

ANA PAULA DO NASCIMENTO

NÍVEIS DE MOBILIDADE EM KARATECAS

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Licenciatura em Educação Física, do Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná. Turma 'T' – Prof. Iverson Laudewig.

**ORIENTADOR:
JULIMAR L. PEREIRA**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que esteve presente em todos os momentos da minha vida e que me deu coragem para enfrentar todos os obstáculos que encontrei em meu caminho. Agradeço a todas as pessoas com quem convivi durante a minha graduação, principalmente às meninas, pelos momentos que passamos juntas.

Agradeço a todos os Professores que colaboraram para a minha formação, principalmente ao meu orientador Julimar Pereira.

Agradeço a todos que, de alguma forma, colaboraram com a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	iv
LISTA DE GRÁFICOS.....	v
LISTA DE QUADROS.....	vi
RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 PROBLEMA.....	2
1.2 JUSTIFICATIVA.....	2
1.3 OBJETIVOS.....	2
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 DEFINIÇÃO DE FLEXIBILIDADE.....	3
2.2 COMPONENTES QUE INTERFEREM NA FLEXIBILIDADE.....	4
2.3 FATORES QUE INFLUENCIAM NA FLEXIBILIDADE.....	8
2.4 MÉTODOS OU FORMAS DE TREINAMENTO DA FLEXIBILIDADE.....	10
2.5 FLEXIBILIDADE APLICADA AO DESEMPENHO ATLÉTICO.....	12
2.6 CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE DO KARATE.....	15
2.7 KARATE E FLEXIBILIDADE.....	17
3 METODOLOGIA.....	20
3.1 SUJEITOS.....	20
3.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	20
3.3 TRATAMENTO ESTATÍSTICO.....	22
4 RESULTADOS/ DISCUSSÃO.....	23
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
6 REFERÊNCIAS.....	34

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ESTRUTURA MUSCULAR.....	07
FIGURA 2 - LIMAR DE ALONGAMENTO.....	14

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - VALORES DE FLEXIBILIDADE DE MEMBROS SUPERIORES OBTIDOS POR ATLETAS.....	25
GRÁFICO 2 - VALORES DE FLEXIBILIDADE DE MEMBROS INFERIORES OBTIDOS POR ATLETAS.....	25
GRÁFICO 3 - VALORES DE FLEXIBILIDADE DE MEMBROS SUPERIORES OBTIDOS POR PRATICANTES.....	26
GRÁFICO 4 - VALORES DE FLEXIBILIDADE DE MEMBROS INFERIORES OBTIDOS POR PRATICANTES.....	26
GRÁFICO 5 - VALORES DE FLEXIBILIDADE OBTIDOS POR HOMENS E MULHERES NO MOVIMENTO DE FLEXÃO DE OMBRO.....	27
GRÁFICO 6 - VALORES DE FLEXIBILIDADE OBTIDOS POR HOMENS E MULHERES NO MOVIMENTO DE FLEXÃO DE QUADRIL.....	28

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - CONTRIBUIÇÃO RELATIVA DAS ESTRUTURAS DOS TECIDOS RESISTÊNCIA ARTICULAR.....	05
QUADRO 2 - VALORES DE FLEXIBILIDADE ENTRE ATLETAS-GT E PRATICANTES-GP DE KARATE (MÉDIAS E DESVIO-PADRÃO EM GRAUS).....	23
QUADRO 3 - NORMAS DE FLEXIBILIDADE DADOS POR LEIGHTON (1987) MASCULINO (EM GRAUS) E OS VALORES OBTIDOS PELOS GRUPOS TESTADOS.....	29
QUADRO 4 - NORMAS DE FLEXIBILIDADE DADOS POR LEIGHTON (1987) FEMININO (EM GRAUS) E OS VALORES OBTIDOS PELOS GRUPOS TESTADOS.....	29
QUADRO 5 - VALORES INDICATIVOS DE FLEXIBILIDADE.....	30

RESUMO

Uma das principais características do Karate tradicional é a utilização do golpe único, *todome-waza*, isto é, usar a técnica com o máximo esforço e com a máxima eficiência (SASAKI, 1991), e sugere-se ainda que o golpe seja desferido na máxima potência. Dentre outras capacidades, a flexibilidade se torna fundamental, tendo em vista que esta possui uma relação com a capacidade de desenvolver potência. Este estudo verificou o nível de flexibilidade em um grupo de 12 atletas (idade $17,08 \pm 4,66$) e outro grupo formado por 14 praticantes (idade $38,57 \pm 8,18$), ambos compostos por homens e mulheres. Foram analisadas 4 articulações, de um total de 6 ações articulares, e para isso utilizou-se o flexímetro proposto por Leighton (1987). Após as avaliações, aplicou-se o teste t de Student para verificação de diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$). A partir dos resultados, pode-se observar a princípio que não existe uma diferença significativa no nível de flexibilidade quando comparamos atletas e praticantes. Entretanto, possivelmente existe a presença de encurtamentos musculares nos grupamentos que estão mais envolvidos diretamente com o desporto. Logo, supõe-se que o nível de flexibilidade observado não atende de forma satisfatória as necessidades da modalidade e sugere-se trabalho específico de flexibilidade.

Palavras-chave: Karate Tradicional, Flexibilidade, Karatecas, Treinamento, Mobilidade.

ABSTRACT

One of the main characteristics of traditional Karate is the use of the one strike, *todome-waza*, or to use the technique with maximum effort and efficiency (SASAKI, 1991), and it is also suggested that the strike should be given with maximum power. Among other capabilities, flexibility becomes an essential element focusing on being related to the capability of power development. This study verified the flexibility level in a group twelve athletes, (aged $17,08 \pm 4,66$) and another group formed by 14 practitioners (aged $38,57 \pm 8,18$), both including men and women. Four articulations were analyzed, totalizing six articular actions, and for that using the Leighton fleximeter (1987). After the evaluation, the Student t test was applied to verify the significant statistic differences ($p \leq 0,05$). From these results, it was possible to observe that, at first, there is no significant dissimilarity in the flexibility level when athletes and practitioners are compared. However, there is the possibility of muscular shortenings among the more directly involved sport groups. As such, it is supposed that the observed flexibility level does not attend the practice needs in a satisfying manner, and specific flexibility training is suggested in this case.

Key words: Traditional Karate, Flexibility, Karate-practitioners, Training, Mobility.

1 INTRODUÇÃO

A aptidão física é multidimensional e inclui a flexibilidade, resistência cardiorrespiratória, força e endurance muscular (ALTER, 1999). A flexibilidade é um importante componente da aptidão física tanto relacionada à saúde como ao desempenho atlético. Pois de acordo com o American College of Sports Medicine (1999), a força e a flexibilidade, juntamente com a capacidade aeróbica e a composição corporal, constituem os quatro componentes mais importantes da aptidão física. Este estudo vai abordar particularmente a flexibilidade relacionada ao desempenho atlético no Karate, que é uma Arte Marcial originada a partir de técnicas de defesa pessoal sem armas de Okinawa, e tem como base a filosofia do Budo japonês.

É consenso de vários autores que a flexibilidade associada às demais capacidades físicas é de extrema importância para a performance, pois facilita o aperfeiçoamento da técnica no desporto melhorando a qualidade do movimento e a coordenação, possibilitando um melhor aproveitamento de energia e, ainda segundo alguns autores (HOLLMAN E HETTINGER, 1989; WEINECK, 1991; SHARKEI, 1998; WHITTING E ZERNICKE, 1998), a flexibilidade atua como fator preventivo de lesões. É recomendado aos atletas um nível de flexibilidade médio (considerado saudável) em todos os segmentos corporal e um nível de flexibilidade levemente superior naquelas articulações envolvidas diretamente com o gesto desportivo. Entretanto, a flexibilidade, ao contrário das demais qualidades físicas, não é melhor quanto maior for (DANTAS 1999), pois o excesso de flexibilidade denominado hiperflexibilidade ou hipermobilidade pode comprometer a estabilidade músculo-articular, tornando-se possivelmente tão prejudicial quanto a pouca flexibilidade para a performance atlética (ACHOUR JR, 1996).

Portanto, este trabalho tem por objetivo analisar o grau de flexibilidade em atletas e praticantes de Karate Tradicional, buscando saber se está ou não adequada à modalidade.

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

O nível de flexibilidade presente em atletas e praticantes de Karate Tradicional atende as necessidades desta modalidade?

1.2 JUSTIFICATIVA

A flexibilidade é uma das capacidades físicas que recebe atenção especial, quando observados os treinamentos das mais variadas Artes Marciais, dentre elas o Karate. Logo, existe a necessidade de se avaliar atletas desta modalidade, para determinar se realmente esta atenção que vem sendo dada está no sentido de potencializar o desempenho, visto que níveis reduzidos assim como níveis extremos de flexibilidade podem influenciar de forma negativa no desempenho do atleta.

1.3 OBJETIVOS

- Verificar se o nível de flexibilidade dos atletas e praticantes atende ao recomendado;
- Mensurar o nível de flexibilidade nas articulações envolvidas diretamente com o desporto, analisando se estão adequados às necessidades da modalidade;
- Verificar se existem diferenças entre a flexibilidade de atletas e praticantes de Karate.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DEFINIÇÃO

Desde a Antiguidade a utilização da flexibilidade já aparecia retratada tanto histórica como geograficamente em pinturas e entalhes. Era utilizada com diversos objetivos, desde melhorar o bem estar físico de uma pessoa até com fins prejudiciais, como a morte provocada por tortura. Entretanto, apesar de ser utilizada há muito tempo, DANTAS (1999), cita que “A heterogeneidade da necessidade e de níveis de informação científica faz com que a qualidade física que está sendo estudada no presente trabalho, possua diversas nomenclaturas, conteúdos teóricos e procedimentos práticos, de acordo com a abordagem peculiar ou perspectiva segmentada que cada grupo lhe confere”.

A palavra flexibilidade é derivada do latim *flexere* ou *flexibilis*, que significa curvar-se. Na tentativa de procurar esclarecer um pouco mais o que vem a ser a flexibilidade, serão apresentadas algumas das definições mais conhecidas e utilizadas.

O *The New Shorter Oxford English Dictionary* (1993), define flexibilidade como a habilidade para ser curvado, flexível.

ALTER (1999), cita que a flexibilidade é a capacidade de mover os músculos e articulações em todas as amplitudes de movimento.

HAMILL e KNUTZEN (1999, p.32), consideram a flexibilidade como sendo a amplitude de movimento terminal de um segmento.

Segundo DANTAS (1999, p.57), a flexibilidade é “a 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”.

Para SHARKEY (1998, p.149), a flexibilidade é “a amplitude de movimentos através da qual os segmentos das partes do corpo são capazes de se mover”.

Segundo ACHOUR JR (1996, p.13), flexibilidade é “a máxima amplitude de movimento voluntário em uma ou mais articulações sem lesioná-las”.

Já WEINECK (1991), referiu-se à flexibilidade como sinônima da palavra mobilidade.

Flexibilidade é o percurso de movimento possível em torno de uma articulação específica ou uma série de articulações, segundo CONTURSI (1990).

Já ROCHA & CALDAS (1978), citados por CARDOSO (1996, p.28), descrevem flexibilidade como a qualidade física relativa à capacidade funcional das articulações movimentarem-se dentro dos limites ideais, numa determinada ação.

HEYWARD (1984), define flexibilidade como a capacidade de uma articulação de mover-se com fluidez em sua potência e amplitude de movimento.

De uma forma geral, a capacidade física flexibilidade, para a grande maioria dos autores pesquisados, pode ser definida como a amplitude de movimento ao redor de uma articulação. Por sua vez, a flexibilidade sofre a interferência de algumas estruturas como: óssea, cápsula articular, músculo, ligamento e tendão.

2.2 COMPONENTES QUE INTERFEREM NA FLEXIBILIDADE

Diversos fatores interferem no grau de flexibilidade de uma articulação, logo em um primeiro momento se torna necessário um breve estudo das mesmas.

Segundo ALTER (1999, p.25-26), uma articulação é a junção de dois ou mais ossos e pode ser classificada de duas maneiras: de acordo com a quantidade de movimento que ela permite e de acordo com a sua estrutura. Segundo a primeira classificação, há três tipos de articulações:

- Sinartroses ou articulações imóveis;
- Anfiartroses ou articulações ligeiramente móveis;
- Diartroses ou articulações amplamente móveis.

Podem também ser classificadas através da sua composição estrutural:

- Articulações esféricas: fornecem movimento mais livre e com maior amplitude, um exemplo é a articulação do quadril;
- Articulações condilares: o movimento é permitido em duas direções, flexão-extensão e abdução-adução. Exemplo: a articulação do punho;
- Articulações em dobradiça: movimento somente em um plano, flexão-extensão. Exemplo: o joelho;
- Articulações em pivô: permitem o movimento rotatório em um eixo, um exemplo é o rádio e a ulna, em que ocorre a pronação e supinação do antebraço;
- Articulações deslizáveis: permitem apenas movimentos deslizantes. As articulações intercarpianas da mão são um bom exemplo;
- Articulações em sela: essa articulação lembra uma sela no dorso de um cavalo, permitindo movimentos apenas em duas direções como flexão-extensão e um exemplo é a articulação carpometacarpiana na base do polegar.

As articulações do corpo, em sua grande maioria, são do tipo diartroses, em que as superfícies ósseas são cobertas por cartilagem articular e separadas por uma cavidade articular.

É necessário também conhecer os elementos constitutivos da articulação, pois estes atuam como fatores relativos para a limitação da flexibilidade, de acordo com o Quadro 1, segundo FOX et al. (1991 p.134), apud JOHNS e WRIGTH. Estes autores, em 1962, compararam a resistência dos componentes que interferem na flexibilidade da articulação metacarpofalangiana de gatos, pois esta apresenta similaridade com a estrutura articular do homem.

QUADRO 1 - CONTRIBUIÇÃO RELATIVA DAS ESTRUTURAS DOS TECIDOS RESISTÊNCIA ARTICULAR

Estrutura	Resistência a Flexibilidade
Cápsula Articular	47%
Músculo	41%
Tendão	10%
Pele	2%

Fonte: FOX et al., 1991.

O tecido ósseo é derivado do mesoderma embrionário, sendo composto de aproximadamente 30% de água e 70% de compostos minerais (fosfato e carbonato de cálcio). Além de proteger os órgãos mais frágeis, o esqueleto fornece estrutura de sustentação dinâmica, propiciando alavancas necessárias à movimentação do corpo.

A cápsula articular é composta em sua maior parte por colágeno, é pouco elástica e de característica fibrosa, sendo muito resistente à força e ao alongamento, podendo sofrer adaptações provenientes do treino. Entretanto, com excesso de amplitude articular, como em alguns exercícios de alongamento, o colágeno da cápsula articular pode ser comprometido, podendo o alongamento com forte tensionamento ocasionar luxações na articulação (ACHOU JR, 2002).

Os músculos constituem um componente fundamental da flexibilidade. Segundo WILMORE e COSTILL (2001), se dissecarmos um músculo, a primeira

parte seccionada é o tecido conjuntivo externo que recobre todo o músculo, chamado epimísio. Ao seccionar o epimísio, pode-se observar pequenos feixes de fibras denominados fascículos, cada feixe é envolto por uma bainha de tecido conjuntivo denominada perimísio. E, finalmente, seccionando o perimísio, encontraremos as fibras musculares, onde cada fibra é envolta também por uma camada de tecido conjuntivo denominada endomísio, conforme representado na Figura 1. A fibra muscular contém milhares de miofibrilas, que são elementos contráteis do músculo esquelético, que por sua vez tem a função, segundo ALTER (1999), de desenvolver ou gerar tensão. Este processo de geração de tensão é chamado de contração, sendo a principal função da contração muscular a produção de movimento. A contração nada mais é do que uma cadeia reversível de eventos físicos e químicos que é colocada em ação. Outras duas funções essenciais associadas à contração são manter a postura e produzir calor corporal. Este processo pode ser entendido, de acordo com WILMORE e COSTILL (2001, p 37),

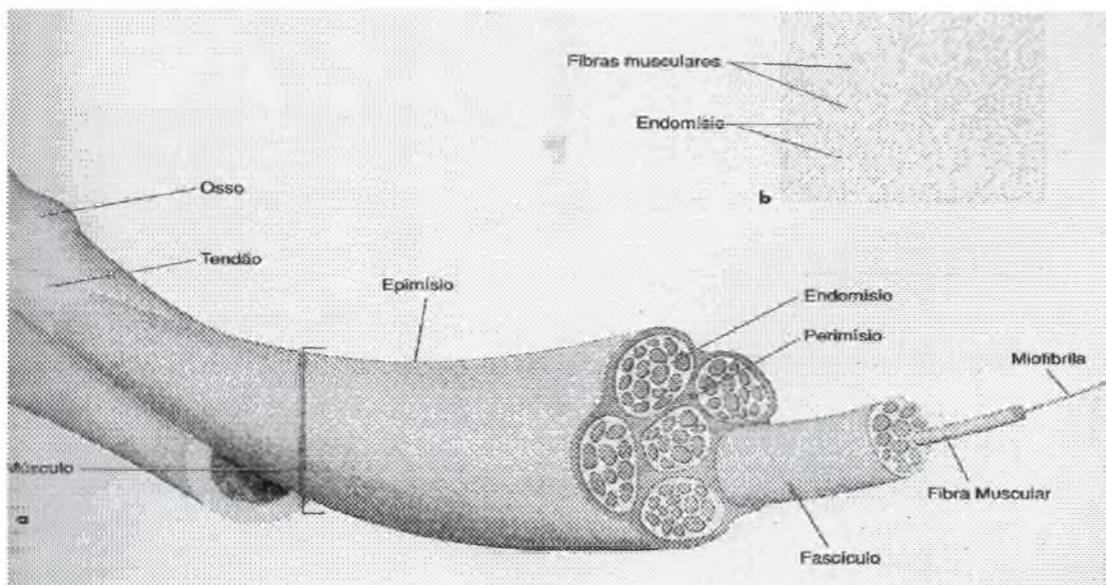
A ação muscular é iniciada por um impulso nervoso motor. O nervo motor libera acetilcolina, abrindo os canais iônicos da membrana da célula muscular, permitindo que o sódio entre na célula. Se a membrana for suficientemente despolarizada ocorre um potencial de ação que se move ao longo da membrana plasmática e em seguida ao longo de um sistema tubular, fazendo com que íons cálcio sejam liberados do retículo sarcoplasmático. O cálcio liga-se à troponina e, em seguida, a troponina desloca as moléculas de tropomiosina de cima dos sítios ativos do filamento de actina, permitindo que cabeças de miosina se liguem fortemente a eles. A tração do filamento de actina sobre o de miosina resulta no encurtamento e na geração de força. A energia é liberada para alimentar a contração quando a cabeça da miosina quebra ATP em ADP+ Pi. A ação muscular termina quando o cálcio é bombeado de volta para o retículo sarcoplasmático, pois esse processo faz com que a miosina e a actina retomem ao seu estado de relaxamento.

Quando contraído ao máximo, um sarcômero, que é definido por WILMORE e COSTILL (2001) como sendo a menor unidade funcional de um músculo, pode encurtar de 20% a 50% de seu comprimento em repouso, entretanto quando alongado passivamente pode se estender até próximo de 120% de seu comprimento normal, de acordo com ALTER (1999).

Os músculos são unidos aos ossos por tendões. Segundo KISNER e COLBY (1999), o tendão é formado por fibra colágeno tipo 1 e 3 que entrelaçam-se com fibras elásticas, cinco vezes mais fracas do que o tecido colágeno. Para ACHOUR JR (1996), o tecido elástico tem por função conservar energia para manter o tônus

durante o relaxamento e também promover a defesa contra a força excessiva, ajudando na restauração da sua extensão normal e a amortecer impactos.

FIGURA 1 - ESTRUTURA MUSCULAR



FONTE: WILMORE e COSTILL, 2001.

O ligamento também é formado por colágeno tipo 1 e 3, sendo responsável por manter a pressão fisiológica na superfície articular, limitando o excesso de movimento e promovendo o *feed back* sobre a posição articular.

Para DANTAS (1999), a flexibilidade também é poderosamente influenciada pelos sensores e mecanismos de propriocepção, que estão localizados nas articulações, músculos e tendões. Ainda segundo o mesmo autor, os proprioceptores articulares não têm muita influência na flexibilidade, servindo principalmente para tornar consciente a posição dos segmentos corporais. Conforme ASTRAND (1987), uma articulação possui quatro terminações nervosas: a do tipo 1 informa a posição da articulação, a do tipo 2 a velocidade dos movimentos, a do tipo 3 a verdadeira posição das articulações e a do tipo 4 informa a sensibilidade a dor. Entretanto, há dois sensores especializados no controle da extensão e contração muscular denominados fuso muscular e órgão tendinoso de Golgi. De acordo com ACHOUR JR (1996), o fuso muscular é um órgão composto de fibras musculares envolto por uma cápsula localizada entre e em paralelo às fibras musculares, sendo encontrado

em maior número nas fibras de contração lenta e tendo por função controlar a alteração na velocidade e extensão (comprimento) muscular, desencadeando uma contração muscular reflexa para resistir a um maior alongamento. Já o seu grau de atuação ocorre em função do comprimento final alcançado pelas fibras e da velocidade com que é realizado o estiramento. O órgão tendinoso de Golgi é um outro receptor que está localizado, segundo ALTER (1999), nas junções músculo-tendinosas, e não dentro dos tendões, possuindo atualmente função multidimensional, sendo parcialmente compreendida, atuando principalmente na inibição da contração das fibras, quando existe o risco de lesão do músculo em consequência de um estiramento excessivo, sendo o seu limiar de excitação superior ao do fuso muscular. De acordo com JAMI (1992), o órgão tendinoso de Golgi responde melhor à contração do que à extensão, demonstrando um limiar de disparo muito baixo para a contração, precisando de um limiar considerável para responder ao alongamento. Segundo MONTEIRO (1999, p.196), ao contrário dos fusos que promovem uma contração da musculatura, a estimulação dos órgãos tendinosos de Golgi induzem a um relaxamento dos músculos a que estão unidos.

Além destes fatores que podem restringir a flexibilidade, existem ainda outros componentes.

Segundo DANTAS (1999), a flexibilidade é composta pela "mobilidade no tocante ao grau de movimento da articulação; elasticidade como referência ao estiramento elástico dos componentes musculares; plasticidade sendo o grau de deformação temporário que as estruturas musculares e articulares devem sofrer, para possibilitar o movimento. Existe um grau residual de deformação que se mantém após cessada a força aplicada, conhecida como histerisis; e maleabilidade que são as modificações das tensões parciais da pele, fruto das acomodações necessárias no segmento considerado." Ainda segundo o mesmo autor, existem mais duas variáveis que podem acarretar impedimentos à flexibilidade que são a individualidade e o tipo de movimento.

2.3 FATORES QUE INFLUENCIAM NA FLEXIBILIDADE

Além dos componentes vistos anteriormente que podem limitar a flexibilidade, existe ainda um conjunto de outros fatores que pode influenciar na flexibilidade, que são ditos fatores endógenos ou exógenos.

A maleabilidade da pele e a elasticidade muscular estão diretamente ligadas à flexibilidade e recebem grande influência de fatores internos ou endógenos, tais como:

Idade: o momento da vida em que o ser humano se mostra mais flexível é na hora de seu nascimento e com o aumento da idade a flexibilidade tende a diminuir, entretanto a perda parece ser minimizada em indivíduos que permanecem ativos. (DANTAS, 1999).

Sexo: embora faltem evidências conclusivas, a mulher é em geral mais flexível do que o homem devido a diferenças anatômicas e fisiológicas. E ainda, a lassidão articular e a flexibilidade se encontram aumentadas durante a gravidez. (DANTAS, 1999).

Individualidade biológica: a flexibilidade varia de pessoa para pessoa, pois não é somente específica para as articulações do corpo, mas também específica para os movimentos articulares individuais tendo em vista que é dependente de estruturas ósseas e musculares entre outras. (ACHOUR JR, 1996).

Raça: de acordo com GRAHAME (1990), os asiáticos são mais flexíveis do que os negros, que por sua vez são mais flexíveis que os brancos. No entanto, ainda existem controvérsias a respeito desta questão.

Somatotipo: HARVEY (1967), citado por Jensen e Fisher (1977), relata que: “a flexibilidade é poderosamente influenciada pelo somatotipo, pois pesquisas mostram que a amplitude de movimento de flexão de pescoço, quadril e tronco é inversamente proporcional ao nível de endorfina que uma pessoa apresenta, bem como uma correlação negativa entre a gordura corporal e o grau de flexibilidade”.

Estado de condicionamento físico: segundo DANTAS (1999), “a inatividade reduz a elasticidade do tecido muscular e do tecido conjuntivo, logo uma pessoa bem condicionada fisicamente tem seus níveis de flexibilidade mantidos”. Este mesmo autor coloca que a flexibilidade pode sofrer influência da tonicidade muscular, da respiração e da concentração.

De acordo com DANTAS (1999), o aumento do tônus muscular pode prejudicar a flexibilidade. Já a respiração atua como um dos fatores mais importantes no desenvolvimento da flexibilidade para os praticantes de Hatha-Yoga. Entretanto, ANDERSON (1980, p.10), relata que a respiração, por si só, não seria capaz de melhorar a flexibilidade. A concentração influencia positivamente sobre a

flexibilidade, pois atua reduzindo a tonicidade, aumentando a temperatura local e proporciona sentimentos subjetivos de relaxamento.

A flexibilidade também sofre influência de agentes externos ou exógenos que, segundo DANTAS (1999), ao contrário dos fatores endógenos, apresentam uma interferência reversível. Em geral, são eles:

Hora do dia: WEINECK (1986, p.157), coloca que “de manhã o limiar de sensibilidade dos fusos está acentuado”, logo qualquer estiramento da musculatura disparará o reflexo miotático provocando uma resistência aos movimentos de maior amplitude.

Temperatura ambiente: de acordo com DANTAS (1999, p.73), “o frio reduz a elasticidade muscular com óbvios reflexos sobre a flexibilidade” que se deve, segundo HOLLMAN e HETTINGER (1983), ao aumento do tônus muscular decorrente do estímulo do frio que atua sobre o sistema dos motoneurônios gama. Já a temperatura ambiente alta leva a um aumento da temperatura corporal que atua na inibição dos motoneurônios gama, relaxando a musculatura e aumentando a flexibilidade.

Exercícios: também podem provocar o aumento ou a redução da flexibilidade, pois segundo DANTAS (1999, p.73), “exercícios leves visando aquecimento provocam o aumento da flexibilidade, já exercícios intensos causam fadiga levando à diminuição da mesma”.

Até o momento foram apresentados, além da definição de flexibilidade, os componentes e fatores que podem influenciar ou interferir na mesma, na tentativa de compreender um pouco mais sobre esta capacidade física. Logo, a partir de agora, se torna necessário conhecer os métodos ou formas de treinamento que permitem o desenvolvimento da flexibilidade.

2.4 MÉTODOS OU FORMAS DE TREINAMENTO DA FLEXIBILIDADE

A origem da flexibilidade como um método de treinamento é desconhecida, segundo EGAN (1984), citado por ALTER (1999). Entretanto, imagina-se que os gregos já usavam algum método de treinamento de flexibilidade que lhes permitiam dançar, realizar acrobacias e lutar com grande facilidade. Posteriormente, o

treinamento da flexibilidade foi incorporado nos três tipos de ginástica grega: a medicinal, a marcial e a atlética.

Alguns autores (SUBURG, 1986; ROLF, 1986; WILLI FORD et al., 1986), citados por ACHOUR JR (1994), denominam flexibilidade como a capacidade física desenvolvida pelo alongamento. Logo, uma das formas mais utilizadas para desenvolver a flexibilidade é através de exercícios de alongamento. Entretanto, quando no meio atlético existe a necessidade de um nível elevado de flexibilidade, os exercícios de alongamento podem não desenvolver esta capacidade física de forma satisfatória, se houver pouca influência da transmissibilidade genética (ACHOUR JR, 1996). Os mesmos geralmente podem ser desenvolvidos de três maneiras: estaticamente, balisticamente e pelo método de facilitação neuromuscular proprioceptiva.

O alongamento estático envolve uma determinada posição que é mantida por um período de tempo podendo ou não ser repetida, no qual os órgãos tendinosos de Golgi são distendidos provocando o relaxamento dos músculos envolvidos no alongamento, levando a uma distensão maior e menos dolorosa. É muito utilizado pela facilidade de realização, obtenção de elevados alcances de movimentos e risco irrisório de lesões musculares, segundo ACHOUR JR (1994, p.46), e ainda “é de extremo valor na saúde (postura, recuperação terapêutica) e nos desportos quando acoplados a outros métodos de alongamento” (ZAKHAROV, 1992; HUMPHREY, 1981), citados por ACHOUR JR (1994). De acordo com ALTER (1999, p.175), o alongamento estático é baseado cientificamente e foi provado ser eficaz no aumento da amplitude de movimento. O tempo mantido neste tipo de alongamento abrange desde seis segundos (CORBIN e NOBLE, 1980), a trezentos segundos em ginastas de alto nível (DANTAS, 1989).

O alongamento balístico, segundo ALTER (1999), geralmente está associado com movimentos de balanço, saltar, “sacudir” ou de uma maneira geral com movimentos ativos, então a posição alongada final não é mantida. Este tipo de alongamento ajuda a desenvolver a flexibilidade dinâmica permitindo a especificidade no treinamento e aquecimento de atividades ou desportos. Entretanto, este mesmo autor coloca que existem algumas desvantagens em relação a este método como, por exemplo, uma adaptação inadequada do tecido, iniciação do reflexo de alongamento, entre outras.

A facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) foi desenvolvida no início dos anos 50 por Herman Kabat e consiste em contrações musculares de agonistas e antagonistas, onde a contração máxima isométrica prévia ao alongamento, ativa os sensores dos órgãos tendíneos, provocando o relaxamento muscular e influencia significativamente no aumento da flexibilidade (MOORE e HUTTON, 1980, citados por ACHOUR JR, 1994). Atualmente, é comum a utilização de técnicas de FNP na reabilitação e treinamento desportivo.

Alguns estudos apontam os processos que se utilizam da FNP como sendo de maior eficácia para o treinamento da flexibilidade. Entretanto, é importante ressaltar que independente do método, é fundamental que este esteja adequado de forma que possa atender as necessidades de cada caso.

Além dos três métodos citados anteriormente, alguns autores (ALTER, 1999; CONTURSI et al., 1990; WEINECK, 1999; LES MILLS, 2001), fazem ainda mais duas classificações adicionais. Uma é o alongamento ativo que se caracteriza pelo uso voluntário do músculo de uma pessoa sem ajuda e o outro é o alongamento passivo que pode ser entendido como a maior amplitude articular conseguida com o auxílio de forças externas.

Independente do método escolhido para o desenvolvimento da flexibilidade, é fundamental para este estudo entender como esta capacidade se aplica ao desempenho atlético.

2.5 FLEXIBILIDADE APLICADA AO DESEMPENHO ATLÉTICO

Assim como as demais capacidades físicas, a flexibilidade é um dos componentes da aptidão física que também pode ser voltada para o desempenho atlético, e talvez seja dentre todos o que apresenta vários pontos divergentes entre muitos autores e que ainda necessita de muitos estudos, principalmente quando se trata de flexibilidade e performance. FARINATTI (1991), em revisão sobre o tema, sugere que não se sabe ainda qual a exata demanda de flexibilidade que cada modalidade desportiva exige. E, quando se fala em desempenho nos mais variados desportos, a grande dúvida que ainda persiste é: a flexibilidade previne lesões ou pode até mesmo desencadeá-las?

Já em 1954 KRAUS e Colaboradores explicavam que para se ter uma boa aptidão física esportiva, uma das condições fundamentais era ter uma flexibilidade satisfatória, e que ainda uma flexibilidade acima da média poderia deixar as fibras musculares menos suscetíveis a lesões durante movimentos súbitos. WEINECK (1991), também está de acordo quando afirma que a suscetibilidade a lesões de músculos e tendões, quando a musculatura é exigida até seus limites funcionais, diminuem com o treino da flexibilidade.

A prática, segundo BARBANTI (1979), tem demonstrado que quando o atleta apresenta ótimos níveis de flexibilidade geralmente se machuca menos, logo as lesões musculares são mais freqüentes em atletas com mobilidade deficiente.

BEAULIEU (1981), citado por ACHOUR JR (1996), coloca que um grande número de estudos descritivos indica que os melhores atletas de um determinado esporte são geralmente mais flexíveis nos movimentos que são mais utilizados naquela atividade.

ALTER (1999), coloca que exercícios de alongamento podem ampliar tanto o relaxamento físico como mental do atleta, diminuindo a tensão muscular, como também o risco de problemas nas costas, entorse articular ou lesão muscular.

De acordo com FOX-BOWERS-FOSS (1989), atletas que mantêm a flexibilidade em um grau satisfatório são menos suscetíveis a algumas lesões musculares. E, ainda, segundo dados de LEIGHTON, citado por estes autores, provavelmente a realização de exercícios de alongamento ou de aquecimento que aumentam a flexibilidade possa prevenir a ocorrência de lesões graves durante a competição atlética subsequente.

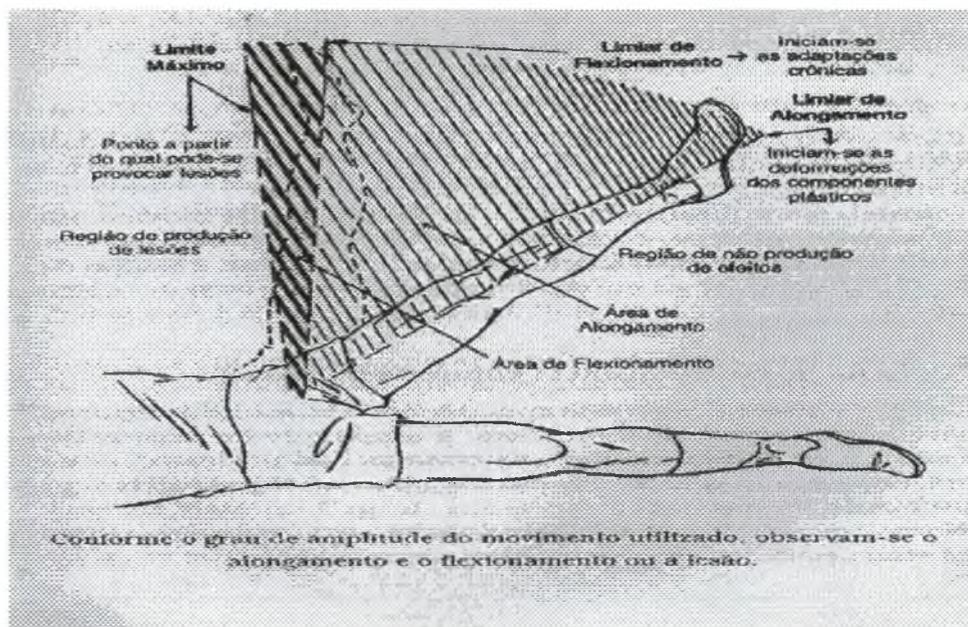
Entretanto, a flexibilidade como um fator preventivo de lesões não é consenso entre os autores. Por exemplo, ACHOUR JR (1995), comenta que quando o atleta demonstra excesso de flexibilidade durante os movimentos de potência, pode aumentar a lassitude na fase excêntrica e a seguir provocar instabilidade, que, segundo WATSON (1986), coloca um membro em condições de maior vulnerabilidade a lesões.

FOX et al. (1991), mencionam que uma flexibilidade excessiva costuma ser indicativa de propensão a lesões, particularmente nos esportes de contato. Logo, habilidades atléticas que exigem níveis extremos de flexibilidade podem gerar lesões

pela própria extensão dos movimentos durante os exercícios de alongamento e/ou força no gesto desportivo. (ACHOUR JR, 1995).

Diante dos diferentes posicionamentos, DANTAS (1999, p.151), comenta a Figura 2, que pode servir como parâmetro.

FIGURA 2 - LIMIAR DE ALONGAMENTO



Fonte: DANTAS, 1999.

Pode ser observado na figura acima o limiar de alongamento que é o ponto em que se inicia uma deformação dos componentes plásticos. Já o limiar de flexionamento acarreta adaptações duráveis nas estruturas corporais, podendo provocar hiperflexibilidade crônica. E, por fim, o limite máximo é o ponto a partir do qual se podem provocar lesões nas estruturas corporais.

De uma forma geral, pode-se concluir que existe muitas vezes dificuldade de se saber qual o limite ideal de flexibilidade em cada atividade, mas sabe-se que tanto o excesso como a falta de flexibilidade pode provocar lesões decorrentes de encurtamento ou músculos exageradamente alongados, excesso ou debilidade de força, além do volume e intensidade do treinamento. Logo, no caso do Karate não é diferente, então será feita uma breve caracterização desta atividade, para facilitar a identificação destes limites nesta atividade.

2.6 CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE DO KARATE

As Artes Marciais tiveram origem há pelo menos 3000 anos, entretanto não se sabe ao certo, pois quase não havia registros antes do século XVII. Sabe-se que no final do século XIV três ingredientes, as formas de combate locais e as influências da Índia e de forma mais direta do Japão e da China, contribuíram inicialmente e ao longo de seis séculos se desenvolveram para formar a Arte Marcial que hoje conhecemos como Karate (TAGNIN, 1975). De acordo com OYAMA (1970), as formas de luta sem a utilização de armas são provenientes da Índia, Pérsia, China, Egito e Japão. A Índia sem dúvida deu origem a pelo menos duas Artes Marciais sem armas, uma delas é o Vajaramushti, que utiliza como arma principal o punho e a outra é o Kalaripayat, que caracteriza-se por técnicas de pernas dirigidas aos níveis altos do corpo humano. Já na China, algumas técnicas de luta chamadas Chuan-fa e Nan-Fei-Chun desenvolveram-se localmente em épocas distintas, resultando em uma miscigenação de estilos de combate oriundos de diversas partes do globo, tendo como produto final deste processo a Arte que conhecemos como Karate-Do. Entretanto foi em Okinawa, que o Mestre Funacoshi, em 1922, introduziu primeiramente o Okinawa-Te (Mãos da China) e posteriormente remodelou essa arte passando a chamá-la de Karate (Mãos Vazias), sendo reconhecida pela Associação de Artes Marciais do Japão. O sufixo DO foi acrescentado mais tarde e significa caminho, denotando a influência da filosofia e da religião, logo o significado da palavra passou a ser “Caminho das Mãos Vazias”. Os objetivos do Karate-Do Tradicional são definidos pela filosofia do Budo, que se traduz na busca constante pelo aperfeiçoamento pessoal, sempre contribuindo para a harmonização do meio onde está inserido. Através de muita dedicação ao trabalho, treinamento rigoroso e vida disciplinada, o praticante de Karate-Do Tradicional caminha em direção a essas metas, formando seu caráter, aprimorando sua personalidade.

A partir dos anos 50, o Karate começou a ser exportado para vários países e, segundo SASAKI (1989), estima-se que nessa época havia pelo menos 30 milhões de praticantes e federações desse esporte em 120 países. A partir dessa popularidade, vários estilos foram criados de acordo com cada expert e com as necessidades de cada lugar.

O Karate Tradicional ou Shoto-Kan, nome herdado do primeiro Dojô de Karate do mundo, tem origem no Japão Continental em 1930 e suas raízes técnicas são originárias do sistema de auto defesa sem a utilização de armas originário da Ilha de Okinawa há aproximadamente 200 anos. Sua principal característica é a utilização do golpe único, todome-waza, isto é, usar a técnica com o máximo esforço e com a máxima eficiência (SASAKI, 1991), e possui como objetivo o aumento do autocontrole, autoconhecimento e desenvolvimento técnico, pessoal e filosófico do praticante.

A busca de vitórias em competições não é o principal objetivo do Karate-Do Tradicional. As competições são um meio que permitem ao praticante de Karate-Do Tradicional fazer uma autoavaliação técnica e emocional. É exigida dos lutadores na competição de Karate-Do Tradicional, eficiência na execução dos movimentos, ou seja, a dinâmica corporal utilizada para se aplicar os golpes, baseada nos fundamentos técnicos do Karate-Do Tradicional. Isso exige um grande domínio físico e mental, e também estimula a busca pelo aperfeiçoamento pessoal e pelo refinamento da técnica. Numa competição de Karate-Do Tradicional não há divisões de peso, tendo em vista que, como defesa pessoal, exige uma preparação adequada independente do adversário. Dentro de cada modalidade existem as seguintes divisões: infantil, juvenil, adulto e master e ainda duas divisões dentro de cada modalidade: de faixa branca até laranja e de faixa verde até preta. No Karate existem as seguintes formas de competição:

- *Kata*: modalidade em que o praticante desenvolve uma série de movimentos pré-determinados, que simbolizam uma luta contra vários adversários e tem como objetivo demonstrar movimentos perfeitos em forma, ritmo, força alternando transições de contração e expansão.
- *Kumite*: é o combate propriamente dito e tem como princípio o golpe único, onde um único ponto (Ippon), ou técnica perfeita dá a vitória nesta modalidade.
- *Enbu* – é um teatro marcial ou defesa pessoal coreografada, que é disputado em duplas, possuindo técnicas de defesa pessoal em área e tempo limitados.
- *Fuku Go* - Disputa individual que engloba kata e kumite.

Em nível mundial, o Karate-Do Tradicional é representado pela International Traditional Karate Federation (ITKF), sediada em Los Angeles (EUA), sob o comando do mestre Hidetaka Nishiyama, aluno direto do mestre Gichin Funakoshi e um dos fundadores da Japan Karate Association (JKA). A ITKF, por sua vez, possui três subdivisões: a Comissão Técnica, a Comissão Científica e a Comissão de Arbitragem. A Comissão Técnica, sob a direção do mestre Hiroshi Shirai (Milão/Itália), é responsável pela qualidade no ensino do Karate. A Comissão Científica é formada por professores de Educação Física, médicos desportistas, fisioterapeutas, etc., e é responsável por desenvolver estudos e pesquisas sobre Karate. A Comissão de Arbitragem tem como objetivo zelar pela aplicação da técnica, sem perder a disciplina e o respeito à integridade física dos lutadores. A Confederação Brasileira de Karate-Do Tradicional (CBKT) é o órgão máximo representante do Karate-Do Tradicional no Brasil e é filiada à ITKF. Possui 27 federações filiadas, tendo como presidente o mestre Oswaldo Mendonça Jr. Em novembro de 1996 a CBKT conseguiu um feito inédito para o Karate brasileiro, que foi a realização do VIII Campeonato Mundial de Karate-Do Tradicional no Ginásio do Ibirapuera em São Paulo. Foi a primeira vez que o Brasil sediou um Campeonato Mundial de Karate. O Brasil hoje é uma das grandes forças mundiais do Karate-Do Tradicional. Isso se deve ao privilégio de termos no país a presença de grandes mestres como Yasutaka Tanaka, Yasuyuki Sasaki, Yoshizo Machida, Hiroyasu Inoki, Tatsuke Watanabe, Kazuo Nagamine, Oswaldo Mendonça Jr e Gilberto Gaertner, entre outros, que têm contribuído enormemente para o desenvolvimento do Karate brasileiro.

2.7 KARATE E FLEXIBILIDADE

A partir das características do Karate se tornará possível entender um pouco mais sobre a relação desta atividade com a capacidade física flexibilidade, apesar da dificuldade de encontrar literaturas que abordem especificamente este assunto.

Um dos acontecimentos mais importantes, ou talvez, o mais importante do Karate, foi quando ele passou a ser, além de Arte Marcial, um esporte de competição. E, a partir daí, essa arte vem sendo submetida a pesquisas constantes

com o propósito de aprimorar as técnicas, desenvolver uma preparação física mais eficiente e conseqüentemente aumentar o rendimento.

Por não existir nas competições de Karate Tradicional categorias divididas por peso, então principalmente no kumite, além da técnica, o preparo físico do lutador é de extrema importância. De acordo com SÁ (1988), as qualidades físicas que estão envolvidas no Karate são: velocidade, força, equilíbrio, flexibilidade, coordenação, ritmo, resistência e habilidade. Existem diversos meios e formas de treinamento que possibilitam o desenvolvimento das valências físicas citadas. Entretanto, no Karate o treinamento através de seqüências ou rotinas é bastante utilizado por se aproximar da situação real da luta ou de outra forma de competição. O treinamento em circuito, que é um método de condicionamento físico em que grupos musculares são solicitados de forma abrangente e alternados, é utilizado para o desenvolvimento da força, potência e resistência de acordo com TEIXEIRA, citado por SILVA (1993). Como existe a necessidade de se alcançar uma maior potencia final dos golpes, os treinamentos de força e de velocidade se tornam extremamente importantes.

Segundo SÁ (1988), a flexibilidade, que é a qualidade física que está sendo abordada neste estudo, é de suma importância para se obter uma boa performance na luta do Karate, tendo em vista que quase todos os movimentos dependerão de músculos flexíveis e articulações com excelentes modalidades, objetivando uma amplitude de movimento mais vantajosa. Pois para se atingir chutes à altura do rosto é necessária uma boa flexibilidade de pernas, bem como é importante um certo grau de flexibilidade de tronco e cintura para poder realizar esquivas de corpo necessárias para se desvencilhar dos golpes, além de tornozelos e pés flexíveis que permitam rápidos deslocamentos, entre outros. SÁ (1988), recomenda ainda que, tanto nos treinos como nas aulas, sejam adotadas sessões de alongamento de 15 a 20 minutos, após o início do treino ou no final. Deve-se trabalhar todos os músculos e articulações, dando ênfase na musculatura de membros inferiores.

Já SATO (1998), recomenda como primeira atividade física de uma sessão de treino, o aquecimento neuromuscular geral que deve consistir de exercícios de alongamento suaves e circulares, contemplando o corpo inteiro, visando prevenir lesões articulares e musculares e tendo como duração recomendada 5 minutos. Além disto, no final do treino deve existir uma fase de desaquecimento, em que são

sugeridos exercícios de alongamento e flexionamento, terminando por um período de relaxamento, tendo como duração 15 a 20 minutos.

Portanto, é de grande importância o trabalho de flexibilidade, pois promove o desenvolvimento muscular, pois quanto maior a amplitude, maior é a aceleração que se pode dar ao movimento. E quanto maior a elasticidade muscular, maior é o poder de contração.

3 METODOLOGIA

3.1 SUJEITOS

A população utilizada neste estudo é composta por dois grupos distintos, formados por homens e por mulheres. O primeiro grupo é formado por 12 atletas de Karate Tradicional (GT) e o segundo é composto por 14 praticantes regulares da mesma modalidade (GP)

3.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os dados dos atletas e praticantes de Karate Tradicional foram coletados na Academia Bodhidharma. Para a coleta de dados foi utilizado um flexímetro, equipamento projetado a partir de estudos de Leighton, desenvolvido e projetado no Brasil, que, atualmente, segundo vários pesquisadores, mostra-se como o mais fidedigno equipamento para a observação da flexibilidade (ACHOUR JR, 1997).

Foram avaliadas quatro articulações, num total de seis ações articulares, segundo orientação de ACHOUR JR (1997):

Articulação: Ombro

Movimento: Flexão

O avaliado ficou na posição em pé, lateral a uma parede, com cabeça, coluna, quadril e calcanhar encostados na mesma. O flexímetro foi colocado na parte superior (lateral) do braço e então se realizou o movimento de flexão do ombro com o braço estendido, ultrapassando a borda da parede.

Articulação: Ombro

Movimento: Extensão

O avaliado continuou na posição inicial descrita acima, entretanto o braço move-se para trás e para baixo, realizando o movimento de extensão.

Articulação: Cotovelo

Movimento: Flexão

O indivíduo que está sendo avaliado fica em pé com o braço ao lado do corpo. O flexímetro foi colocado no antebraço (rádio) e então se realizou a flexão do cotovelo.

Articulação: Quadril

Movimento: Flexão

Deitado sobre um colchonete em decúbito dorsal, braços apoiados à cabeça e com o flexímetro ao lado do quadril, ligeiramente acima da crista ilíaca, o avaliado realizou o movimento de flexão do tronco mantendo os joelhos esticados.

Articulação: Quadril

Movimento: Abdução

Deitado em decúbito lateral sobre um colchonete, sendo que os membros inferiores estavam estendidos e a coluna estava ereta. O flexímetro foi colocado na região posterior da coxa e com o quadril alinhado e os pés paralelos, o avaliado afasta lateralmente o membro no qual o equipamento foi colocado.

Articulação: Joelho

Movimento: Flexão

Em decúbito ventral o avaliado se posicionou sobre um step, com o joelho ultrapassando sua borda. O flexímetro foi colocado acima do maléolo (lateral) e então se realizou o movimento de flexão do joelho, aproximando o calcanhar do glúteo.

De acordo com a orientação de BLOOMFIELD et al. (1994), foram realizados dois testes para cada ação articular, sendo considerado o maior valor obtido. É importante ressaltar que os testes foram realizados tendo como referência sempre o membro do lado direito, com exceção da flexão do quadril. Os atletas e praticantes de Karate realizaram os testes vestidos com Kimono, de forma que o mesmo não limitasse a amplitude do movimento.

3.3 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Para a análise dos dados utilizou-se procedimento de estatística descritiva, com valores em médias e desvio-padrão. Para a verificação de diferenças significativas entre os grupos empregou-se teste t de Student para medidas independentes com um $p \leq 0,05$.

Os dados foram analisados e tratados com os softwares Microsoft Excel 2000 e *Statistica for Windows, 99 edition*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados coletados, o estudo realizado apresentou os resultados que puderam ser resumidos conforme mostra o quadro abaixo:

QUADRO 2 - VALORES DE FLEXIBILIDADE ENTRE ATLETAS-GT E PRATICANTES-GP DE KARATE (MÉDIAS E DESVIO-PADRÃO EM GRAUS)

Movimento	GT	GP
N	12	14
Idade (em anos)	17,08 ± 4,66	38,57 ± 8,18
Flexão de Ombro	152,91 ± 11,37	153,57 ± 8,18
Extensão de Ombro	34,16 ± 6,33	33,92 ± 7,38
Flexão de Cotovelo	125,00 ± 12,24	120,00 ± 11,09
Flexão de Quadril	91,25 ± 14,63	85,71 ± 8,95
Abdução de Quadril	78,33 ± 14,51	67,85 ± 15,77
Flexão de Joelho	123,75 ± 9,32	115,42 ± 13,84

* Diferenças estatísticas significativas ($p \leq 0,05$).

De uma forma geral, pode-se observar no Quadro 2 que os valores de flexibilidade obtidos pelos atletas (GT) e praticantes (GP) nas articulações analisadas não apresentam uma diferença significativa. As articulações do quadril (movimento de abdução) e do joelho (flexão) foram as que apresentaram as maiores diferenças de flexibilidade entre os grupos. A princípio a maior variação foi a idade, com média 17,08 anos para os atletas e 38,57 anos para praticantes, entretanto esta variação parece não ter influenciado de forma significativa os resultados obtidos.

Podemos verificar na Tabela 1 (página 24), as correlações existentes entre os resultados obtidos pelos atletas. Os valores apresentados em vermelho são referentes às correlações consideradas significativas.

TABELA 1 – CORRELAÇÃO ATLETAS (ANA STA.)
 MARKED CORRELATIONS ARE SIGNIFICANT AT P <, 05000
 N = 12 (CASEWISE DELETION OF MISSING DATA)

	ID	T	FR	FO	EO	FC	FQ	ABQ	FJ
IDADE	1,00	0,82	-0,07	0,23	-0,11	0,29	0,68	0,10	0,59
TEMPO	0,82	1,00	-0,04	0,22	-0,19	0,04	0,54	0,12	0,25
FREQ	-0,07	-0,04	1,00	0,17	0,49	0,29	0,20	0,35	0,38
FLXOMB	0,23	0,22	0,17	1,00	0,38	0,18	0,45	0,45	-0,01
EXTOMB	-0,11	-0,19	0,49	0,38	1,00	0,15	0,16	0,38	0,21
FLXCOT	0,29	0,04	0,29	0,18	0,15	1,00	0,28	-0,15	0,62
FLXQUA	0,68	0,54	0,20	0,45	0,16	0,28	1,00	0,42	0,60
ABDQUA	0,10	0,12	0,35	0,45	0,38	-0,15	0,42	1,00	0,20
FLXJOE	0,59	0,25	0,38	-0,01	0,21	0,62	0,60	0,20	1,00

De acordo com a tabela acima, a princípio supõe-se que os atletas começam a treinar precocemente, pois quanto maior a idade, maior é o tempo de prática. A flexibilidade no movimento de flexão de quadril e de joelho, ao contrário do que se esperava, aumenta com a idade. Existe também correlação entre a flexibilidade de membros inferiores, indicando a especificidade do treino. Os praticantes, de forma geral, não apresentaram correlações significativas entre as variáveis.

Os gráficos a seguir ilustram os resultados obtidos por atletas e praticantes:

GRÁFICO 1 - VALORES DE FLEXIBILIDADE DE MEMBROS SUPERIORES OBTIDOS POR ATLETAS

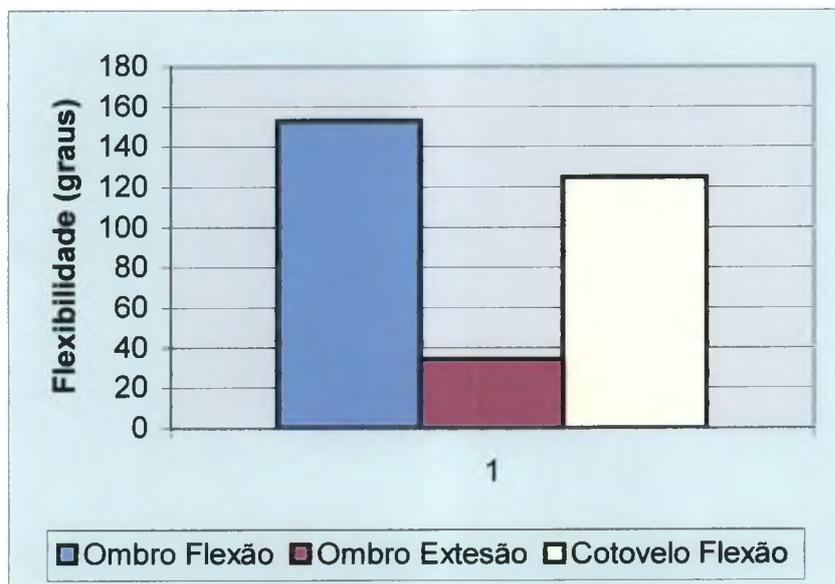


GRÁFICO 2 - VALORES DE FLEXIBILIDADE DE MEMBROS INFERIORES OBTIDOS POR ATLETAS

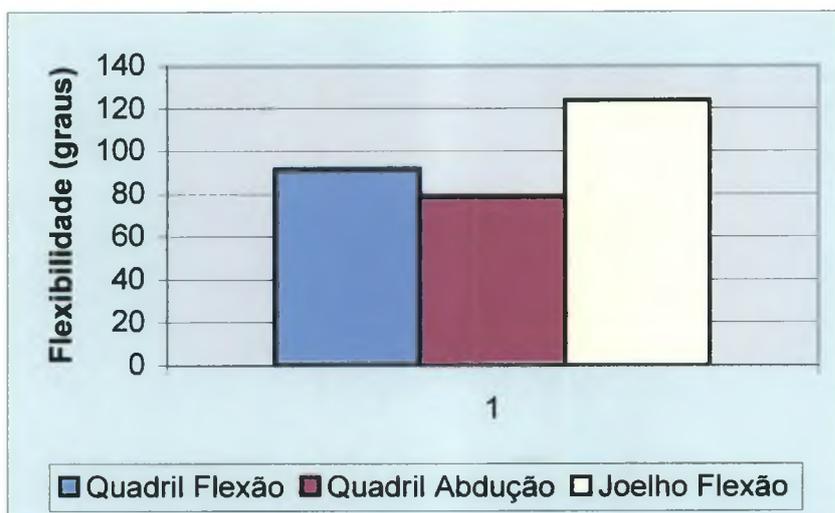


GRÁFICO 3 - VALORES DE FLEXIBILIDADE DE MEMBROS SUPERIORES OBTIDOS POR PRATICANTES

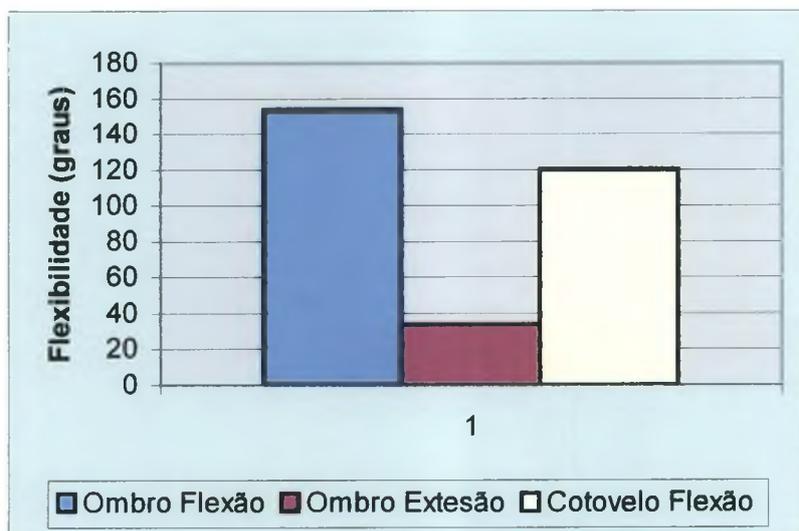
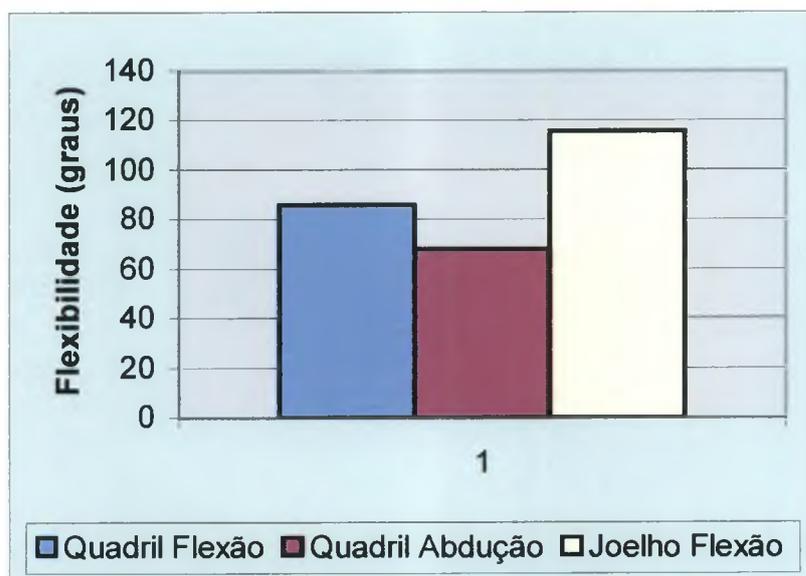


GRÁFICO 4 - VALORES DE FLEXIBILIDADE DE MEMBROS INFERIORES OBTIDOS POR PRATICANTES



Neste estudo, pode-se verificar que, com o aumento da idade, a flexibilidade diminui. De acordo com DANTAS (1999), o momento em que o ser humano se mostra mais flexível é na hora do nascimento, e ACHOUR JR (1996), complementa quando afirma que a flexibilidade aumenta na infância até o princípio da adolescência e diminui ao longo da vida. De acordo com GUTALOVSKI apud ZAKHAROV (1992), na idade de 9 a 14 anos verifica-se um aumento da flexibilidade. Essa diminuição da flexibilidade com a idade se dá porque com o crescimento e desenvolvimento os músculos e tendões tornam-se mais rígidos e os ossos calcificam-se, ficando mais densos, resultando na perda de flexibilidade (HOMER e MACKINTOSA, 1992). Entretanto, em um estudo realizado por ROACH e MILES (1991), constatou-se que até os 74 anos de idade qualquer redução na flexibilidade não pode ser atribuída à idade. Verificou-se também que atividades físicas em que se utilizam movimentos de flexibilidade superam o efeito da idade como fator redutor da flexibilidade (NELSON et al., 1983).

Nesta amostra, as mulheres, de uma maneira geral, se apresentaram mais flexíveis que os homens, conforme pode ser observado nos gráficos 5 e 6:

GRÁFICO 5 - VALORES DE FLEXIBILIDADE OBTIDOS POR HOMENS E MULHERES NO MOVIMENTO DE FLEXÃO DE OMBRO

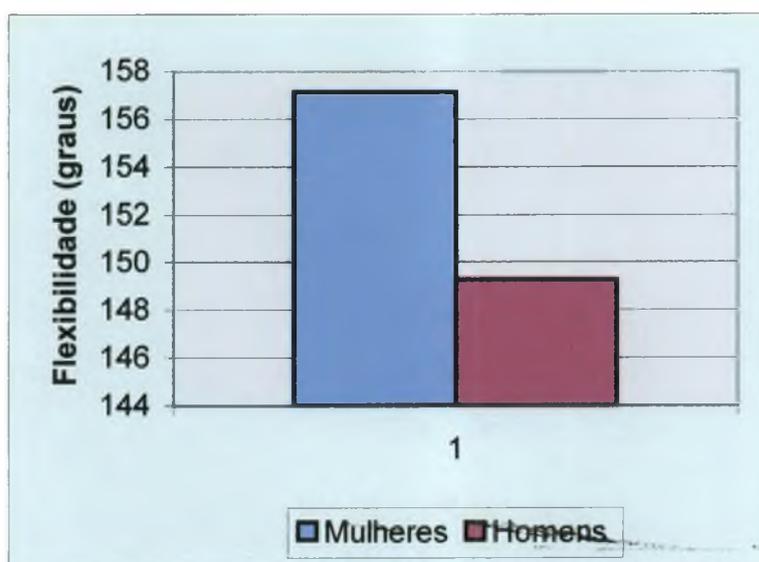
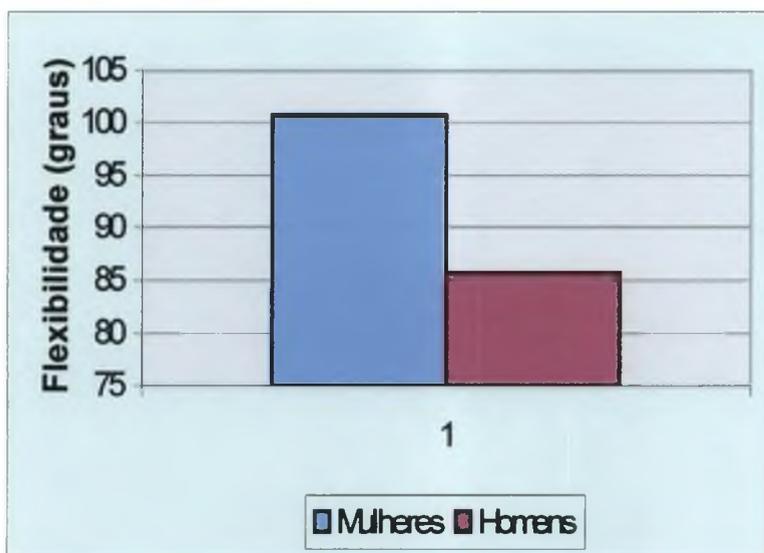


GRÁFICO 6 - VALORES DE FLEXIBILIDADE OBTIDOS POR HOMENS E MULHERES NO MOVIMENTO DE FLEXÃO DE QUADRIL



Segundo ACHOUR JR (1996), a mulher se encontra mais flexível que os homens em todas as fases do desenvolvimento humano, pois sua capacidade de estiramento acha-se aumentada pela menor densidade dos tecidos. WEINECK (1986, p.158), está de acordo quando relata que "a elasticidade é a capacidade de estiramento da musculatura, dos ligamentos e do tecido conjuntivo que dá origem aos tendões, logo, a flexibilidade é mais elevada no sexo feminino".

Serão apresentados nos Quadros 3 e 4 os dados normativos de flexibilidade dados por LEIGHTON (1987):

**QUADRO 3 - NORMAS DE FLEXIBILIDADE DADOS POR LEIGHTON (1987)
MASCULINO (EM GRAUS) E OS VALORES OBTIDOS PELOS
GRUPOS TESTADOS**

Movimento	Baixo	Mod. baixo	Média	Mod. Alto	Alto	GT-GP
OMBRO						
Flexão/Ext	<207	207-223	224-242	243-259	>259	186,25
COTOVELO						
Flexão	<133	133-143	144-156	157-167	>167	117,18
QUADRIL						
Flexão/ Ext	<50	50-67	68-88	89-106	>106	84,063
Abdução/ Ad	<41	41-50	51-61	61-71	>71	69,375
JOELHO						
Flexão	<122	122-133	134-146	147-157	>157	112,5

Observando o Quadro 3, podemos classificar os resultados obtidos como: baixo na articulação do ombro, cotovelo e joelho; na articulação do quadril médio no movimento de flexão/ extensão e moderado alto no movimento de abdução/adução. Logo, podemos verificar que existem encurtamentos musculares nos movimentos que obtiveram valores abaixo das normas.

**QUADRO 4 - NORMAS DE FLEXIBILIDADE DADOS POR LEIGHTON (1987)
FEMININO (EM GRAUS) E OS VALORES OBTIDOS PELOS
GRUPOS TESTADOS**

Movimento	Baixo	Mod. baixo	Média	Mod. Alto	Alto	GT-GP
OMBRO						
Flexão/Ext	<226	226-242	243-261	262-278	>278	189
COTOVELO						
Flexão	<133	133-143	144-156	157-167	>167	130,5
QUADRIL						
Flexão/ Ext	<82	82-99	100-120	121-138	>138	95
Abdução/ Ad	<41	41-50	51-61	61-71	>71	78
JOELHO						
Flexão	<122	122-133	134-146	147-157	>157	130,5

Observando o Quadro 4, podemos classificar os resultados obtidos como: baixo na articulação do ombro e cotovelo, na articulação do quadril moderado baixo no movimento de flexão/ extensão e alto no movimento de abdução/ adução e na articulação do joelho moderado baixo. Logo, podemos verificar que existem encurtamentos musculares nos movimentos que obtiveram valores abaixo das normas.

A seguir serão apresentados alguns padrões de flexibilidade resultantes de estudos variados. É importante ressaltar que não foi utilizado o Flexemeter de Leighton, logo os dados são apenas indicativos. AMA (1990), KAPANDJI (1990) e BASMAJIAN (1987) fazem referência aos dados como sendo de alcance médio. Já BACKUS apud HECK et al. (1978), extraíram amplitude de movimento de pacientes.

QUADRO 5 – VALORES INDICATIVOS DE FLEXIBILIDADE

Movimento	Kapandji	Mc Tee	Basmajian	Ama	Heck	Atletas	Praticantes
Flexão Ombro	180	180	180	180	<140	152,91	153,57
Extensão Ombro	45-50	60	45	50	-----	34,16	33,92
Flexão Cotovelo	145	150	145	140	-----	125	120
Flexão Quadril	120	-----	100	100	<100	91,25	85,71
Abdução Quadril	45-50	-----	40	40	<40	78,33	67,85
Flexão Joelho	140	130	140	150	<120	123,75	115,42

De acordo com os dados acima, supõe-se que os dois grupos apresentam encurtamento muscular, principalmente ao nível de membro superior, tendo em vista que os valores apresentados por eles foram abaixo dos valores apresentados como indicativos. Possivelmente existe também encurtamento ao nível de membros inferiores, entretanto é observada uma flexibilidade acima do esperado na articulação do quadril no movimento de abdução. Em um estudo realizado por PEREIRA e Colaboradores (2001), observou-se que os grupamentos musculares (flexores do quadril, peitoral menor e grande dorsal) que são exigidos na prática do Karate apresentavam significativo encurtamento, tanto em crianças como em adultos.

5 CONCLUSÃO

A palavra flexibilidade é derivada do latim *flectere* ou *flexibilis*, que significa curvar-se. De uma forma geral, a capacidade física flexibilidade para a grande maioria dos autores pesquisados pode ser definida como a amplitude de movimento ao redor de uma articulação.

Por sua vez, a flexibilidade sofre a interferência de algumas estruturas como: óssea, cápsula articular, músculo, ligamento e tendão. A flexibilidade também é poderosamente influenciada pelos sensores e mecanismos de propriocepção, que estão localizados nas articulações, músculos e tendões. Entretanto, há dois sensores especializados no controle da extensão e contração muscular denominados fuso muscular e órgão tendinoso de Golgi. O primeiro tem por função controlar a alteração na velocidade e extensão (comprimento) muscular, desencadeando uma contração muscular reflexa para resistir a um maior alongamento. O segundo atua principalmente na inibição da contração das fibras, quando existe o risco de lesão do músculo em consequência de um estiramento excessivo, sendo o seu limiar de excitação superior ao do fuso muscular. Existe ainda um conjunto de outros fatores que podem influenciar na flexibilidade, que são ditos fatores endógenos ou exógenos. Como fatores endógenos, basicamente temos: idade, sexo, individualidade biológica, raça, somatotipo, estado de condicionamento físico, tônus, respiração e concentração. E como fatores exógenos: hora do dia, temperatura ambiente e exercício físico.

Uma das formas mais utilizadas para desenvolver a flexibilidade é através de exercícios de alongamento. Os mesmos geralmente podem ser desenvolvidos de cinco maneiras: estaticamente, balisticamente, pelo método de facilitação neuromuscular proprioceptiva, ativamente e passivamente.

A flexibilidade é um dos componentes da aptidão física que também pode ser voltada para o desempenho atlético, e talvez seja dentre todos o que apresenta vários pontos divergentes entre muitos autores e que ainda necessita de muitos estudos, principalmente quando se trata de flexibilidade e performance. De uma forma geral, existe ainda dificuldade de se saber qual o limite ideal de flexibilidade em cada atividade, mas sabe-se que tanto o excesso como a falta de flexibilidade

podem provocar lesões decorrentes de encurtamento ou músculos exageradamente alongados, excesso ou debilidade de força, além do volume e intensidade do treinamento. Logo, no caso do Karate, não é diferente.

Sabe-se que no final do século XIV três ingredientes, as formas de combate locais e as influências da Índia e de forma mais direta do Japão e da China, contribuíram inicialmente e ao longo de seis séculos se desenvolveram para formar a Arte Marcial que hoje conhecemos como Karate (TAGNIN, 1975). Entretanto, foi em Okinawa, que o Mestre Funacoshi, em 1922, introduziu primeiramente o Okinawa-Te (Mãos da China) e posteriormente remodelou essa arte passando a chamá-la de Karate (Mãos Vazias), sendo reconhecida pela Associação de Artes Marciais do Japão. O sufixo DO foi acrescentado mais tarde e significa caminho, denotando a influência da filosofia e da religião, logo o significado da palavra passou a ser "Caminho das Mãos Vazias".

O Karate Tradicional ou Shoto-Kan, nome herdado do primeiro Dojô de Karate do mundo, tem origem no Japão Continental em 1930 e suas raízes técnicas são originárias do sistema de auto defesa sem a utilização de armas, originário da Ilha de Okinawa há aproximadamente 200 anos. Sua principal característica é a utilização do golpe único, todome-waza, isto é, usar a técnica com o máximo esforço e com a máxima eficiência (SASAKI, 1991), e possui como objetivo o aumento do autocontrole, autoconhecimento e desenvolvimento técnico, pessoal e filosófico do praticante. As qualidades físicas que estão envolvidas no Karate são: velocidade, força, equilíbrio, flexibilidade, coordenação, ritmo, resistência e habilidade. Dentre outras capacidades, a flexibilidade se torna fundamental tendo em vista que esta possui uma relação com a capacidade de desenvolver potência. A flexibilidade é de suma importância para se obter uma boa performance na luta do Karate, tendo em vista que quase todos os movimentos dependerão de músculos flexíveis e articulações com excelentes mobilidades, objetivando uma amplitude de movimento mais vantajosa. Portanto, é de grande importância o trabalho de flexibilidade, pois promove o desenvolvimento muscular, pois quanto maior a amplitude, maior é a aceleração que se pode dar ao movimento. E quanto maior a elasticidade muscular, maior é o poder de contração.

Neste trabalho, pode-se verificar que, apesar da capacidade física flexibilidade estar presente nas sessões de treino da grande maioria das Artes

Marciais, dentre elas o Karate, nem por isso o nível de flexibilidade presente nos atletas e praticantes de uma forma geral foi satisfatório, quando comparado aos valores tomados como referência. Isto pode ser proveniente de inúmeros fatores que inclui desde o atleta ou praticante, passando pela sessão de treino e sua periodização até chegar no professor responsável e seu planejamento.

A flexibilidade, como um importante componente da aptidão física, deve fazer parte do programa de treinamento de indivíduos praticantes ou não de Karate com o objetivo de aquisição e manutenção da mesma dentro dos padrões recomendados.

No caso dos atletas, a flexibilidade poderá aumentar o desempenho a partir do momento em que exista uma boa flexibilidade geral e uma flexibilidade levemente superior nas articulações que estão envolvidas com o gesto desportivo. Pois, observou-se que possivelmente encurtamentos musculares estão presentes, podendo ter como consequência a redução da performance e até mesmo algum tipo de lesão.

A partir do estudo realizado, supõe-se que o nível de flexibilidade presente em atletas e praticantes não atende como um todo as necessidades desta modalidade.

6 REFERÊNCIAS

ACHOUR JR, A. **Bases para Exercícios de Alongamento Relacionado com a Saúde e no Desempenho Atlético.** Londrina: Miograf, 1996.

_____. **Avaliando a Flexibilidade: Fleximeter.** Londrina: 1997.

_____. **Exercícios de Alongamento: Anatomia e Fisiologia.** 1. ed., São Paulo: Manole, 2002.

AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION. **A Guide to the avaluation of permanent impairment of the extremies and back.** 1990.

BARBANTI, V.J. **Teoria e Prática do Treinamento Desportivo.** São Paulo: Edit. da Universidade de São Paulo, 1979.

BASMAJIAN, J.V. **Muscles Alive.** Baltimore: 1987.

BLOOMFIELD, T.R. et al. **Applied anatomy and biomechanics in sports.** Blackweell Scientific Publications.

DANTAS, E.H.M. **Flexibilidade: Alongamento e Flexionamento.** 3. ed., Rio de Janeiro: Shape, 1999.

DUNCAN, Oswaldo. **Karate Júnior.** Tecnoprint, 1986.

_____. **Karat5e Sem Mestre.** Tecnoprint, 1988.

HOLMANN, W.; HETTINGER, T. **Medicina do Esporte.** Manole, 1989.

LASERRE, R. **Karate-Do: Manual Prático.** São Paulo: Jou.

LEIGHTON, J.R. **Manual of instruction for Leighton flexometer.** New York, 1987.

McTEE, R.E. **Estiramientos Simplificados.** Paidotribo, 1994.

NAKAYAMA, M. **Karate Perfect 2.** 1990.

SCHNEIDER, W. et al. **Mobilidade: Teoria e Prática.** São Paulo: 1995.

SHARKEY, B.J. **Condicionamento Físico e Saúde.** 4. ed., Porto Alegre: ArtMed, 1998.

POWERS, S.K.; HOWLEY, E.T. **Fisiologia do Exercício.** Manole, 1997.

SÁ, M.A. **Manual de Preparação Física para o Karate.** Rio de Janeiro: Tecnoprint, 1988.

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

WILMORE, J.H.; COSTILL, D.L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. 2. ed., São Paulo: Manole, 2001.