

Níveis de flexibilidade em função do tipo de fibra muscular

Artigo Original

Elisângela Silva

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência da Motricidade Humana / PROCIMH/UCB-RJ
Escola Superior de Educação Física de Muzambinho (ÉEFM)/Muzambinho
elisangela_mg@yahoo.com.br

Wagner Zeferino de Freitas

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência da Motricidade Humana / PROCIMH/UCB-RJ
Escola Superior de Educação Física de Muzambinho (ÉEFM)/Muzambinho
wagnerzdefreitas@bol.com.br

Max Luciano Dias Ferrão

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência da Motricidade Humana / PROCIMH/UCB-RJ
maxferrao@wnetj.com.br

José Fernandes Filho

Professor titular do programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência da Motricidade Humana – UCB-RJ
jff@cobrase.com.br

Estélio Henrique Martin Dantas

Professor titular do programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência da Motricidade Humana – UCB-RJ
Laboratório de Biociências da Motricidade Humana - LABIMH
estelio@cobrase.com.br

SILVA, E.; FREITAS, W.Z.; FERRÃO, M.L.D.; FERNANDES FILHO, J.; DANTAS, E.H.M. Níveis de flexibilidade em função do tipo de fibra muscular. *Fitness & Performance Journal*, v.2, n.3, p. 157-164, 2003.

Resumo: o objetivo deste estudo foi mensurar os níveis de flexibilidade e relacionar os resultados com o tipo de fibra muscular. A amostra foi composta de 66 indivíduos, praticantes de musculação, com idade entre 20 e 30 anos. O método utilizado para a avaliação da flexibilidade foi a goniometria, utilizando o protocolo LABIFIE. Para a determinação do tipo de fibra utilizou-se o Método Dermatoglífico, de Cummins e Midlo. O tratamento estatístico empregado foi o Descritivo e o Inferencial com um nível de confiança de $p < 0,5$. Os resultados demonstram haver diferenças significativas ($p = < 0,02 < 0,05$) entre os níveis da flexibilidade, quando cruzadas com as classificações do tipo de fibra. Concluímos que existe correlação entre os parâmetros dermatoglíficos e sua classificação quanto ao tipo de fibra muscular com a flexibilidade, sendo que os indivíduos com predomínio de fibras glicolíticas são mais flexíveis.

Palavras-chave: Flexibilidade, fibras muscular, oxidativas, glicolíticas.

Endereço para correspondência:

Rua Sete de Setembro, 1439 – Centro – Muzambinho – Minas Gerais – CEP 37890-000

Data de Recebimento: março / 2003

Data de Aprovação: abril / 2003

Copyright© 2003 por Colégio Brasileiro de Atividade Física, Saúde e Esporte.

ABSTRACT

Flexibility Levels in Terms of the Muscular Fiber Type

The goal of this study was to measure flexibility levels and relationships of the results with the muscle fiber type. The sample group was comprised of 66 individuals, bodybuilding users, aged 20-30 years. The method used for evaluating flexibility was the goniometry, using the LABIFE protocol. The method used to classify fiber type was the dermatoglyphic method by Cummins & Midlo. The statistical treatment of data used was descriptive and inferential statistics with reliability level of $p < 0.05$. The results showed significant difference ($p = 0.02 < 0.05$) between flexibility levels when crossed with fiber class. We concluded that there is a correlation between the dermatoglyphic parameters and their classification regarding the muscular fiber type and flexibility; individuals with predominant glycolytic fibers prove to be more flexible.

Keywords: Flexibility; Muscle; Oxidative; Glycolytic.

INTRODUÇÃO

Os músculos constituem um componente fundamental da flexibilidade por suas propriedades elásticas (DANTAS, 1999), o que está em concordância com Fox *et al.* (1986) na seguinte citação: “é, no entanto, a fibra muscular que apresentará o maior potencial para o desenvolvimento da flexibilidade”. Segundo McArdle, Katch, F. e Katch, V. (1998), o músculo esquelético não é apenas um grupo homogêneo de fibras com propriedades metabólicas e funcionais semelhantes. Cada músculo contém uma combinação de diferentes tipos de fibras. Diferenciamos estas fibras musculares em do tipo de contração lenta - também chamadas de *slow twitch*, ou seja, fibras ST, ou fibras tônicas, ou ainda fibras do tipo I, e do tipo de contração rápida - também chamada de *fast twitch*, ou seja, fibras FT, ou ainda fibras fásicas do tipo II, que, por sua vez, dividem-se em subcategorias específicas da função, de acordo com Howald (1984 *apud* WEINECK, 1991, p. 43).

Segundo *American College of Sports Medicine* (1998), o termo flexibilidade abrange a amplitude de movimentos de simples ou múltiplas articulações e a habilidade para desempenhar tarefas específicas. Dantas (1999, p. 57) completa dizendo que flexibilidade é uma “qualidade física responsável pela execução voluntária de um movimento de amplitude angular máxima, por uma articulação ou conjunto de articulações, dentro dos limites morfológicos, sem o risco de provocar lesão”.

O mesmo *American College of Sports Medicine* citado por Rodrigues e Dantas (2002) coloca a força e a flexibilidade, juntamente com a capacidade aeróbica e a composição corporal, como os quatro componentes mais importantes da atitude física.

Dantas (1999), relata que a flexibilidade apresenta grande relação com a qualidade de vida e do bem-estar do ser humano, o que esclarece Dantas *et al.* (2002): “uma flexibilidade adequada auxilia do ser humano, tanto a encontrar seu equilíbrio funcional nas diversas vivências, quanto a participar integralmente de inúmeras atividades, seja lazer, seja na instância comunitária”. Alter (1999) citando Garhammer (1989) explica que a flexibilidade é

RESUMEN

Niveles de flexibilidad en función del tipo de fibra muscular

El objetivo de este estudio fue medir los niveles de flexibilidad y relacionar los resultados con el tipo de fibra muscular. La muestra fue compuesta de 66 individuos, practicantes de musculación, con edad entre 20 y 30 años. El método utilizado para la evaluación de la flexibilidad fue a goniometría, usando el protocolo LABIFE. Para la determinación del tipo de fibra se utilizó el Método Dermatoglífico, de Cummins y Midlo. El tratamiento estadístico empleado fue el Descriptivo y el Inferencial con un nivel de confianza de $p < 0,5$. Los resultados demostraron tener diferencias significativas ($p = < 0,02 < 0,05$) entre los niveles de flexibilidad, cuando cruzadas con la clasificación del tipo de fibra. Concluimos que existe correlación entre los parámetros dermatoglíficos y su clasificación cuanto al tipo de fibra muscular con la flexibilidad, siendo que los individuos con predominio de fibras glucolíticas son más flexibles.

Palabras-clave: Flexibilidad, fibras musculares, oxidativas, glucolíticas.

reconhecida como fator crucial no movimento hábil, podendo, conseqüentemente, desempenhar um papel significativo na determinação do resultado final de vários desempenhos ou situações competitivas. Isto corrobora Wiemann e Klee (2000) na citação: “existem muitos desportos e disciplinas desportivas como a ginástica rítmica desportiva e as corridas de obstáculos do atletismo onde a capacidade de desempenho é constituída de modo decisivo por um grau muito elevado de flexibilidade”.

Se a flexibilidade é tão importante, constituindo-se numa das qualidades físicas, e se a fibra muscular é fator limitativo da flexibilidade e determinante da aptidão física, então, não pode ser relegado a um segundo plano e estudo referente à influência do tipo de fibra muscular na flexibilidade.

Assim, o objetivo do presente estudo foi a mensurar os níveis de flexibilidade e relacionar os resultados com o tipo de fibra muscular.

Dermatoglia

As impressões Dermatoglíficas (gravuras da pele), consideradas marcas genéticas, têm intrigando o ser humano desde a era primitiva. Ao longo dos anos, vêm sendo objeto de estudo, para anatomistas, fisiologistas, geneticistas, antropólogos e médicos entre outros (PENROSE, 1968 *apud* FERNANDES FILHO, 1997). A palavra dermatoglia vem do latim *dermo*, significando pele e *glypha*, gravar. Este termo já proposto por Cummins e Midlo foi introduzido na 42ª Sessão Anual da Associação Americana de Anatomistas, realizada em abril de 1926.

Cummins e Midlo (1942) distinguem três grupos de desenhos: arco (A), presilha (L) e verticilo (W). A forma dos desenhos constitui uma característica qualitativa, enquanto que a quantidade de linhas (QL), somatória das quantidades totais de linhas (SQTL), e a quantidade de cristas cutâneas dentro do desenho representam a característica quantitativa. A avaliação da intensidade do

desenho se efetua partindo da presença dos deltas, e assim se calcula o chamado índice delta (D10), que é o número de deltas possível nos dez dedos, tendo o mínimo de 0 e o máximo de 20. O Arco (A) não apresenta delta; a presilha (L) apresenta um delta; o Verticilo (W) apresenta dois deltas (GLADKOVA, 1966).

São expressivas as investigações desenvolvidas entre 1966 e 1997 pelo Laboratório de Antropologia, Morfologia e Genética Desportiva do VNIIFK de Moscou. Nas impressões Dermatoglíficas, estudam as qualidades físicas, visando o tipo de atividade desportiva e o tipo de fibra muscular.

Nikichuk, Abramova e Ozolin (*apud* FERNANDES FILHO, 2003), investigaram um esquema de princípios de associação das impressões digitais com as qualidades físicas: a velocidade e a força explosiva foram caracterizadas pelo aumento das presilhas (L) (> 7), diminuição dos verticilos (<3), presença e aumento de os arcos, e a redução da SQTL. Já a capacidade aeróbica, a resistência e as atividade de combinações motoras complexas foram caracterizadas pela diminuição dos arcos (até 0) e presilhas (<6), o aumento de dos verticilos (> 4) e o aumento da SQTL (Tabela 1).

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho atende as normas para a realização de pesquisa em seres humanos, conforme a orientação do Conselho Nacional de Saúde, respeitando-se as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa envolvendo seres humanos, vigentes a partir de 10 de outubro de 1996, Resolução nº 251.

Amostra

Foram selecionados 66 sujeitos (n=66), todos voluntários, com idade variando de 20 a 30 anos.

Figura 1 - Tipos de desenhos das impressões digitais



Tabela 1 - Classificação do conjunto dos índices dermatoglíficos e dos índices somático - funcionais entre os remadores acadêmicos altamente qualificados (N = 101)

Classe	Impressões D10	Digitais STQL	Soma Funcionais	
			Mínimo	Máximo
I	5,5	26,5	Estatutura, força(absoluta) resistência	Força (relativa)
II	9,0	47,7	Coordenação	força
III	11,6	126,4	Força (relativa)	Estatutura força (absoluta)
IV	13,1	134,2	Estatutura força (absoluta)	Resistência coordenação
V	17,5	162,8	força (relativa)	Coordenação

A amostra para o desenvolvimento do estudo, selecionada no universo de clientes de *Winner Fitness*, da cidade de *Muzambinho/MG*, foi caracterizada como intencional: “[...] quando o objetivo da pesquisa necessita que as cobaias tenham características específicas” (FLEGNER; DÍAS, 1995, p. 48).

Como critério de inclusão, só foram aceitos sujeitos que fossem praticantes de musculação com um mínimo de três meses de atividade, fossem frequentadores da *Winner Fitness (Muzambinho/MG)*, e pertencessem à faixa etária indicada.

Procedimentos

Foi utilizado o protocolo de goniometria proposto pelo LABIFIE (1997 *apud* DANTAS, 1999, p. 132), para verificação da capacidade máxima de amplitude articular, em graus, nos movimentos de extensão horizontal da articulação do ombro e flexão da articulação do quadril, ambos do lado direito.

O protocolo escolhido para determinação do tipo de fibra muscular foi o Método Dermatoglífico de dermatoglia digital, de Cummins e Midlo (1942 *apud* FERNANDES FILHO, 1997).

Instrumentos

Utilizou-se para tomada das medidas da flexibilidade, um goniômetro Lafayette de fabricação norteamericana.

Para obtenção das impressões digitais utilizou-se uma almofada digital da marca Impress, modelo 250, de fabricação brasileira.

Protocolo

No teste de flexibilidade do ombro foi feita a medida da extensão horizontal da articulação do ombro, posicionando-se o avaliado sentado, os joelhos estendidos e a coluna ereta, com o braço abduzido a 90° com o tronco, o cotovelo em extensão e a palma da mão voltada para baixo (FERNANDES FILHO, 1999). O goniômetro foi colocado com seu eixo central sobre o ponto acromial, sendo que uma das hastes ficou sobre a linha imaginária entre os pontos acromiais, e a outra, na face externa do braço, acompanhando a linha traçada do ponto acromial ao ponto radial. Realizou-se logo, a extensão horizontal da articulação do ombro (FERNANDES FILHO, 1999).

Para medir a flexão da articulação do quadril, colocou-se o indivíduo em decúbito dorsal, com o quadril em abdução, adução e rotação de zero grau e os joelhos em extensão. O goniômetro foi posto com seu eixo central sobre o ponto trocântérico, com uma

das hastes fixas na parte lateral do tronco sobre o prolongamento da linha axilar e, a outra, na face externa do músculo com sua linha mediana. Em seguida, realizou-se a flexão da articulação do quadril (DANTAS *et al.*, 1997).

O processo e a posterior obtenção das impressões digitais fazem parte do método usado na presente pesquisa. Após a obtenção das impressões digitais, foi realizado o processamento preliminar de sua leitura, cujo método padrão é o que se segue:

Os tipos de desenhos nas falanges distais dos dedos das mãos são os seguintes: Arco (A) - desenho sem deltas. Caracteriza-se pela ausência de trirrádios ou deltas e se compõe de cristas que atravessam, transversalmente, a almofada digital; Presilha (L) - desenho de um delta. Possui um delta. Trata-se de um desenho médio fechado em que as cristas da pele começam em um extremo do dedo e encurvam-se distalmente em relação ao outro, mas se, se aproximar daquele onde se iniciam; Verticilo (W) - desenhos de dois deltas. Contém dois deltas. Trata-se de uma figura fechada, em que as linhas centrais concentram-se em torno do núcleo do desenho. Para este trabalho, cujo objetivo é apenas determinar o tipo de fibra muscular de cada indivíduo, foi calculado o índice delta (D10): este se obtém seguindo a soma de deltas de todos os desenhos, de modo que a avaliação de Arco (A) seja sempre 0 - é a ausência de delta; de cada Presilha (L) - 1 (um delta); de cada Verticilo (W) e S desenho - 2 (dois deltas), ou seja, $SL + 2SW$.

Tratamento Estatístico

O presente tratamento observou as normas básicas para manutenção da cientificidade deste estudo, isto é, um nível de significância $p < 0,05$.

O Tratamento Estatístico foi constituído de duas partes A primera relativa à estatística descritiva, na qual foram apresentados os valores medianos e derivados para os valores de natureza contí-

Tabela 2 - Mínimo, máximo, média e desvio padrão das variáveis que compõem a classificação dermatoglífica

	N	Mínimo	Máximo	Média	D.P
A	66	0	0	0,00	0,00
L	66	0	10	6,14	3,12
W	66	0	10	3,86	3,12
D10	66	10	20	13,86	3,12

Tabela 3 - Frequência do tipo de fibra (Glicolítica e Oxidativa) apresentada na amostra Fibra_C

	Frequência	%
G	39	59,1
O	27	40,9
TOTAL	66	100,00

Tabela 4 - Frequência da variável A (Arco) apresentada na amostra A Fibra_C

	Fibra_C		total
	G	O	
A	39	27	66
TOTAL	39	27	66

nua, bem como as Tabelas de Distribuição de Frequências para os dados de natureza discreta.

A segunda parte foi aquela relativa à estatística inferencial, através da qual foi feita a aplicação dos testes de hipóteses, teste t de Student, bem como o teste Qui-Quadrado para as variáveis de conteúdo discreto nominal, que constituíram a base do processo comparativo dos valores médios calculados e distribuições de frequências, respectivamente, segundo a variável discricionária considerada (tipo de fibra).

RESULTADOS

A Estatística Descritiva para as variáveis que compõem a classificação dermatoglífica e base para a classificação quanto ao tipo de fibra (Tabelas 2, 3 e 4 e Figura 2).

Todos os observados (G + O) no apresentaram Arco (A = 0) (Tabela 5).

Notam-se maiores concentrações de L nos elementos pertencentes ao tipo de fibra Glicolítica comparativamente aos tipos de fibra Oxidativa (Tabela 6).

Ao contrário do que fora observado para a frequência de L, no caso de W, temos que as maiores frequências são registradas nas fibras do tipo Oxidativas comparativamente as do tipo Glicolíticas.

Dando prosseguimento à análise estatística, realizou-se o cruzamento (CrossTab) das respectivas classificações, objetivando verificar possíveis correlações entre as mesmas. Para tanto, utilizou-se o Teste Não-Paramétrico indicado para variáveis de natureza nominal, Correlação de Pearson por Qui-Quadrado. Usou-se como base de rejeição da hipótese nula (inexistência de correlação) o índice de significância $p < 0,05$ (Quadros 1, 2, 3 e 4 e Figuras 3 e 4).

Para as Classificações de Flexibilidade de Ombro e Quadril, quando cruzadas com as Classificações por Tipo de Fibra, **Figura 2 - Fibras Glicolíticas X Fibras Oxidativas**

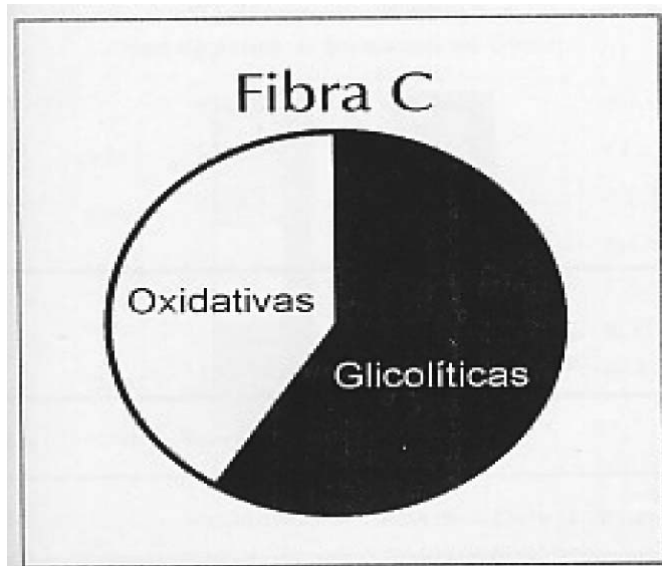


Tabela 5 - Frequência da variável L (Presilha) apresentada na amostra L * Fibras_C

		FIBRA_C		TOTAL
		G	O	
L	0		4	4
	2		4	4
	3		10	10
	4		9	9
	6	2		2
	7	8		8
	8	9		9
	9	9		9
	10	11		11
	TOTAL		39	27

Tabela 6 - Frequência da variável W (Verticilo) apresentada na amostra W * Fibras_C

		FIBRA_C		TOTAL
		G	O	
W	0	11		11
	1	9		9
	2	9		9
	3	8		8
	4	2		2
	6		9	9
	7		10	10
	8		4	4
	10		4	4
	TOTAL		39	27

Quadro 1 - Fibras_C * FO_C

			FO_c				
			A	B	C	D	Total
Fibras_C	O	Freq.Abs	15	5	4	3	27
		%	55,6%	18,5%	14,8%	11,1%	100,0%
	G	Freq.Abs	3	10	12	14	39
		%	7,7%	25,6%	30,8%	35,9%	100,0%
Total		Freq.Abs	18	15	16	17	66
		%	27,3%	22,7%	24,2%	25,8%	100,0%

Quadro 2 - Teste Qui-Quadrado

		Qui-quadrado	Gl	Sig.p
Pearson	Qui-quadrado	19,238(a)	3	0,0002

Quadro 3 - Fibras_C * FQ_C

			FO_c				
			A	B	C	D	Total
Fibras_C	O	Freq.Abs	12	10	2	3	27
		%	44,4%	37,0%	7,4%	11,1%	100,0%
	G	Freq.Abs	5	9	12	13	39
		%	12,8%	23,1%	30,8%	33,3%	100,0%
Total		Freq.Abs	17	19	14	16	66
		%	25,8%	28,8%	21,2%	24,2%	100,0%

Quadro 4 - Teste Qui-Quadrado

		Qui-quadrado	Gl	Sig.p
Pearson	Qui-quadrado	14,630(a)	3	0,0002

temos que existem diferenças significativas entre as respectivas Distribuições.

Para a Flexibilidade de Ombro, observa-se que para as Fibras Oxidativas (74,1%), as maiores concentrações se dão nas classes A e B (quartis abaixo da média) comparando-se com as Fibras Glicolíticas (33,3%) denotando pois que estas últimas, Glicolíticas, apresentam maior flexibilidade que as Oxidativas, corroborado pelo coeficiente de Person Qui-Quadrado igual a 19,238, grau de liberdade igual a 3 e nível de significância $p = 0,002 < 0,05$ (Figura 5).

Para a flexibilidade de Quadril, observa-se que para as Fibras Oxidativas (81,4%), as maiores concentrações se dão nas classes A e B (quartis abaixo da média), comparando-se com as Fibras Glicolíticas, apresentam maior flexibilidade que as Oxidativas, corroborado pelo coeficiente de Pearson Qui-Quadrado igual a 14,630, grau de liberdade igual a 3 e nível de significância $p = 0,002 < 0,05$

Para ambos os casos, devemos rejeitar a Hipótese Nula (Igualdade entre as Distribuições dos Tipos de Fibras X Nível de Flexibilidade) e aceitarmos as mesmas na forma Alternativa, isto é, diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as Distribuições e consequente relação direta entre o Tipo de Fibras e o Nível de Flexibilidade (Figura 6).

Foi ainda realizado o teste t de Student para comparação das médias da Extensão de Ombro e Flexão de Quadril, segundo os dois tipos de Fibras O e G (Tabelas 9 e 10; Figura 7 e 8).

Os resultados do teste t de Student confirmam o que fora observado na análise anterior, denotando que as fibras Oxidativas apresentam valores médios de Flexibilidade.

Ombro e Quadril, significativamente inferiores ($p < 0,05$) aos calculados para as fibras Glicolíticas.

DISCUSSÃO

Através da análise de os resultados, podemos observar que os desenhos L e W apresentados como variáveis da dermatoglia

Figura 3 – Cruzamento Classificações

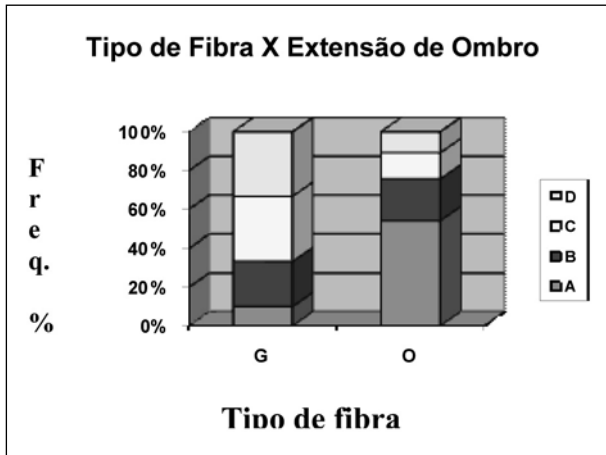


Figura 4 - Cruzamento Classificações

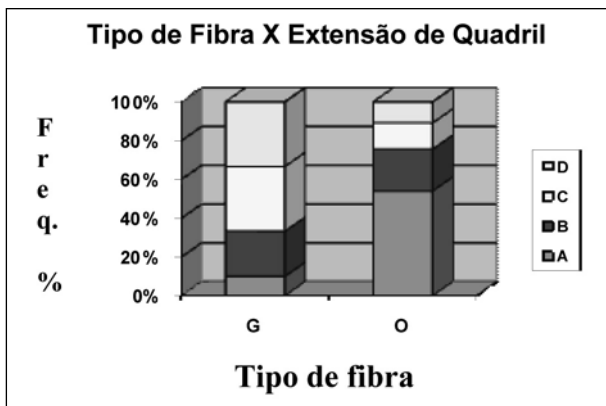
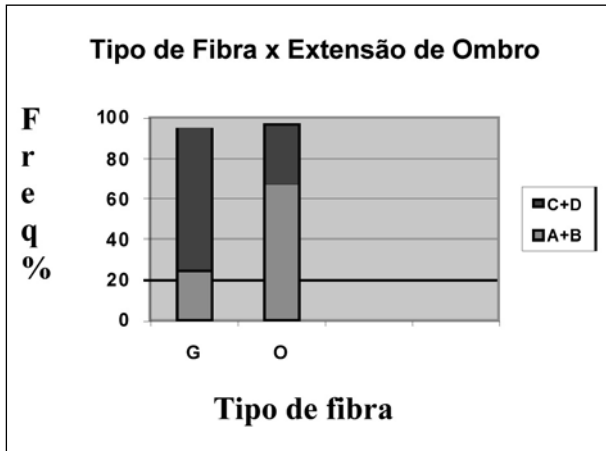


Figura 5 - Cruzamento Classificações



estão diretamente relacionados com a tipologia das fibras musculares. Observa-se maiores concentrações de L nos elementos pertencentes ao tipo de fibra Glicolítica comparativamente aos do tipo fibra Oxidativa. No caso de W, temos que as maiores frequências são observadas nas fibras do tipo Oxidativas comparativamente as do tipo Glicolíticas. Estes resultados estão de acordo com a seguinte citação de Nikichuk, Abramova e Ozolin (*apud* FERNANDES FILHO, 2003), quando relatam que o aumento das Presilhas (L) e a diminuição dos Verticilos (W) estão associados às qualidades físicas, velocidade e força explosiva,

Tabela 7 - Mínimo, máximo, média e desvio padrão das variáveis que compõem a Classificação Dermatoglífica X Tipologia de fibra

Tipo de fibra		Estatísticas	
L	G	Média	8,49
		D.P.	1,25
		Mínimo	6
	O	Média	2,74
		D.P.	1,35
		Mínimo	0
W	G	Média	1,51
		D.P.	1,25
		Mínimo	0
	O	Média	7,26
		D.P.	1,35
		Mínimo	6
		Máximo	10

Tabela 8 - Mínimo, máximo, média e desvio padrão das variáveis que compõem a Classificação do D10 X Flexibilidade

D10	Fibra_C	Estatística	
	G	Média	11,51
		D.P.	1,25
		Mínimo	10
	O	Média	17,26
		D.P.	1,35
		Mínimo	16
		Máximo	20

Tabela 9 - Teste de Student: Flexibilidade ombro X Fibras O e G

Ombro	O	G
N	27	39
Média	80,6	97,8
D.P.	17,6	12,0
Sig. P	0.00001	O < G

Tabela 10 - Teste de Student: Flexibilidade Quadril X Fibras O e G

Ombro	O	G
N	27	39
Média	88,1	102,7
D.P.	12,8	14,4
Sig. P	0,00001	O < G

Figura 6 - Cruzamento Classificações

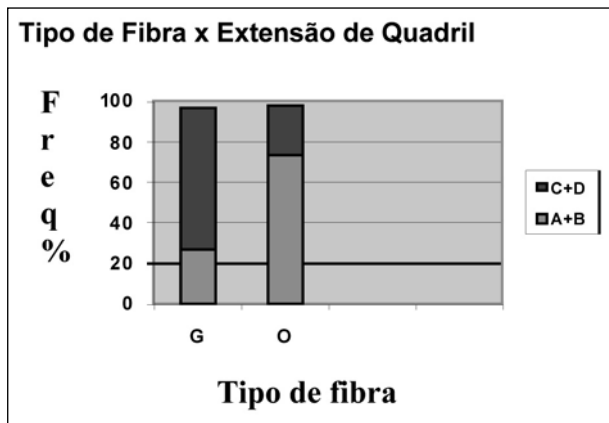


Figura 7 - Comparação de Médias

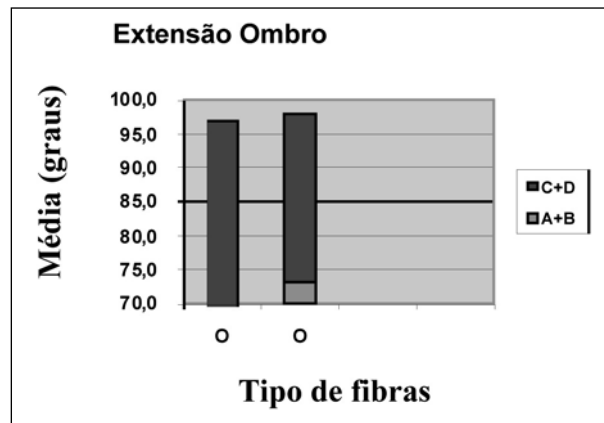
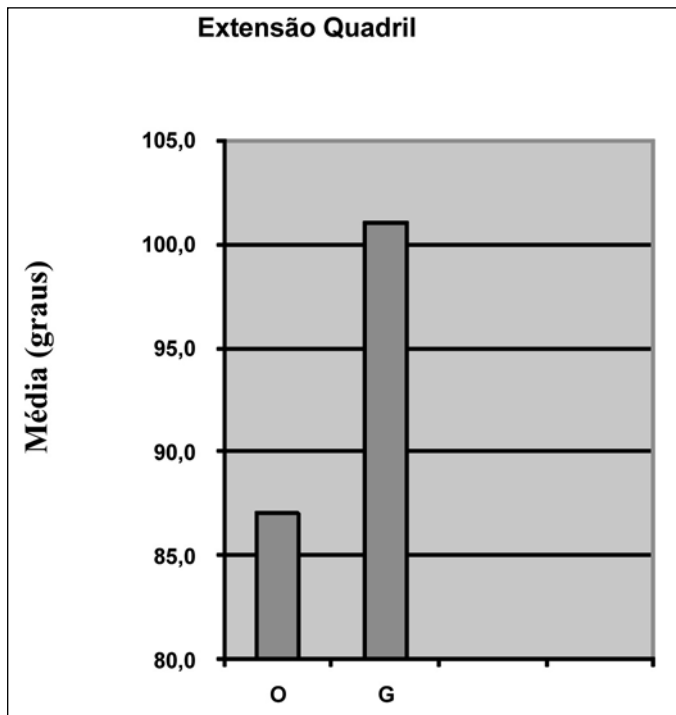


Figura 8 - Comparação de Médias



o que é corroborado por Fox; Mathews (1986) referindo-se aos velocistas que possuem predominância de fibras de contração rápida e aos atletas de resistência que apresentam uma predominância de fibras de contração lenta. Esses dados estão sendo demonstrados também por Mero, Luhtanen e Komi (1983) que descreveram que corredores de velocidade eram fortemente relacionados de acordo com o percentual de fibras musculares de contração rápida.

Para as classificações de flexibilidade de extensão horizontal do ombro (EXTOMB) e flexão do quadril (FLEXQUAD), quando cruzadas com as classificações por tipo de fibra, temos que para a EXTOMB, as fibras Glicolíticas apresentam maior flexibilidade que as Oxidativas. Para a FLEXQUAD, as fibras Glicolíticas também apresentaram maior flexibilidade que as Oxidativas.

Estes resultados vão de encontro a alguns pressupostos da literatura, como relatado na citação de Achour Junior (1998), referindo-se a Kornaven (1984) sobre as fibras de contração

rápida, dizendo que estas têm menor densidade do endomísio. No entanto, o perimísio das fibras vermelhas (de contração lenta) é mais denso, de acordo com Achour Junior citando Vailas e Vailas (1994). O perimísio é provavelmente mais resistente à deformação do tecido que o endomísio durante exercícios de estiramento. Um outro trabalho, onde foi estudada a relação entre a redução da flexibilidade muscular em corredores de longa distância - indivíduos estes que, de acordo com Mcardle, Katch, F. e Katch, V. (1998), em regra geral têm predominância de fibras de contração lenta – constatou-se que tais corredores apresentam extremidade muscular reduzidas.

Se levarmos em conta a citação de Dantas (199, p. 90) “[...] fazendo uma simplificação, somente cabível para fins pedagógicos, das propriedades mecânicas do músculo esquelético, pode-se compará-lo (devido a seus componentes elásticos) a um tubo de borracha. Quanto mais espessas forem as paredes do tubo, maior o comprimento que ele poderá atingir, se esticado. Por analogia, pode-se entender porque o músculo hipertrofiado é passível de alcançar uma excelente flexibilidade”. Ao confrontá-la com as seguintes informações de Match, F e Katch, V. (1998), que dizem, na primeira referência, que os levantadores de peso exibem uma extraordinária hipertrofia muscular, e à segunda referência que os levantadores de peso, referindo-se ao volume muscular, aumentaram incontestavelmente as fibras de contração rápida e que estas podem ser até 45% maiores que aquelas de os atletas de *endurance*, pressupomos que pessoas com fibras de contração rápida têm maior capacidade de hipertrofia muscular e também de alcançar altos índices de flexibilidade.

Soares, Dantas e Fernandes Filho (2003) afirmam que as bailarinas possuem um alto grau de flexibilidade e uma evidência maior do tipo de desenho dermatoglífico L, o que corrobora este trabalho, já que os indivíduos que apresentaram um maior nível de flexibilidade foram os glicolíticos, os quais detêm uma maior incidência da impressão digital do tipo L.

Como a flexibilidade é uma qualidade física que não se desenvolve uniformemente em todas as articulações do corpo, é recomendável que em um próximo trabalho utilizem-se movimentos articulares diferentes dos aferidos nesta pesquisa.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo permitiram concluir que existe uma correlação entre os parâmetros dermatoglíficos e sua classificação quanto ao tipo de fibra muscular (fibras Glicolíticas ou fibras Oxidativas) com a flexibilidade das articulações do ombro e quadril, nos movimentos de extensão e flexão, respectivamente, na amostra considerada, constituída por 66 indivíduos com idade de 20 a 30 anos, praticantes de musculação há no mínimo três meses. Os indivíduos com predomínio de fibras Glicolíticas apresentaram um maior grau de flexibilidade que os indivíduos com predomínio de fibras Oxidativas.

REFERENCIAS

ACHOUR JUNIOR, A. Bases para exercícios de alongamento: relacionado com a saúde. Londrina: Midiograf, 1996.

_____. Flexibilidade. Londrina: Atividade Física & Saúde, 1998.

ACSM. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. v.30, n.6, p.992-1008, 1998.

ALTER, M.J. Ciência da Flexibilidade. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.

CUMMINS; MIDLO. Palmar and plantar dermatoglyphics in primatés. Philadelphia, 1942, p.257.

DANTAS, E.H.M. Flexibilidade: alongamento e flexionamento. 4. ed. Rio de Janeiro: Ed. Shape, 1999.

DANTAS, E.H.M.; CARVALHO, J.L.T.; FONSECA, R.M.O. Protocolo LABIFIE de goniometria. *Revista de Treinamento Desportivo*, São Paulo, v.2, n.3, p.21-34, 1999.

DANTAS, E.H.M. et al. Perda da flexibilidade no idoso. *Fitness & Performance Journal*, Rio de Janeiro, v.1, n.3, p.12-20, 2002.

FERNANDES, J.F. A prática da avaliação física. Rio de Janeiro: Ed. Shape, 1999.

_____. Impressão Dermatoglífica – marca genética na seleção. 1997. Doctoral dissertation. YNIIFK, Moscow, Russia.

_____. Descoberta de Talentos. Treinamento Desportivo. Rio de Janeiro: Ed. Shape, 2003. v.1, n.2. CD-ROM.

FLEGNER, A.J.; DIAS, J. Pesquisa e metodologia: manual completo de pesquisa e redação. Rio de Janeiro: Ministério do Exército, Centro de Capacitação Física do Exército, 1995.

FOX, E.L.; MATHEWS, D.K. Bases fisiológicas da educação física e dos desportos. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986.

GLADKOVA, T.D. Desenhos nas mãos e dos pés dos homens e dos macacos. Moscow, 1996.

JABBOUR, K. Simple Rude: Run Smart. The Post-Standard, 1998.

KATCH, V.L.; KATCH, F.I. Extreme muscular development in man: Body composition of competitive Olympic lifters. *Med. Sci. Sports*, v.12, p.340,1980.

McArdle, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. Fisiologia do exercício. 4.ed. Rio de Janeiro:Guanabara, 1998.

MERO, A, LUHTANEN, P; COMI, P.V. A biomechanical study of the sprint start. *Scandinavian journal of sports sciences*. Finland, v.5, n.1, p.20-28, 1983.

RODRIGUÉ, C.E.C.; DANTAS, E.H.M. Força e Flexibilidade. *Fitness & Performance Journal*. Rio de Janeiro, v.1, n.2, p.29-41, 2002.

WANG, S.S. et al, Lower extremity muscular flexibility in long distance runners. *J. Orthop. Sports Phys.* v.17, n.2, p.102, 1993.

WEINECK, J.H. Biologia do esporte. São Paulo: Manole, 1991.

WIEMMANN, K.; KLEE, A. Stretching e prestazione sportive di alto livello. *Revista di cultura sportive*. n.49, p.9-15, 2000.