprd1 &amp; Adprd2</i>	12	,885
<i>Flxprd1 &amp; Flxprd2</i>	12	,204
<i>Flxpre1 &amp; Flxpre2</i>	12	,891
<i>Extprd1 &amp; Extprd2</i>	12	,253

Na análise comparativa dos dados não foi obtida qualquer valor significativo nas comparações realizadas

Tabela 2 – Resultados obtidos nos valores dos ângulos medidos por diferentes sujeitos para avaliar a consistência inter grupo

InterC	Abbrd	Adbrd	Abprd	Flxbr	Extbr	Adprd	Flxprd	Flxpre	Extprd
1	167,01	43,60	30,96	-17,53	16,70	-61,56	-86,31	-83,21	61,94
2	164,64	44,29	27,70	-21,25	18,43	-59,22	-83,93	-82,65	52,62
3	164,23	46,33	28,95	-13,71	11,31	-68,20	-81,16	-84,75	51,39
4	166,75	44,38	29,74	-17,50	13,71	-60,64	-78,69	-82,13	52,52
5	166,14	45,69	30,78	-20,56	24,23	-67,83	-81,87	-83,05	50,86
6	168,55	48,18	28,86	-16,99	20,92	-61,23	-83,46	-81,77	47,89
7	165,89	46,36	29,74	-12,88	16,31	-61,39	-82,67	-82,49	53,76
8	167,75	49,09	30,32	-15,38	13,17	-61,63	-68,44	-79,81	47,96
9	162,80	44,31	25,60	-12,65	12,91	-68,01	-81,21	-82,54	48,01
10	164,40	47,23	26,57	-17,45	20,22	-61,63	-84,91	-83,11	51,91
11	160,49	41,28	25,41	-20,56	19,65	-67,22	-85,03	-81,36	50,03
12	165,26	49,40	26,10	-12,09	16,82	-62,49	-86,19	-79,42	51,39
Intra	Abbrd	Adbrd	Abprd	Flxbr	Extbr	Adprd	Flxprd	Flxpre	Extprd
Média	165,33	45,85	28,39	-16,54	17,03	-63,42	-81,99	-82,19	51,69
DevPad	2,22	2,41	2,05	3,23	3,84	3,34	4,83	1,47	3,77
Cvar	1,35	5,25	7,20	-19,55	22,55	-5,27	-5,89	-1,79	7,30



Tabela 3 – Resultados obtidos para valores dos ângulos medidos pelo mesmo operador para avaliar a consistência intra grupo

IntraC	Abbrd	Adbrd	Abprd	Flxbr	Extbr	Adprd	Flxprd	Flxpre	Extprd
1	170,88	46,47	27,55	-14,04	17,53	-63,87	-83,40	-81,78	50,07
2	167,78	46,47	28,07	-18,85	17,20	-62,62	-83,33	-82,41	50,87
3	167,26	44,31	26,57	-9,69	18,85	-63,43	-83,02	-83,80	52,01
4	167,34	45,00	26,05	-12,99	19,29	-63,05	-81,79	-82,95	53,52
5	167,50	45,66	27,05	-19,75	21,54	-66,32	-83,09	-83,59	52,37
6	164,80	45,67	27,05	-16,70	17,59	-64,65	-83,16	-81,96	51,39
7	168,44	45,00	26,08	-4,18	18,43	-65,77	-79,89	-82,49	51,77
8	167,64	45,00	25,14	-12,68	24,10	-63,43	-83,66	-81,16	51,75
9	168,06	45,00	28,61	-14,74	18,00	-62,20	-80,63	-81,78	51,14
10	166,73	43,03	28,01	-15,75	20,41	-65,10	-80,26	-78,81	52,52
11	166,90	45,00	25,02	-17,20	17,10	-64,57	-77,99	-81,06	51,83
12	167,71	45,69	27,05	-20,56	25,28	-65,94	-79,75	-83,73	52,89
13	167,87	45,66	24,44	-21,54	22,07	-64,61	-79,96	-81,96	51,54
14	167,61	46,40	27,65	-17,10	21,54	-64,20	-80,54	-81,87	52,23
15	164,81	45,00	29,05	-18,43	18,85	-65,48	-79,70	-81,25	51,39
16	167,13	46,33	25,60	-19,29	17,59	-64,23	-80,73	-81,96	49,80
17	166,01	44,29	26,57	-15,75	19,29	-64,26	-78,35	-80,33	52,45
18	166,31	44,31	26,57	-21,25	19,65	-63,03	-77,66	-81,06	51,05
19	166,31	44,31	26,57	-21,25	19,65	-63,03	-77,66	-81,06	51,05
20	165,40	44,36	26,57	-15,02	21,80	-63,84	-79,03	-81,60	52,34
21	165,19	45,00	24,44	-21,32	20,85	-64,98	-77,41	-79,30	51,24
22	167,09	44,31	25,56	-14,35	18,43	-62,24	-81,44	-80,74	51,25
Inter	Abbrd	Adbrd	Abprd	Flxbr	Extbr	Adprd	Flxprd	Flxpre	Extprd
Média	167,04	45,10	26,60	-16,47	19,78	-64,13	-80,56	-81,67	51,66
DevPad	1,36	0,88	1,26	4,26	2,22	1,18	2,07	1,27	0,87
Cvar	0,81	1,96	4,74	-25,85	11,22	-1,84	-2,57	-1,55	1,69

# Validação dos ângulos obtidos por videografia

Tabela 4 - Valores obtidos por comparação dos ângulos calculados por goniometria(A) e por videografia (N)

	Sig.
N1 & A1	,454
N2 & A2	,604
N3 & A3	,122
N4 & A4	,101
N5 & A5	,822
N6 & A6	,305
N7 & A7	,875
N8 & A8	,067
N9 & A9	,333
N10 & A10	,320
N11 & A11	,155
N12 & A12	,869
N13 & A13	,314
N14 & A14	,346

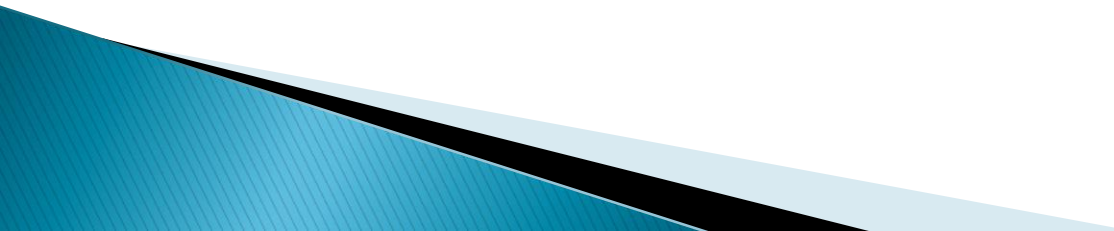
# Discussão

- ▶ Os dados obtidos permitem afirmar que o método apresentado neste trabalho parece útil na medida em que apresenta mais uma forma de recolha de amplitudes articulares não intrusiva;
- ▶ A análise inicial aos valores obtidos permite afirmar que de após a recolha de todos os ângulos por videografia a variação média dos desvio-padrão foi de (DP)  $\pm 2,34$  e um coeficiente de variação (CV) de 1,58%. Para cada ângulo calculado o desvio padrão entre as medidas nunca ultrapassou os 5° reflectindo assim uma variação normal e inerente ao processo de digitalização;

# Discussão

- ▶ Outra preocupação na apresentação do método foi de confirmar se seria necessário treino para a recolha das coordenadas.
- ▶ O operador familiarizado com Anatomia e Biomecânica apresenta assim valores de variação mais baixos do grupo de não especialistas ( $CV= 0,27$ ;  $DP= 1,56$ ).

# Discussão

- ▶ Para a validação dos ângulos calculados comparou-se os valores de cálculo realizados por dois métodos diferentes (Videografia; Goniometria).
  - ▶ A comparação foi realizada somente sobre seis executantes e da análise estatística não apresentou diferenças significativas entre as recolhas.
- 

# Conclusão

- ▶ Pode-se então concluir que o método apresentado e que utiliza a videografia e os processos da Biomecânica é um instrumento útil e pode estar à disposição do profissional na sala de exercício uma vez que demonstra ser um instrumento consistente e com validade para aferir amplitudes articulares que são uma informação fundamental para o profissional responsável pelo acompanhamento e prescrição do exercício.

# Grato pela vossa atenção

»» Mestrado em Exercício e Saúde

Nelson Rodrigues