**EFEITO DO MÉTODO DE FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR
PROPRIOCEPTIVO – 3S NA ARTICULAÇÃO DO QUADRIL DE
JOGADORES DE FUTEBOL**

LAIS HELENA PINHEIRO LIMA E SILVA

**Dissertação apresentada à Escola de
Educação Física e Esporte da
Universidade de São Paulo, como
requisito parcial para obtenção do
grau de Mestre em Educação Física.**

ORIENTADORA: PROFA.DRA. MARIA AUGUSTA PEDUTI DAL'MOLIN KISS

Lima e Silva, Lais Helena Pinheiro

Efeito do método de facilitação neuromuscular proprioceptivo
- 3S na articulação do quadril de jogadores de futebol / Lais Helena
Pinheiro Lima e Silva – São Paulo : [s.n.], 2000.
xv, 90p.

Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física e Esporte
da Universidade de São Paulo.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Augusta P.D.M.Kiss

1. Medidas e Avaliação 2. Futebol – Flexibilidade I. Título.

AGRADECIMENTOS

Aos meus filhos, Stella e Luiz Augusto, razão de tantas provações e motivo de procurar ser sempre uma seta para suas vidas, não um exemplo.

Ao meu marido, Décio, pelo companheirismo e por nunca me dizer que não, mesmo quando achasse o contrário.

À minha mãe, Nice, exemplo de mulher e de vida, responsável por infinitas coisas mas principalmente pelo sacrifício de me fazer feliz, além de uma saudável formação esportiva, artística e influência na escolha profissional.

Aos meus irmãos, Eduardo, Fernando, Reinaldo e Ricardo pela garra com que sempre me incentivaram como a mana querida que sabe o que quer da vida.

Ao Prof. Dr. João Gilberto Carazzato, o qual me senti honrada em ter a impar oportunidade de participar como colaboradora de seu grupo de estudos e sugar seus conhecimentos. Extensivo aos demais membros do grupo, principalmente aos amigos Bruno Molinari e Sérgio Terreri.

Aos atletas do Esporte Clube Pinheiros, aos bailarinos do Cisne Negro, Ismael Guiser, Ballet Stagium e Grupo Raça e aos técnicos, do São Paulo Futebol Clube e do Clube Atlético Juventus, que participaram do projeto inicial deste trabalho, dedico minha atenção e agradecimento especial pela desinteressada e eficiente colaboração em prol da ciência do treinamento esportivo.

Ao especial amigo, Estélio Henrique Martin Dantas, principal responsável por este investimento acadêmico.

Aos amigos do LADESP, com especial atenção ao companheirismo e incentivo constantes de Antonio Carlos Mansoldo e Mauro Gurgel.

Aos diretores e amigos Valdir José Barbanti e José Geraldo Massucato, pelos conselhos e orientações sempre pertinentes.

Ao meu primeiro orientador Prof. Dr. Sérgio Miguel Zucas, pelo carinho com que acolheu meu projeto.

Ao amigo, Breno Barbosa pelas ilustrações durante todo o processo de estudo dos métodos.

À Silvia Niemeyer Pinheiro Lima, querida sobrinha, pela ajuda nas traduções e momentos de análise dos trabalhos estatísticos.

A todos, que no momento me faltam à memória, mas que direta ou indiretamente, colaboraram com esta realização de vida.

E à querida orientadora, professora e amiga Maria Augusta Dal' Molin Kiss por acreditar, com paciência, em meu potencial e minha persistência. A ela, meu agradecimento especial, com eterna gratidão.

Por fim, dedico esta tese ao meu pai, José Reynaldo de Lima, jovem esportista, lutador pelas causas nobres e justas, que nos faz falta e sei estar constantemente me observando, me orientando e me protegendo.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE QUADROS	xi
LISTA DE ANEXOS	xii
RESUMO	xiii
ABSTRACT.....	xiv
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 A importância da flexibilidade no esporte	5
1.2 Porque avaliar a flexibilidade no esporte	9
1.3 Justificativa do trabalho	10
1.4 Formulação da situação problema.....	11
1.5 Hipóteses	11
2 OBJETIVO GERAL.....	12
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	12
3.1 Aspectos conceituais.....	12
3.2 Tipos de flexibilidade	14
3.3 Medidas de flexibilidade	16
3.4 Aspectos relacionados à flexibilidade e o atleta adolescente.....	20
3.5 Relações existentes entre as características de constituição física e desempenho da flexibilidade no futebol.....	21
3.6 Treinamento da flexibilidade no futebol	22
3.6.1 Descrição aplicativa dos métodos de facilitação neuromuscular proprioceptivo.....	26
3.6.1.1 Método “Scientific Stretching for Sport” (3S).....	27
4 METODOLOGIA E CASUÍSTICA	28
4.1 Material	30
4.1.1 Medida angular – equipamento: flexímetro.....	31

4.1.2	Medida linear – equipamento: fita métrica metálica de Stanley.....	31
4.2	Método	31
4.2.1	Procedimentos gerais	34
4.2.2	Procedimentos específicos	37
4.2.2.1	Movimentos de flexão e extensão da articulação do quadril	37
4.2.2.2	Abdução da articulação do quadril.....	40
4.3	Tratamento estatístico	42
5	RESULTADOS.....	42
5.1	Dados descritivos da amostra.....	42
5.2	Análise dos grupos G1 e G2 na situação “à frio” e após à aplicação do 3S (flexímetro)	48
5.3	Análise dos grupos G1 e G2 na situação “à frio” e após à aplicação do 3S (fita métrica)	53
5.4	Análise do 3º conjunto de medidas	54
5.5	Reprodutibilidade.....	55
6	DISCUSSÃO	57
7	CONCLUSÕES	66
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
	ANEXOS	79

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1 – Variáveis antropométricas por grupo (G1, G2, G3) e total: peso, estatura, CMID e CMIE (média e desvio-padrão)	43
TABELA 2 – Equipamento flexímetro (graus) / Grupo 1	44
TABELA 3 – Equipamento flexímetro (graus) / Grupo 2	46
TABELA 4 – Equipamento flexímetro (graus) / Grupo 3	47
TABELA 5 – Flexímetro, G1 em conjunto com G2: flexão, extensão e abdução – média ($\bar{X}$), desvios-padrão T2 Hotelling e nível de probabilidade	49
TABELA 6 – Equipamento fita métrica (cm) / Grupo 1	50
TABELA 7 – Equipamento fita métrica (cm) / Grupo 2	51
TABELA 8 – Equipamento fita métrica (cm) / Grupo 3	52
TABELA 9 – Fita métrica, G1 em conjunto com G2: flexão e abdução – média ($\bar{X}$), desvios-padrão T2 Hotelling e nível de probabilidade	53
TABELA 10– Resultado da ANOVA para medidas repetidas entre os tempos para os grupos G1, G2 e G3, no 3º conjunto de medidas (flexímetro – graus), médias	54
TABELA 11– Resultado da ANOVA para medidas repetidas entre os tempos para os grupos G1, G2 e G3, no 3º conjunto de medidas (fita métrica – cm), médias	54
TABELA 12– Coeficiente de correlação intra-classe (CCI) com flexímetro	55
TABELA 13– Coeficiente de correlação intra-classe (CCI) (fita métrica)	56
TABELA 14– Coeficiente de correlação de Pearson entre as medidas “à frio” e as variáveis antropométricas (CMID)	56
TABELA 15– Coeficiente de correlação de Pearson entre as medidas “à frio” e as variáveis antropométricas (CMIE)	57
TABELA 16– Flexibilidade de isquiotibiais nos tempos (média e desvio-padrão) e trocas para ambas as posições de alongamento	60

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1 – Limite de amplitude	7
FIGURA 2 – Método 3S – “Scientific Stretching for Sport”	28
FIGURA 3 – Aplicação do método FNP 3S – primeiro momento	35
FIGURA 4 – Aplicação do método FNP 3S – segundo momento	35
FIGURA 5 – Aplicação do método FNP 3S – terceiro momento	36
FIGURA 6 – Posição ântero-posterior no movimento de amplitude articular do quadril em flexão e extensão – primeiro momento (visão frontal)...	38
FIGURA 7 – Posição ântero-posterior no movimento de amplitude articular do quadril em flexão e extensão – primeiro momento (visão lateral)...	38
FIGURA 8 – Posição ântero-posterior no movimento de amplitude articular do quadril em flexão e extensão – segundo momento (apoio posterior).....	39
FIGURA 9 – Posição ântero-posterior no movimento de amplitude articular do quadril em flexão e extensão – terceiro momento (limite máximo alcançado de afastamento – total contato do pé anterior com o solo).....	39
FIGURA 10 – Posição ântero-posterior no movimento de amplitude articular do quadril em flexão e extensão – terceiro momento (limite máximo alcançado de afastamento – pé anterior sem contato total com o solo → movimento incorreto)	40
FIGURA 11 – Posição látero-lateral no movimento de amplitude articular do quadril em abdução – primeiro momento.....	41
FIGURA 12 – Posição látero-lateral no movimento de amplitude articular do quadril em abdução – segundo momento (afastamento lateral de pernas)..	41
FIGURA 13 – Posição látero-lateral no movimento de amplitude articular do quadril em abdução – terceiro momento (amplitude máxima alcançada)	42

FIGURA 14– Comprimento dos membros inferiores e medidas lineares ântero-posteriores (D e E) (cm)	43
FIGURA 15– Comprimento de membros inferiores e medida de abdução. Medida linear (cm).....	44
FIGURA 16– G1 – Flexímetro: flexão, extensão e abdução, lado direito (D), no 1º, 2º e 3º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2).....	45
FIGURA 17– G1 – Flexímetro: flexão, extensão e abdução, lado esquerdo (E), no 1º, 2º e 3º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2) ...	45
FIGURA 18– G2 – Flexímetro: flexão, extensão e abdução, lado direito (D), no 1º, 2º e 3º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2).....	46
FIGURA 19– G2 – Flexímetro: flexão, extensão e abdução, lado esquerdo (E), no 1º, 2º e 3º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2) ...	47
FIGURA 20– G3 – Flexímetro: flexão, extensão e abdução, lado direito (D), no 1º, 2º e 3º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2).....	48
FIGURA 21– G3 – Flexímetro: flexão, extensão e abdução, lado esquerdo (E), no 1º, 2º e 3º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2) ...	48
FIGURA 22– G1 e G2 – Flexímetro: flexão, extensão e abdução, lado direito (D), no 1º e 2º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2)	49
FIGURA 23– G1 e G2 – Flexímetro: flexão, extensão e abdução, lado esquerdo (E), no 1º e 2º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2)	50
FIGURA 24– G1 – Fita métrica: flexão (D e E) e abdução, no 1º, 2º e 3º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2).....	51
FIGURA 25– G2 – Fita métrica: flexão (D e E) e abdução, no 1º, 2º e 3º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2).....	52
FIGURA 26– G3 – Fita métrica: flexão (D e E) e abdução, no 1º, 2º e 3º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2).....	52
FIGURA 27– G1 e G2 – Fita métrica: flexão (D e E) e abdução, no 1º e 2º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2)	53
FIGURA 28– Fita métrica: G1 e G2 – 3º conjunto de medidas. Resultado da ANOVA (medidas repetidas entre os tempos)	55
FIGURA 29 e 30 – Aplicação do método FNP 3S nas mesmas posições em que foram efetuadas as medidas (na posição ântero-posterior,	

em graus, com o flexímetro, na fig. 29 e na abdução, em centímetros, com a fita métrica, na fig. 30).....	58
FIGURA 31 – Aplicação do método FNP 3S na mesma posição em que foi efetuada a medida (na posição de abdução, em graus, com o flexímetro)	59
FIGURA 32 – Situação de jogo: solicitação da amplitude articular de quadril em movimentos de flexão, extensão e abdução	65

LISTA DE QUADROS

	Página
QUADRO 1 – Medidas com goniômetro (em graus) de amplitude de movimento articular do quadril, conforme diferentes autores.....	18
QUADRO 2 – Valores de “r” para validade, fidedignidade e objetividade das medidas goniométricas, por articulação.....	19
QUADRO 3 – Comparação dos métodos da flexibilidade na articulação do quadril	25
QUADRO 4 – Medidas dos três grupos de flexão, extensão e abdução de quadril	33

LISTA DE ANEXOS

	Página
ANEXO I – Protocolo utilizado	79
ANEXO II – Legenda das siglas dos dados coletados	81
ANEXO III – Dados coletados.....	82

RESUMO

EFEITO DO MÉTODO DE FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVO (FNP) – 3S NA ARTICULAÇÃO DO QUADRIL DE JOGADORES DE FUTEBOL

Autora: LAIS HELENA PINHEIRO LIMA E SILVA

Orientadora: PROFA.DRA. MARIA AUGUSTA PEDUTI DAL'MOLLIN KISS

O presente trabalho visou pesquisar o efeito da aplicação de um método para desenvolver a flexibilidade em atletas de futebol. Foram escolhidos os movimentos de flexão, extensão e abdução de quadril, medidos de forma linear (fita métrica metálica de Stanley) e angular (flexímetro), em posição ortostática. Selecionados 37 atletas de futebol de campo de 15 a 19 anos, do sexo masculino, efetuou-se três conjuntos de medidas, onde o G1 e G2 foram os grupos experimentais, com aplicação do método de FNP-3S e o G3 o grupo controle (sem aplicação do método) medidos: 1^a) “à frio”, sem prévio aquecimento ou “imediatamente após a aplicação do 3S” e 2^a) 10’ após à primeira medida. Foi feita análise descritiva dos dados e realizada a análise de variância a dois fatores e a correlação intra-classe (CCI) entre as repetições. Resultados obtidos: a) não existe diferença significativa nas medidas tomada no instante zero (“à frio”) e a 10’ após, com flexímetro ou com fita métrica entre G1, G2 e G3 para flexão, extensão e abdução; b) as medidas foram consideradas reprodutíveis, embora com CCI baixos; a abdução com método de fita métrica foi a mais reprodutível; c) não houve efeito agudo da aplicação do 3S nos grupos G1 e G2, com ambos os equipamentos; exceto após a aplicação do 3S, medindo-se com flexímetro na extensão direita.

Palavras-chave: flexibilidade, alongamento, FNP, futebol.

ABSTRACT

THE PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION (PNF) 3S METHOD EFFECT ON THE HIP JOINT OF SOCCER PLAYERS

Author: LAIS HELENA PINHEIRO LIMA E SILVA

Adviser: PROFA.DRA. MARIA AUGUSTA PEDUTI DAL'MOLLIN KISS

The purpose of this study was to analyse the immediate effect of one method of developing flexibility on soccer players using hip extension, flexion and abduction. Linear and angular measurements were taken, both in upright position. The PNF method was used, more specifically the "Scientific Stretch for Sport", on 37 male soccer players, with ages ranging from 15 to 19. The measurement instruments used were: a Stanley steel metric tape (measurements in centimeters) and Flexometer (in degrees), using a protocol based on the flexibility standards presented by Leighton (1987) for angular measurements and by Públio (1989) for linear measurements. The measurements of hip flexion, extension and abduction, respectively. Three study groups were measured along three consecutive days. Groups 1 and 2 were experimental and performed FNP-3S, G1 performed it on the first day whereas G2 performed it on the second day. Being the control group, G3 did not performed FNP-3S at any time. Measurements were taken twice each day: first measurement taken immediately after FNP-3S performance, without previous warm-up, and the second taken ten minutes after the first. The descriptive analyses, pared variance analyses and within group correlation were carried out. Final results a) there were not significant diferances between the first measurements taken and 10 minutes after, with neither of the groups, equipments or measurements; b) measurements were considered reliable, although intraclass coefficient were low; abduction, measured with Stanley steel metric tape, were the most reliable; c) there were not an acute effect of 3S

application on groups G1 and G2 using both methods, except in the right side extention, after 3S application and measurements taken with a Stanley steel metric tape. The results are in agreement with the observations of studies that discuss the lack of flexibility increment in fit and well trained athletes that undergo ADM technics, such as PNF 3S, in a short period basis.

Keywords: flexibility, streaching, proprioceptive neuromuscular facilitation, PNF, soccer.

1 INTRODUÇÃO

Até meados dos anos de 1970 a 1980, o esporte amador fazia parte da complementação educacional e formação do caráter do indivíduo, sem fins lucrativos; desde então, inicia-se uma época de profissionalização do esporte de forma oficializada, talvez pelas dificuldades enfrentadas para se obter índices de seus atletas, dependendo de esforços desgastantes, nem sempre eficazes e muitas vezes inadequados. A subsistência do atleta depende, neste momento, dos recursos financeiros para que ele se dedique plenamente ao esporte. Outro importante fator para o surgimento dessa profissionalização, foi a necessidade de se obter maiores conhecimentos sobre pesquisas realizadas no campo da ciência do treinamento esportivo, o que levou professores e técnicos a procurarem mais embasamentos teóricos e não somente os de suas próprias experiências como ex-atletas.

COHEN, ABDALLA, EJNIAMAN & AMARO (1997) relatam que o futebol é um dos esportes mais populares do mundo, praticado, segundo o boletim da Fédération Internationale de Football Association (FIFA), por mais de 60.000.000 de pessoas em mais de 150 países. Sofrendo muitas mudanças, nos últimos anos, principalmente em função das exigências físicas cada vez maiores, o que obriga os atletas a trabalharem perto de seus limites máximos de exaustão, com maior predisposição à lesões. No Brasil, tem sido difícil atingir um ponto de equilíbrio entre o preparo e exigências do atleta. Por um lado, temos o avanço da medicina esportiva, levando o melhor conhecimento da fisiologia do esforço e permitindo protocolos específicos para cada atleta, de acordo com suas características. Em contrapartida, temos o excesso de jogos e treinamentos, que colocam o atleta nos limites de ocorrência de lesões musculares e osteoarticulares.

Dessa forma, o treinamento esportivo desenvolveu programas de alta tecnologia e conhecimento, e um dos temas mais inovadores foi a flexibilidade. No início, com uma abordagem duvidosa e importância menos relevante, recebe hoje, pela sua abrangência, uma maior atenção e um conhecimento mais aprofundado.

A flexibilidade foi colocada como um dos estudos mais atuais para se inserir num programa de treinamento e os exercícios de alongamento, muitas vezes utilizados como atividade preventiva de lesões, passa a ter um interesse não somente de fisioterapeutas mas também de técnicos e preparadores físicos.

Lembrada esporadicamente, como parte do “aquecimento” ou para assemelhar-se ao gesto desportivo de forma lenta e gradual, ou de forma repetida, com uma constante movimentação ritmada, a sensação de que havia um ganho de conforto com este tipo de movimentação permeava, no mínimo, à curiosidade. Curiosidade esta que, atualmente, não há atividade física e desportiva que não acrescente à sua programação, o desenvolvimento da flexibilidade através do alongamento ou de métodos que aprimorem a amplitude dos movimentos e dos gestos desportivos, visando a complementação de um condicionamento físico adequado.

Embora as exigências de bons níveis de flexibilidade em relação à saúde sejam largamente descritas, ainda não se conseguiu esclarecer de forma científica, quanto de flexibilidade seria necessário para o ser humano (FARIAS JUNIOR & BARROS, 1998), mas sabe-se que existe a necessidade de níveis mínimos de flexibilidade, quer seja como forma de prevenção contra determinadas patologias, quer para um melhor desempenho atlético (FARINATTI & MONTEIRO, 1992).

Atualmente, a flexibilidade é caracterizada como um importante e indispensável componente da atividade física que proporciona diversos benefícios aos indivíduos que procuram desenvolvê-la. Observa-se ainda, uma preocupação na forma de adquiri-la com maior eficiência. Um desses benefícios diz respeito aos hábitos posturais, que estão intimamente ligados à limitação da amplitude das articulações, da extensibilidade dos músculos e da plasticidade dos ligamentos e tendões.

A flexibilidade é portanto um importante aliado da correção postural, além de ter um efeito altamente relaxante, que colabora na tomada de atitudes corporais mais confortáveis tanto na prática de exercícios quanto nos movimentos diários naturais, o que promove um alívio das tensões musculares.

Em relação a eficiência das técnicas e métodos de flexibilidade para se atingir maior amplitude de movimentos encontramos que:

- a) na flexibilidade estática e dinâmica, a conclusão mais simples é que nenhum dos estudos verificados até o momento, concluiu que os alongamentos estáticos ou balísticos são significativamente melhores que as técnicas de facilitação neuro-musculares proprioceptivas(FNP) para aumentar a flexibilidade (ARAÚJO, 1999);

b) tampouco o método de Contração-Relaxação do antagonista (CR) seja mais eficiente que o método de Contração-Relaxação/contração do agonista (CRAC).

Além disso, constata-se que não são possíveis conclusões adicionais devido à inconsistência das metodologias no que diz respeito à duração do treinamento, controles dos experimentos e seleção da amostra e, portanto, ainda não está claramente resolvida a questão de qual método é o mais eficiente. Razão pela qual, foi utilizado o método 3S, de simples aplicação, possibilitando um maior controle sobre os resultados.

Foi observando como alguns atletas e bailarinos, treinavam a amplitude de seus movimentos articulares através de tentativa e erro, por permanências extra longas ou por insistências ativas num mesmo segmento articular e que por muitas vezes levavam a lesões, podendo se tornar crônicas, agravados pelo excesso de treinamento nessas condições, que minha atenção se voltou a buscar soluções científicas que pudessem minimizar, de forma saudável, esses problemas.

O maior destaque se verificou no futebol de campo, esporte altamente difundido em nosso país, mas com certa dificuldade de se trabalhar com essa qualidade física. As limitações observadas principalmente nos treinamentos destes atletas eram igualmente relevantes nos movimentos em situação de jogo.

Dessa forma, alguns conceitos da comunidade científica a respeito deste assunto, foram introduzidos neste trabalho.

Ser flexível, tem inicialmente, características intrínsecas e extrínsecas ao movimento que se deseja executar. A flexibilidade é definida por HOLLAND* (1968), citado por ALTER (1996) como qualidade física responsável pela "...amplitude de movimento disponível em uma articulação ou conjunto de articulações". Esta definição poderia ser completada e enunciada como: "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" (DANTAS, 1995).

* HOLLAND, G.J. The physiology of flexibility: a review of the literature. Kinesiology Review, v.1, p.49-62, 1968.

Observou-se ainda, que o conhecimento científico desta qualidade física passa por avaliações e que este importante processo baseia-se na mensuração de seus atributos (DANTAS, 1989), visando possibilitar o mapeamento dos padrões e relações existentes. A quantificação, portanto é capaz de ressaltar alguns princípios e tendências de comportamento do atleta baseado no nível de amplitude das articulações alcançadas.

O tema encontra uma dificuldade operacional para se produzir uma revisão de literatura demais abrangente, necessitando de mais pesquisas sobre o assunto.

No presente trabalho, a abordagem sobre os métodos de facilitação neuromuscular proprioceptivos (FNP), foram motivo de profundo interesse, por atualmente não serem somente utilizados com fins terapêuticos, como também para um programa de preparação física no condicionamento de atletas e bailarinos. Este método foi primeiramente desenvolvido por KABAT (1946), com tais fins terapêuticos e HOLT (197-) desenvolveu-o como processo de flexibilidade para atletas, a que se deu o nome de 3S, designando o método científico de alongamento desenvolvido para o esporte. A partir dos trabalhos por ele desenvolvidos, na área de fisioterapia, outros processos de desenvolvimento da flexibilidade foram criados. Segundo McATEE (1993), existem ainda os seguintes métodos de FNP: Sustentação-Relaxação (SR-Hold Relax); Contração-Relaxação do antagonista (Contract-Relax); Reversão lenta (Slow Reversal-Hold Relax).

Assim, foi interessante observar que não se sabe a exata demanda de flexibilidade de cada modalidade desportiva (CORBIN & FOX, 1985) apesar de ter-se observado que esta qualidade influi sobremaneira no controle motor das atividades físicas solicitadas, seja ela qual for.

O presente trabalho foi motivado pela experiência como atleta e bailarina, com a intenção de produzir uma oportunidade de discutir mais aspectos relacionados à medida da flexibilidade, ainda carente de informações científicas.

1.1 Importância da flexibilidade no esporte

Quanto mais alta for a exigência de performance, mais atenção deve ser dada à flexibilidade. Ressalte-se que isto não significa alcançar o máximo possível de mobilidade. A flexibilidade, ao contrário de todas as outras qualidades físicas, não é melhor quanto maior for. Existe um nível ótimo de flexibilidade para cada desporto e para cada pessoa e para cada articulação, em função das exigências que a prática exercerá sobre o aparelho locomotor e a estrutura dos seus componentes (ligamentos, articulações, músculos e outras estruturas envolvidas) (ACHOUR JUNIOR, 1997).

CROSS & WORREL (1999) indicam numa análise estatística, uma associação entre a incorporação de um programa de alongamento estático e uma incidência diminuída de lesões músculo-tendíneas em jogadores de futebol.

BARBANTI (1997) recomenda que o treino de alto rendimento se fundamente nos Princípios Científicos do Treinamento Desportivo, incluindo a flexibilidade. Destaca, ainda, a necessidade de serem levados em conta os preceitos de dois dos citados Princípios: a Individualidade Biológica e a Especificidade. Três fatores estão envolvidos: as características biológicas do atleta, as exigências específicas do desporto e os fundamentos fisiológicos da flexibilidade.

Para trabalhar a flexibilidade de alto rendimento, visando obter o máximo de resultados com o mínimo de riscos é necessário um conhecimento sobre as características biológicas do atleta, as exigências específicas do desporto e os fundamentos fisiológicos da flexibilidade.

CORBIN & FOX (1985) sugerem que diferentes tipos de atletas possuem quantias diferenciadas de flexibilidade. O que não sabemos é se esses atletas escolhem seus esportes porque eles já possuem flexibilidade ou se a participação no esporte é responsável pelo desenvolvimento da flexibilidade.

Falar em flexibilidade é portanto, se referir aos maiores arcos de movimentos possíveis nas articulações envolvidas. Como a prática do futebol, que exige a utilização completa dos arcos articulares especificamente envolvidos nos gestos dos membros inferiores, fica muito difícil, se não impossível, a performance de alto rendimento sem se dispor de um bom nível de flexibilidade nos segmentos musculares empenhados.

FOX, BROWERS & FOSS (1989) transcrevem que um nível de flexibilidade acima do desejado, além de não acarretar melhora da performance nem diminuição de risco de lesão muscular, propiciará aumento da possibilidade de lesões articulares.

CROSS & WORREL (1999) complementam que lesões músculo-tendíneas estão entre as mais comuns para as quais os profissionais de saúde indicam tratamento e reabilitação. Cita que a flexibilidade tem sido identificada como um dos fatores etiológicos predisponentes associados a esse tipo de lesão, mas poucas pesquisas existem sobre o efeito preventivo de um programa de alongamento. Este mesmo autor cita seu estudo em que compara o número de distensões para os grupos de músculos correspondentes aos isquiotibiais (bíceps crural, semitendíneo e semi-membranáceo), quadríceps, adutores do quadril, gastrocnêmio e solear, antes e depois da incorporação de um programa de alongamento para cada grupo muscular, onde verificou uma redução significativa do número de lesões músculo-tendíneas da extremidade inferior em 1995 em relação ao ano anterior.

Estudos mostram que jogadores de beisebol e participantes de atletismo estão acima da média em flexibilidade em algumas partes do corpo, enquanto jogadores de basquete e futebol mostram pouca flexibilidade. Os atletas envolvidos nesses esportes realizam “sprints” que requerem movimentos de pernas através de uma amplitude limitada e controlada. Assim, se exercícios de flexibilidade não são utilizados freqüentemente resulta numa amplitude pequena dessas ações musculares. Por exemplo, atletas nesses esportes são notórios pela elasticidade nos músculos posteriores da coxa (CORBIN & FOX, 1985). Os mesmos autores ressaltam que, os levantadores de peso que treinam adequadamente com exercícios de maior amplitude tem flexibilidade acima do normal, sugerindo que a noção de que o treinamento de força resulta numa musculatura “presa” é um mito. Continuam, dizendo que o limiar de flexibilidade é provavelmente bastante específico para cada esporte. Completam, que “assim que o limiar é alcançado, uma flexibilidade adicional não melhora o rendimento”. Assunto este que será amplamente discutido no presente trabalho.

Algumas pessoas podem apresentar menos flexibilidade para prevenir lesões musculares, articulares e dos tecidos conectivos que outras. Não seria exagero, portanto, afirmar a necessidade de flexibilidade para prevenir lesões musculares, articulares e dos tecidos conectivos. A maioria das lesões, especialmente nos esportes de contato, como no futebol, são lesões que quase sempre são resultantes

de músculos muito encurtados, alongados vigorosamente. Identificar os limites da amplitude é uma tarefa que não se conclui. Apenas o que se pretende é chegar a um grau máximo que permita comparar uma amplitude menor de uma maior num mesmo segmento articular e que depende de indivíduo para indivíduo. Um mesmo movimento pode significar um esforço extremo para um indivíduo e ao mesmo tempo não ter efeito algum para outro, como verificamos no momento em que efetuamos as avaliações nas equipes de futebol. Portanto, é importante se estabelecer uma margem de ação mais próxima possível de segurança que ao chegar a um limiar de dor o indivíduo possa frear o movimento, evitando uma lesão.

Um estudo com bailarinas, em andamento, demonstrou que próximo dos 20% finais do arco articular de um movimento são caracterizados por apresentarem uma alta resistência à execução do mesmo (FIGURA 1), devido ao fato de se estar chegando ao limite da elasticidade muscular ou, mais especificamente, à sensibilidade da dor. Uma maior flexibilidade permitirá:

- a) aumento do arco articular
- b) realização dos movimentos normais dentro da área de baixa resistência
- c) menor desgaste energético.

1- Eixo do corpo; 2- Resistência ao movimento (90°); 3- Limite máximo de amplitude (145°).

FIGURA 1 – Limite de amplitude (LIMA E SILVA, 2000).

Assim, a flexibilidade contribui para a saúde trazendo benefícios, tais como a redução de lesões em atletas, onde seu corpo é seu instrumento de trabalho para melhorar sua performance (ALTER, 1996). Os fatores endógenos que influenciam a flexibilidade abordam a idade, o sexo, a hereditariedade, que são inerentes ao ser humano. Fatores como o equilíbrio muscular (força *versus* flexibilidade), depende da atividade física específica, pois podem tornar mais flexíveis algumas articulações do que outras. A exemplo da prática do tênis, pela excessiva utilização da mesma lateralidade do corpo.

O desequilíbrio surge quando uma musculatura está muito rígida ou muito fraca. Com o avanço da idade as limitações para as pequenas tarefas como, cortar as unhas, abaixar-se para pegar algo no chão, lavar as costas ou os pés no banho, entre outras, se tornam fatores complicadores para pessoas não habituadas a se alongar.

Portanto, cabe concluir e destacar que a importância da flexibilidade favorece certos requisitos tais como:

- a) aumento da qualidade dos movimentos
- b) melhora da postura corporal
- c) diminuição dos riscos de alguns tipos de lesões.

E mais especificamente sobre os exercícios específicos de alongamento:

- a) evitam o encurtamento músculo-articulares
- b) aliviam as tensões musculares
- c) amenizam ou eliminam alguns problemas que incidem em dor.

Músculos encurtados não se tornam alongados da noite para o dia ou apenas com poucos minutos de alongamento. O treino diário da flexibilidade é a única maneira de desenvolver uma boa flexibilidade. De VRIES (1974), usando eletromiografia, documentou a importância do alongamento estático na redução da atividade do músculo, quando se refere ao alívio da dor muscular, como a cãibra. Para isso o músculo deve ser mantido no alongamento estático até que a cãibra passe, além de aliviar a dor muscular localizada ao quebrar o ciclo do espasmo do músculo. Isto não se refere ao músculo lesado, que não deve ser alongado até que ele seja cicatrizado, com cuidados específicos para se saber a causa da dor antes de se aplicar o alongamento.

1.2 Porque avaliar a flexibilidade no esporte

ACHOUR JUNIOR (1997), coloca importantes observações sobre como avaliar a flexibilidade. Dentre elas destaca uma das mais difundidas quando se pretende compor uma bateria de testes que incluam a flexibilidade referindo-se ao teste de “sentar e alcançar”, importante por avaliar duas regiões corporais muito solicitadas na atividade física geral, que são a coluna lombar e os isquiotibiais. Porém, destaca que dever-se-iam avaliar outras articulações pois são imprescindíveis para se propor exercícios de alongamento a todos os grupos músculo-articulares que continuamente são solicitados no momento desportivo.

Outra observação é que para se prescrever exercícios de alongamento, é necessário avaliar a flexibilidade. Por exemplo, não parece adequado, duas pessoas com diferentes amplitudes de movimentos participarem do mesmo programa de flexibilidade. Avaliar a flexibilidade periodicamente é importante para verificar possíveis alterações na amplitude do movimento com o passar dos anos. A magnitude do aumento da flexibilidade pode variar significativamente após um determinado tempo de exercícios de alongamento. Identificar grupos músculo-articulares com pouca flexibilidade possibilita enfatizar aquelas regiões com exercícios de alongamento. Identificar grupos músculo-articulares com excesso de flexibilidade pode ser uma indicação de que é suficiente mantê-la. É possível ser flexível em um determinado segmento e não ser em outro (POLLACK, 1990). Assim, alguns grupos músculo-articulares precisam de maiores índices de flexibilidade enquanto outros, só precisam mantê-los. Em vários casos de dor músculo-articular são devidos ao encurtamento músculo-tendíneo (JACKSON & BACKER, 1986). Então, esse é um meio de saber se o aumento da flexibilidade apresenta correlação com a melhora do indivíduo.

Identificar o encurtamento músculo tendíneo em sua fase inicial é mais fácil de eliminar a dor do que após ter sido instalado. Assim verifica-se, que há necessidade urgente de se conhecer padrões de flexibilidade referenciada a normas ou a critérios de uma determinada modalidade esportiva. Outro item importante diz respeito a conhecer a amplitude de movimento de várias articulações que podem ajudar nas comparações intra-grupo, entre indivíduos de mesma faixa etária e sexo, com outras populações e ainda verificar se há, por exemplo, diferenças de

flexibilidade entre um membro dominante de outro membro não dominante. É importante lembrar que não se pode comparar a flexibilidade da população com a de atletas e que nem sempre é apropriado acreditar que a maior flexibilidade é melhor para a saúde músculo-articular, pois para certas atividades relacionadas com a saúde deve-se indicar a moderação como uma boa opção.

1.3 Justificativa do trabalho

O presente trabalho, verificando as constantes situações inadequadas e às vezes dolorosas sobre treinamento da amplitude angular, sem uma fundamentação teórica básica, entende a importância de alertar atletas e técnicos para a elaboração de um protocolo de avaliação adequado às possibilidades específicas do esporte, no caso, o Futebol, implantando a flexibilidade ao programa original de treinamento, equilibrando com as demais qualidades físicas, tais como a força, a resistência e a habilidade.

O estado atual do conhecimento científico, indica que não há estudos sobre o tema Flexibilidade no Esporte, especificamente no Futebol, que determine a eficácia dos métodos de treinamento da flexibilidade. Tampouco, sobre os ângulos do arco articular adquiridos num máximo de mobilidade em determinado movimento (DANTAS, 1989), independente do esporte, quando da aplicação dos métodos de FNP (Facilitação Neuromuscular Proprioceptivo) e nem em percentuais dos parâmetros máximos e submáximos desta amplitude angular.

Estes métodos utilizam-se da influência recíproca entre o fuso muscular e o órgão tendinoso de Golgi de um músculo e o do seu antagonista para obterem maiores amplitudes de movimento. Utilizando-se dos princípios da estimulação proprioceptiva, o método 3S revelou ser a mais eficaz forma de trabalho de flexibilidade através de experiências de campo da fisioterapia (ARAÚJO, 1987), mesmo após GORDON (1982) ter desenvolvido e aperfeiçoado o método chamado de Super Stretch, acrescentando outras etapas ao método de origem.

Sobre a eficiência da aplicação dos métodos de FNP para atletas, existe uma unanimidade em se afirmar que há aumento de arco articular e elasticidade muscular (ETNYRE & LEE, 1987; SADY, WORTMAN & BLANKE, 1982).

Discute-se o fato de que o treinador e as pessoas envolvidas com o treinamento desportivo, ao aplicar os métodos de FNP para a flexibilidade determinam o grau de amplitude de movimento atingido pelo atleta baseados exclusivamente em sua percepção.

Os testes angulares e lineares foram selecionados para o presente trabalho, por se tratarem de métodos não invasivos. Os movimentos de flexão, extensão e abdução da articulação do quadril foram escolhidos por serem semelhantes às solitações observadas em situação de jogo, especificamente no futebol.

A escolha do método FNP-3S, está na investigação escassa encontrada até o momento para esclarecer sua eficiência, apesar de ser tão comumente aplicado no âmbito esportivo.

1.4 Formulação da situação problema

Buscando na literatura quais os empecilhos mais freqüentes encontrados para se desenvolver a flexibilidade, a avaliação que envolve sua prescrição de treinamento é um condicionante de suma importância e que segundo MARINS & GIANNICHI (1998) está sujeita a alguns problemas, tais como:

- a) o grande número de fatores endógenos e exógenos intervenientes;
- b) possibilidade de se medir a Flexibilidade Estática, mas com necessidade de se utilizar a Flexibilidade Dinâmica;
- c) carência de procedimentos de medida padronizadas, exeqüíveis e validados.

No presente trabalho estas situações foram contornadas delimitando o grupo de estudos para indivíduos com excelente índice de aproveitamento em sua modalidade, atuais vice campeões da Copa Juniores de São Paulo e que obtém um acompanhamento técnico e de avaliação física constantes.

1.5 Hipóteses

- 1) O método FNP-3S amplia o ângulo articular, imediatamente após sua aplicação, tanto na flexão quanto na extensão e na abdução do quadril avaliado por dois equipamentos de fácil manuseio e custo acessível: o flexímetro (medido em graus) e a fita métrica metálica (medida em centímetros).

- 2) A modalidade esportiva futebol, por apresentar uma característica que requer maior impacto e conseqüentemente maior resistência das articulações, interfere nos resultados de aplicação do FNP-3S, apresentando menores efeitos do método nas amplitudes do ângulo articular medidos após 10 minutos, 24 horas ou 48 horas após sua aplicação, demonstrando um “efeito rebote”, ou seja de limitação músculo-articular, na região solicitada.

2 OBJETIVO GERAL

Analisar o comportamento da flexibilidade da articulação do quadril em diferentes grupos de jogadores de futebol.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Aspectos conceituais

CORBIN & NOBLE (1980); De VRIES (1966); LIEMOHN (1988); SHELLOCK & PRENTICE (1985), descrevem que a definição da flexibilidade mais comumente aceita é que se trata da amplitude de movimento possível ao redor de uma articulação ou série de articulações.

ALTER (1996) propôs que a flexibilidade refere-se à extensibilidade dos tecidos periarticulares para permitir um movimento normal ou fisiológico de uma articulação ou membro.

Uma outra definição proposta por McARDLE, KATCH & KATCH (1985), diz que a flexibilidade é dependente da mobilidade articular e da elasticidade muscular, considerando que a mobilidade articular é expressa pelas propriedades anatômicas da articulação e a elasticidade é projetada pelo grau de alongamento dos músculos envolvidos.

ARAÚJO (1987) define a flexibilidade como sendo a amplitude máxima passiva fisiológica de um movimento articular, onde a mobilidade articular pode na grande maioria das vezes, ser usado como sinônimo de flexibilidade, sem qualquer prejuízo de entendimento, em concordância com LEIGHTON (1955). Analisa ainda, o

termo alongamento como sendo provavelmente, a melhor forma de exercícios físicos, colocando como sinônimos os termos que designam Exercícios de Alongamento e Exercícios de Flexibilidade.

DANTAS (1989) propõe que a flexibilidade é definida como 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 causar lesão e, para este autor, a mobilidade (grau de liberdade articular), a elasticidade (estiramento elástico de componentes musculares), a plasticidade (deformação dos tecidos dos músculos e articulações) e a maleabilidade (modificação das tensões parciais da pele) representam os componentes da flexibilidade.

BARBANTI (1997) entende por flexibilidade a capacidade de aproveitar as possibilidades de movimentos articulares o mais amplamente possível em todas as direções, possibilitando a execução de movimentos com grandes amplitudes de oscilação nas várias articulações participantes. Ainda segundo este autor, a flexibilidade é determinada pelas formas das superfícies articulares, pelo comprimento e elasticidade dos músculos, tendões e ligamentos que envolvem as articulações, pela “irritabilidade” dos músculos, pelo condicionamento biomecânico, a idade e os fatores psíquicos.

ACHOUR JUNIOR (1997) relaciona a flexibilidade à saúde e no desempenho atlético, usando o termo flexibilidade como um dos componentes da aptidão física e alongamento como exercício para manter ou desenvolver a flexibilidade, e ainda completa com uma interessante observação de que a flexibilidade é produto da herança genética e do meio ambiente.

Através das informações obtidas nas citações acima é possível observar uma grande variação de definições sobre flexibilidade, ou seja, não há uma definição totalmente aceita e padronizada. Nota-se em todo o estudo da flexibilidade que não há uma padronização também, entre a nomenclatura e seus respectivos conteúdos teóricos, assim como entre os procedimentos práticos, o que prejudica bastante um aprofundamento maior nos conhecimentos científicos desta capacidade física.

3.2 Tipos de flexibilidade

Os autores mais citados na atualidade descrevem a flexibilidade em dois componentes: estático (ou de extensão) e dinâmico (CORBIN & NOBLE, 1980; De VRIES, 1974; GARDIEL, 1980; REILLY, 1981). O componente estático diz respeito à amplitude máxima, enquanto o componente dinâmico corresponde ao gasto energético para realizar um determinado movimento articular. Assim, segundo ARAÚJO (1987), a **FLEXIBILIDADE ESTÁTICA** seria a amplitude de movimento possível em uma articulação ou em uma série de articulações em combinação funcional; podendo normalmente ser medida em ângulos, centímetros, etc.. Enquanto que a **FLEXIBILIDADE DINÂMICA** seria a resistência ou rigidez oferecida ao movimento dentro de uma determinada amplitude, podendo ser medida através do torque.

Podemos observar que as definições de flexibilidade se referem ao componente estático, que é normalmente o mais avaliado. A medida de flexibilidade dinâmica, ainda que de extrema importância, só é analisada em situações de pesquisa, talvez pelas dificuldades morfológicas e funcionais a serem combinadas.

Quanto aos exercícios, encontramos as definições descritas por ARAÚJO (1987), como exercícios passivos, assistidos e ativos, abordados mais detalhadamente no item referente a técnicas de treinamento da flexibilidade.

PASSIVO: refere-se a exercício realizado por uma força externa, normalmente um técnico ou avaliador (ou companheiro), sem qualquer esforço voluntário do indivíduo submetido ao exercício, podendo ser efetuado pelo próprio indivíduo usando seu peso corporal para produzir o movimento e o correspondente alongamento (ex. sentar sobre os calcanhares).

ASSISTIDO: é o exercício realizado por uma força externa, tipicamente um fisioterapeuta, com a ajuda voluntária do indivíduo que está sendo submetido ao movimento.

ATIVO: exercício realizado pelo próprio indivíduo, sem procurar se beneficiar da ação da gravidade, utilizando-se da força produzida pela contração de seus músculos.

Quanto aos métodos de flexibilidade, ainda segundo este mesmo autor, poderemos classificá-la em método estático ou lento, método dinâmico ou rápido e método de facilitação neuromuscular proprioceptivo.

MÉTODO ESTÁTICO OU LENTO: exercício no qual se alcança a amplitude máxima do movimento articular (por qualquer forma), normalmente caracterizada pelo ponto de surgimento da dor ou desconforto, e mantém-se a posição por um certo período de tempo; este tempo pode variar de alguns segundos até vários minutos (ex. no caso de contraturas pós-cirúrgicas de joelho), sendo o tempo de permanência mais utilizado em torno de 20 a 40 segundos; a intensidade do exercício é consideravelmente baixa. Recomenda-se o exercício Lento ou Estático por ser o mais seguro, pelo fato de se estar atingindo uma maior amplitude de flexibilidade de forma gradativa e controlada pelo indivíduo.

MÉTODO DINÂMICO OU RÁPIDO: exercício no qual se alcança a amplitude máxima de modo súbito, mantendo-se a posição por um período mínimo de tempo (menos de um segundo), dependendo da força muscular do indivíduo e da intensidade do exercício que é normalmente alta. É também denominado de **BALÍSTICO** por ter a característica cinemática do movimento de projéteis, por usar a gravidade para dar maior velocidade ao movimento.

MÉTODO FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVO: determina um grupo de métodos de exercícios baseados na “teoria da facilitação neural proprioceptiva”, o que identifica a sigla FNP (HOLT, 1974). Sua característica é envolver duas ou mais fases onde há alternância de exercício ativo e passivo, onde a forma mais utilizada é com a contração inicial da musculatura do indivíduo no sentido do movimento articular desejado, que é completada por uma movimentação passiva por parte de um examinador seguindo-se de uma contração de alguns segundos da musculatura antagonista ao movimento resistida pelo mesmo examinador. Ao final, processa-se uma nova contração agonista por outra movimentação passiva, repetindo-se todo o processo novamente por mais uma ou duas vezes.

Ao longo dos últimos 30 anos de pesquisas foram sendo desenvolvidas algumas variáveis do método de FNP que receberam formas diferentes de aplicação da contração do músculo agonista. O primeiro método de FNP, e que é motivo do presente trabalho foi o 3S (“Scientific Stretching for Sport”), depois surgiram o

“Contract Relax”, o “Hold Relax” e o “Slow Reversal / Hold Relax”. Uma variedade de métodos de FNP surgiram a partir destes quatro tipos, com diferentes nuances na forma e intensidade de aplicação.

O método 3S, interesse desta pesquisa, será amplamente discutido no capítulo referente à metodologia aplicada no presente trabalho.

Os exercícios primeiramente dinâmicos e balísticos tiveram seu ápice no início dos anos 50, sendo posteriormente substituídos pelos lentos e mais tarde pelos estabelecidos na teoria da facilitação neuronal proprioceptiva (FNP) estudada inicialmente por KABAT (1946) e mais tarde por KNOTT (1967), como veremos a seguir. Não obstante à essa teoria, estudos feitos com eletromiografia têm questionado os mecanismos neurais inicialmente propostos (MOORE & HUTTON, 1980), sem contudo deixar de reconhecer a supremacia desse método de exercício em relação aos demais para o aprimoramento da flexibilidade, o que aliás já havia sido encontrado por outros autores (SADY et al., 1982).

3.3 Medidas de flexibilidade

Segundo DANTAS (1995), em seu trabalho efetuado com militares da aeronáutica, a avaliação da flexibilidade é condicionada por alguns óbices:

- a) grande número de fatores endógenos e exógenos intervenientes;
- b) possibilidade de se medir a Flexibilidade Estática, mas necessidade de se utilizar a Flexibilidade Dinâmica;
- c) carência de procedimentos de medida padronizados, exeqüíveis e validados.

MARINS & GIANNICHI (1998) ensinam que:

Os testes existentes para a medição e avaliação da flexibilidade podem ser divididos em três grandes grupos:

Testes angulares: *são aqueles que possuem resultados expressos em ângulos (formados entre dois segmentos que se opõem na articulação).*

Testes lineares: (...) *os que se caracterizam por expressar os seus resultados em uma escala de distância (...).*

Testes adimensionais: (...) *constitui-se na interpretação dos movimentos articulares, comparando-os com uma folha de gabarito.*

Os primeiros **Testes lineares** a alcançar notoriedade foram elaborados por CURETON (1941), constatando de quatro itens distintos. Estes testes, com seus respectivos graus de confiança, são os seguintes: **Sentar e Alcançar** [fidedignidade ($r=0,94$)]; **Extensão de Tronco e Pescoço** [fidedignidade ($r=0,90$), objetividade ($r=0,99$)] e o de **Afastamento Lateral dos Membros Inferiores** [fidedignidade ($r=0,92$), objetividade ($r=0,99$)]. Como cada um destes testes aferem apenas um arco de movimento, não são instrumentos hábeis para se indicar o grau de flexibilidade de uma pessoa. Além disso, o estudo de CORBETT (1972) ressalta serem estas, as medidas influenciadas por fatores antropométricos capazes de introduzirem imprecisões no resultado.

Quanto aos **Testes adimensionais**, os mais populares são os de CARTER & WILKISON (1964), BEIGTON & HORAN (1969) e o Flexiteste de Araújo e Pavel (ARAÚJO, 1987). Em nosso país, por sua praticidade, é bastante difundido o Flexiteste. Porém, o fato de expressar o grau de flexibilidade por intermédio de uma categoria ou variável discreta (variando de 0 a 4) e não de forma de variável contínua, prejudica sua utilização em estudos que requeiram maior grau de precisão (SAFRIT & WOOD, 1989). Outro aspecto que merece ser considerado, é que a variação inter avaliador (objetividade) nos testes de estimação visual é significativamente menor que nas medidas angulares (WATKINS, RIDDLE, LAMB & PERSONIUS, 1991; YODAS, BOGARD & SUMAN, 1993).

Sobrariam como opção os **Testes angulares**. Estes testes podem ser divididos em dois grupos: os invasivos e os não-invasivos. Aos invasivos pertencem as medidas angulares realizadas sobre radiografias ou Imagens de Ressonância Magnética (IRM). Esta é a forma aceita como sendo o padrão de referência na medida do arco máximo de movimento (FROBIN, BRICKMANN, LEIVSETH, BIGGEMANN & REIKERAS, 1996; HERRMANN, 1990; SAMO, CHEN, CRAMPTON, CHEN, CONRAD, EGAN & MITTON, 1997; SAUR, ENSINK, FRESE, SEEGER & HILDEBRANDT, 1996; WRETENBERG, NEMETH, LAMONTAGNE & LUDIN, 1996 e outros).

O segundo grupo é constituído das medidas angulares realizadas com goniômetros e clinômetros (ou inclinômetros). A goniometria (e em menor grau a clinometria), vem sendo bastante estudada. Os trabalhos existentes (BUCHHOLTZ &

WELLMAN, 1997; CHEN, SAMO, CHEN, CRAMPTON, CONRAD, EGAN, CORNBLEET & WOOLSEY, 1996; CROWELL, CUMMINGS, WALTER & TILLMAN, 1994; FISH & WINGATE, 1985; HOSHIZAKE & BELL, 1984; LOW, 1976; NORKIN & WHITE, 1985; ROME & COWIESON, 1996 e outros) estabeleceram a validade deste método para realizar a medida da flexibilidade de diversos movimentos do corpo humano.

QUADRO 1 – Medidas com goniômetro (em graus) de amplitude de movimento articular do quadril, conforme diferentes autores (NORKIN & WHITE, 1985).

ARTICULAÇÃO	MOVIMENTO	AMERICAN ACADEMY OF ORTHOPAEDIC SURGEONS	KENDALL & McCREARY	HOPPENFELD	AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION
Quadril	Flexão	0-120	0-125	0-135	0-100
	Extensão	0-30	0-10	0-30	0-30
	Abdução	0-45	0-45	0-50	0-40
	Adução	0-30	0-10	0-30	0-20
	Rotação lateral	0-45	0-45	0-45	0-40
	Rotação medial	0-45	0-45	0-35	0-50

O presente trabalho, se fundamentou em experiências aplicadas desde 1996, utilizando-se do goniômetro (CARAZZATO, AMBROSIO, CAMPELO, GOMES, LIMA E SILVA, MANSOLDO, MOLINARI, MORAES, NETZER, PEDRINELLI, PELUSO, RODRIGUES, TERRERI, TRECCO, SILVA, VIANNA, AZZE, AMATUSI, 1997; LIMA E SILVA, 1997a, b, c; LIMA E SILVA & CARAZZATO, 1998), No Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (GME/IOT/HC/FMUSP). Desde então, foi-se adaptando um protocolo de goniometria, inicialmente proposto pelo AMERICAN ACADEMY OF ORTHOPAEDIC SURGEONS (1965), modificado por trabalhos recentes de MARQUES (1997), que consiste em medidas padronizadas de 72 movimentos em 31 articulações, medidas bilateral-mente em cada sujeito, resultando numa padronização do protocolo de medidas de flexibilidade do GME/IOT/HC/FMUSP.

Para se determinar a cientificidade de um protocolo de testagem KISS (1987) propõe uma necessária observância dos seguintes critérios: validade, fidedignidade, objetividade, padronização de instruções e preferencialmente, padrões.

A Validade é o grau no qual um teste realmente mede o que se destina a medir (MORROW JUNIOR, JACKSON, DISCH & MOOD, 1995), a qual identifica os tipos de evidência relacionada com o conteúdo (“face validity” ou “logical validity”), critérios (validade estatística ou validade correlacional) e o constructo (costruct validity).

Por fim, os padrões ou parâmetros de normalidade são os valores obtidos através de amostras específicas da população, variando de acordo com a idade e o sexo. A finalidade dos parâmetros de normalidade é possibilitar a avaliação dos resultados obtidos no teste em função da distribuição normal dos escores.

Na QUADRO 2 verificamos os valores de “r” para a validade, fidedignidade e objetividade das medidas goniométricas nas articulações do quadril, ombro, coluna lombar e torácica (NORKIN & WHITE, 1985).

QUADRO 2 – Valores de “r” para validade, fidedignidade e objetividade das medidas goniométricas, por articulação (NORKIN & WHITE, 1985).

ARTICULAÇÃO	VALIDADE	FIDEDIGNIDADE	OBJETIVIDADE
Ombro	< 0,90	0,94 – 0,98	0,88 – 0,90
Quadril	< 0,90	0,75 – 0,85	0,55 – 0,74
Coluna lombar e torácica	0,75 – 0,97	0,91	0,88 – 1,0

Das técnicas de medidas mencionadas, os testes lineares e adimensionais tem sido de pouca valia, a exceção talvez para os movimentos de flexão anterior e lateral do tronco, na medida e avaliação de movimentos articulares específicos (ARAÚJO, 1987). Neste sentido, os testes angulares tem sido indiscutivelmente superiores, onde praticamente todas as articulações podem ser testadas por goniometria, variando apenas o tipo de instrumento e a margem de erro de mensuração. Um dos problemas básicos da goniometria é padronizar o referencial para a medida, uma questão que está sujeita à discussão ainda por muito tempo.

3.4 Aspectos relacionados à flexibilidade e o atleta adolescente

No item citando os fatores limitantes da flexibilidade destacou-se um dos mais importantes que é a idade cronológica; neste trabalho analisamos, especificamente o que diz respeito à faixa etária dos 15 aos 19 anos.

Com destaque ao estudo de LEIGHTON (1965), na idade escolar, existem estudos contribuindo com a caracterização do comportamento da mobilidade articular, com 400 adolescentes entre 10 e 18 anos de idade, que embora a flexibilidade tenda a diminuir com a idade, a flexão e extensão do ombro e a abdução e adução do quadril aumentaram.

MORRIS, BRENNER & LUCAS (1962), observaram que a diferença entre a flexibilidade passiva e ativa diminuía com a idade. HARRIS (1969), revisando teses de mestrado que utilizaram o flexômetro, verificou que houve aumento da flexibilidade nos primeiros anos escolares, assim como em técnicas lineares (KENDALL & KENDALL, 1948).

ARAÚJO (1987) interpreta que é possível que certos métodos, “sentar e alcançar” (WELLS & DILLON, 1952) e o de LEIGHTON (1965) não sejam adequados para identificar a relação entre crianças e adolescentes.

WALKER (1981), assim, observa que o nível de flexibilidade adulta é alcançada e provavelmente, antes de completar o crescimento normal do corpo, havendo uma variabilidade dentro de uma mesma faixa etária (FITZGERALD, 1972).

ARAÚJO (1987), diz que há um consenso de que a flexibilidade é maior nas mulheres do que nos homens, independente da idade e de modo praticamente uniforme nos diversos movimentos articulares estudados.

BÖHME (1999), em preparação a sua tese de livre docência encontrou valores mais altos em flexibilidade de quadril, pelo método linear (sentar e alcançar), no grupo de 14 anos, diminuindo a seguir nos grupos subseqüentes até os 18 anos. Destaca que não existe, entre as pesquisas apresentadas até o momento, uma relação clara entre a flexibilidade e as características morfológicas de adolescentes e adultos, restando ainda um campo inexplorado nesta área.

3.5 Relações existentes entre as características de constituição física e desempenho da flexibilidade no futebol

Uma das preocupações mais comuns entre pais, técnicos e professores é relacionar aspectos do somatotipo de seu futuro atleta e o esporte que melhor se adapte às suas características individuais.

FERNANDES (1999), através de suas pesquisas e com a avançada tecnologia da engenharia genética, declara que os fatores hereditários podem determinar os futuros talentos esportivos até mesmo pelas impressões digitais da criança ainda em formação

Entre estes fatores hereditários citaremos os que especificamente influenciam a amplitude da flexibilidade tais como a lateralidade e dominância. Quanto citadas em alguns trabalhos, este assunto parece haver alguma controvérsia quanto a possíveis diferenças.

ARAÚJO (1987), afirma que testes clínicos que avaliam a mobilidade articular, freqüentemente, utilizam o membro contralateral (sadio) para comparar com o membro afetado, indicando que não existem diferenças significativas na flexibilidade quando comparado os mesmos movimentos bilateralmente.

CURETON (1941), comenta que poucos estudos relatam os níveis de flexibilidade relacionados com o esporte. Mas, treinadores e técnicos, empiricamente afirmam que o esportista é mais flexível do que a população, em especial os nadadores.

TRAVERS (1976) avaliou a mobilidade passiva de 29 movimentos articulares em 231 atletas (o artigo não descreve a metodologia) e encontrou limitações importantes e específicas para os praticantes de cada uma das modalidades testadas.

BÖHME (1999), em avaliação de flexibilidade de quadril em atletas de oito a 18 anos, encontrou valores superiores às de futebol, basquetebol e handebol, porém somente as jogadoras de futebol apresentaram desempenho neste teste estatisticamente melhor que as de handebol.

Ainda segundo esta autora, de acordo com o modelo elaborado, a maturação sexual, a adiposidade corporal, a muscularidade não tiveram influência estatisticamente significativa no desempenho do teste de flexibilidade de quadril; no

entanto, o crescimento físico e a idade cronológica tiveram um peso positivo sobre a flexibilidade desta articulação. O fato da atleta ser da modalidade de handebol influenciou de modo negativo nesta capacidade motora.

LIMA E SILVA (1997b), em levantamento comparativo entre ginastas (de nove a 15 anos) e bailarinos profissionais (de 16 a 36 anos), de ambos os sexos, verificou que a idade não foi fator impeditivo de amplitude da flexibilidade na flexão e extensão de quadril, flexão e extensão de ombros e na flexão plantar e dorsiflexão de tornozelo; talvez justificado pelo significativo tempo de prática, em anos, exercido pelos bailarinos em relação às crianças da ginástica.

Recentemente, em avaliação, por método linear, efetuada no Laboratório de Desempenho Esportivo da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo (LADESP/EEFEUSP) (LIMA E SILVA & KISS, 1999), com 24 atletas de futebol, do sexo masculino, entre 14 e 18 anos, de origem chinesa, foi verificado um bom nível de flexibilidade de quadril em posição ântero-posterior (espacato) após terem sido submetidos a um programa de treinamento da flexibilidade desde a última medida efetuada há cinco meses.

3.6 Treinamento da flexibilidade no futebol

O principal fator determinante na escolha do método de FNP utilizado, foi a necessidade que os atletas de futebol tem em treinar o aumento da flexibilidade para utilizarem em sua performance. As articulações sujeitas a choques, como no futebol, que se caracteriza por ser um esporte de contato, devem ter sua estabilidade preservada pela ênfase na estabilidade muscular em relação a atuação sobre a mobilidade articular. O efeito inverso seria desejável para o treinamento da flexibilidade dos grupos musculares que necessitam realizar sustentação de um segmento corporal ou que apresentam contrações explosivas durante a performance, como no caso da ginástica olímpica e da dança.

BARBANTI (1997), respeitando estes postulados básicos, chega a conclusão que o treino da flexibilidade de um atleta empregará métodos distintos para cada segmento corporal considerado, conforme a modalidade esportiva. A escolha do método adequado de treinamento de flexibilidade também é diretamente

influenciado pela época da periodização que se esteja considerando no macrociclo de treinamento, que se divide em três períodos: o de Preparação, o de Competição e o de Transição

CROSS & WORREL (1999) consideram que deve-se levar em conta os efeitos pertinentes a aplicação de cada método com relação às estruturas envolvidas que objetiva a ampliação do movimento. Assim, deve-se adequar o processo para a mobilidade articular ou para a elasticidade muscular mais solicitada onde o técnico melhor se orienta sobre o período para se aplicar os métodos sem prejudicar a performance do indivíduo. No período de Preparação ter-se-á duas fases, a Básica, com uma característica de treinamento geral e a específica, quando o atleta realiza as transferências de habilidades e capacidades necessárias à competição. Ao final deste período o atleta recebe o “polimento”, o “ajuste fino” necessário à performance. Neste período ele não deve necessitar adquirir mais nada em termos de treinamento da flexibilidade, apenas manter o que conseguiu no período anterior. Por fim, no Período de Transição, o atleta é levado a um repouso ativo, capaz de recuperá-lo para o próximo macrociclo, o que se recomendaria apenas os exercícios de alongamento estático, sem sobrecarregar a região articular solicitada. Embora ele seja afastado de exigências técnicas e do ambiente habitual de treino, seu processo de aperfeiçoamento não sofre solução de continuidade, sendo enfatizado a aquisição das qualidades físicas de base, ao mesmo tempo que se recupera física e psicologicamente.

DANTAS (1995), destaca que a ordenação do treinamento da flexibilidade ao longo do macrociclo de treinamento deve portanto, respeitar a individualidade biológica e as exigências do condicionamento físico atuais. A intensidade utilizada no treinamento, estabelecerá níveis de exigência sobre os parâmetros corporais, provocando efeitos distintos. Assim, ao se variar a intensidade do estímulo, alterar-se-á tanto a forma de trabalho como o efeito observado sobre o organismo.

ALTER (1996) indica que se pode trabalhar a flexibilidade de duas formas: “stretching” (alongamento) e “overstretching” (sobrealongamento), quando se pretende determinar o nível de intensidade do exercício de alongamento proposto. A flexibilidade, pode ser treinada de três formas: por meio de insistência estática (Método Passivo), por meio de insistência dinâmica ou balística (Método Ativo) e os

Métodos de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP), é importante enfatizar que o fator diferenciador entre alongamento e o sobrealongamento, é exclusivamente a intensidade e não a velocidade de execução ou a estrutura do aparelho locomotor que é propriamente afetada.

Adaptado de ETNYRE & LEE (1987), podemos verificar na QUADRO 3, o que alguns autores e seus respectivos estudos relacionam sobre o instrumento utilizado e os métodos de treinamento da flexibilidade.

A flexibilidade tem sido identificada como um dos fatores etiológicos primários associado a distensões músculo-tendíneas, mas poucas são as pesquisas existentes sobre os efeitos preventivos de um programa de alongamento para este tipo de lesão.

CROSS & WORREL (1999), analisaram a incidência de distensões do músculo tendíneo entre jogadores de futebol americano que indicaram uma redução significativa de distensões da extremidade inferior, no grupo que se submeteu a um programa de alongamento estático para cada grupo muscular correspondente aos isquiotibiais (bíceps crural, semitendíneo e semimembranáceo), quadríceps, adutores do quadril, gastrocnemius e soleos. Concluem que as análises estatísticas indicaram a associação entre a incorporação de um programa de alongamento estático e o decréscimo da incidência de distensões músculo-tendinais, nesses jogadores.

QUADRO 3 – Comparação dos métodos da flexibilidade na articulação do quadril (ETNYRE & LEE, 1987).

AUTOR (ANO DE PUBLICAÇÃO)	PERÍODOS IGUAIS	INSTRUMENTO DE MEDIDA	FORMA DE TREINAMENTO	MÉTODOS DE ALCANCE DE ADM	MAIOR ADM	ESTATÍSTICA SIGNIFICANTE
Comelius & Hinson (1980)	sim	Flexômetro de Leighton	OPI 3 & 6 PI 3 7 6 PIC	SS CR CRAC	CRAC	sim
Hardy (1985)	sim	Flexômetro de Leighton	OPI 3 & 6 PI 3& 6 PIC	SS CR CRAC	CRAC	não determinado
Hartley-O'Brien (1980)	sim	Flexômetro de Leighton	Relaxamento Balístico Passivo FNP Ativo-FNP	Balístico SS CR CRAC	SS	não
Holt & Smith (1983)	sim	Goniômetro	SS ICO 3S	SS CR CRAC	CRAC	sim
Holt, Travis & Okita (1970)	sim	Sentar e Alcançar	Along. Rápido Along. Lento IA-CA	Balístico SS CRAC	CRAC	sim
Lucas & Koslow (1984)	não	Sentar e Alcançar	Dinâmico Estático FNP	Balístico SS CRAC	CRAC	não
Sady, Wortman & Blanke (1980)	sim	Flexômetro de Leighton	Balístico SS FNP	Balístico SS CR	CR	sim
Tanigawa (1972)	sim	Fita Métrica	SS PNF	SS FNP	CR	sim

OPI = manobra de flexibilidade passiva do agonista; PI = manobra da flexibilidade passiva; 3 & 6 PI = manobra de flexibilidade passiva com três ou seis segundos; SS = flexibilidade estática; CR = contração e relaxamento; 3S = método de aumento da flexibilidade através de uma série de contrações isométrica do músculo a ser alongado (o músculo parte de uma posição estendida), seguido de contrações concêntricas do grupo muscular oposto junto com uma pressão resistente do avaliador.; IA-CA = contração isométrica do agonista (IA) seguida de contração concêntrica do agonista (CA).

3.6.1 Descrição aplicativa dos métodos de facilitação neuromuscular proprioceptivo (FNP)

Os exercícios de FNP são consideravelmente mais complexos do que os métodos de lento ou rápido, o que na prática restringe a sua utilização para situações desportivas ou clínicas especiais, como a de reabilitação pós operatória.

Os processos que se utilizam do FNP para treinamento da flexibilidade são os de maior eficácia (ALTER, 1996; GODGES, MacRAE, LONGDON, TINBERG & MacRAE, 1989; MASSARA & SCOPPA, 1995; SURBURG & SCHRADER, 1997).

Como citado anteriormente, originários dos estudos de KABAT (1946), realizados inicialmente para fins terapêuticos, os princípios da FNP foram utilizados por HOLT (1974) e HOLT, TRAVIS & OKITA (1970) para desenvolver o 3S, esquematicamente, apresentado na FIGURA 2.

Dantas (1989), assim como efetuado no presente trabalho, destaca que os métodos de FNP representam a realização de uma contração isométrica do músculo antagonista ao movimento da flexão do segmento corporal, por 6 a 8 segundos, no sentido do treinador que segura (a exemplo da ilustração) a perna do praticante. Ocorre uma estimulação do fuso muscular durante o estiramento do músculo, provocando o disparo do reflexo miotático (contração muscular). Em seguida, se manifesta uma contração volitiva, durante um determinado tempo (6 a 8 segundos), que associada ao primeiro estímulo resulta numa tensão que estimula as extremidades proximais e distais do músculo onde se localizam os tendões, responsáveis pela fixação destes à articulação. Neste momento, estruturas responsáveis por esta tensão nos tendões, os órgãos tendinosos de Golgi, promovem um relaxamento reflexo da musculatura, propiciando uma ampliação angular do valor original, quando então, se associa o relaxamento volitivo a fim de se levar o segmento corporal à uma nova amplitude angular máxima.

ARAÚJO (1999), destaca o efeito deste princípio que é obtido, prioritariamente, devido ao aumento da mobilidade articular ou elasticidade muscular, onde a ativação dos fusos musculares pela contração dos agonistas facilitaria os sinergistas e inibiria os antagonistas, permitindo então, pela alternância dos movimentos ativos e passivos (a cada seis segundos) e da contração muscular, ora de agonistas, ora de

antagonistas, uma maior mobilidade articular. Essa técnica foi popularizada no meio desportivo por HOLT (1974), que publicou um manual denominado 3S em uma referência às iniciais do título “scientific stretching for sport”, no qual era preconizado que a forte contração estática estimularia os órgãos tendinosos de Golgi desencadeando então uma inibição dos motoneurônios alfa, permitindo assim uma maior amplitude de movimento na fase seguinte.

3.6.1.1 Método “Scientific Stretching for Sport” (3S)

HOLT (1974), desenvolveu o método científico de alongamento para o esporte, 3S, e que durante muitos anos foi utilizado pela fisioterapia, com bastante eficácia. Este foi o método escolhido para ser aplicado no presente trabalho por apresentar menos fases de execução em relação aos demais métodos.

O método 3S, utiliza a facilitação neuromuscular proprioceptiva durante o primeiro estágio ao aumentar o comprimento do músculo que vai ser trabalhado, estimulando o fuso muscular que provoca o disparo do reflexo miotático (contração da musculatura). Ao mesmo tempo em que o reflexo miotático se manifesta, inicia-se o segundo estágio com uma contração volitiva; a somação destas duas contrações, sem poder deslocar o segmento corporal, resulta numa contração isométrica (2º estágio). A tensão resultante dessa contração estimula o órgão tendinoso de Golgi e acarreta um relaxamento reflexo da musculatura, que irá se somar ao terceiro estágio do relaxamento volitivo, propiciando um deslocamento além da amplitude original.

Esquemáticamente consiste em três passos: o primeiro na imobilização do segmento corporal pelo técnico no máximo da amplitude natural do indivíduo. O segundo passo consiste na contração isométrica do músculo antagonista ao movimento de flexão do segmento corporal, sendo que o treinador exerce uma força contrária, ou seja, a favor da flexão, durante 8 segundos. O terceiro passo é levar o segmento a amplitude maior que a original pedindo que o executante relaxe após a força aplicada. Repete-se três vezes com cada perna. Entre o momento de um movimento e outro sustenta-se a amplitude por aproximadamente 3 segundos. Esquemáticamente temos na FIGURA 2:

A seta indica o sentido da força isométrica aplicada pelo executante.

FIGURA 2 – Método 3S (LIMA E SILVA, 2000).

Para determinar quais os movimentos que necessitam de maior amplitude e quanto de flexibilidade a atleta deve possuir em cada um deles, o preparador físico, juntamente com a comissão técnica, na fase de anteprojecto de treinamento do período de pré-preparação, determina em quais gestos desportivos a qualidade física Flexibilidade se faz presente e qual a amplitude máxima necessária a uma ótima performance.

É importante lembrar que durante o treinamento, deve-se procurar dotar a atleta de um arco articular cerca de 20% maior que sua necessidade de performance, para que possa realizar cada um dos gestos desportivos específicos do desporto sem esforço muscular desnecessário (FIGURA 1).

4 METODOLOGIA E CASUÍSTICA

No presente trabalho, objetivou-se medir a flexibilidade da articulação do quadril através de duas metodologias e analisar os resultados obtidos com as mesmas após a aplicação de um dos métodos de FNP, especificamente o 3S (“Scientific Stretching for Sport”), em jogadores de futebol, na faixa etária de 15 a 19 anos.

Para isso, foram analisadas as relações entre a flexibilidade medida pré e após a aplicação do método 3S utilizando medidas angulares e lineares; os resultados da situação experimental foram comparados com a situação controle, onde os indivíduos não foram submetidos ao método.

No presente trabalho, não foi quantificada a flexibilidade de atletas portadores de lesão articular ou muscular, por razões de segurança e respeito à integridade e bem estar físico. Foram, portanto, excluídas pessoas portadoras de alguma patologia causada por hipotonia muscular ou outras que afetassem o aparelho locomotor ou sistema nervoso, em situações que pudessem causar modificação do tonus muscular.

Também, não foi quantificada a composição corporal que pudesse refletir ou não na facilitação da amplitude do movimento pelo volume muscular ou de adiposidade envolvidos no segmento corporal estudado.

Foram efetuadas medidas de flexibilidade geral, com método de “sentar e alcançar” (WELLS & DILLON, 1952) para:

- a) definir o grupo que apresentasse condições mínimas de flexibilidade, ou seja, um resultado positivo acima de 2 cm;
- b) distribuição dos subgrupos.

Não foram considerados os fatores hereditários referentes à individualidade biológica por não apresentarmos uma amostra randômica, mas intencional.

A aplicação dos testes foi efetuada com hora e dia marcados com sala preparada para oferecer um ambiente agradável e tranquilo, pois um dos problemas mais comuns é a grande influência que o nível de tensão emocional possui sobre a tonicidade muscular a qual atua sobre o grau de liberdade de movimento do sujeito (BLOOMFIELD, 1994).

Não foram efetuados exercícios anteriores a aplicação dos testes, que promovessem a elevação dos parâmetros metabólicos (“aquecimento”) do atleta evitando-se com esta conduta as prováveis variáveis intervenientes, endógenas e exógenas, que pudessem alterar os resultados “in natura”.

Analizamos a casuística com a formação de subgrupos onde os procedimentos gerais para as medidas foram efetuados pelo instrumento flexímetro, registrados em graus (para medidas angulares) e por fita métrica metálica, registrados em centímetros (para medidas lineares), descrita a seguir.

A amostra foi constituída por 37 indivíduos do sexo masculino, com idade entre 15 e 19 anos ($\bar{x}$ = 17,1 e SD = 1,05) sendo que 15 atletas pertenceram ao grupo controle, que foram submetidos às medidas constantes em todos os procedimentos, nos três dias consecutivos, constituindo-se no grupo controle, sem a aplicação do método de FNP-3S.

Dessa forma os atletas foram divididos em três grupos: jogadores de todas as posições que ocupam em campo (goleiro, meia direita, meia esquerda, centro avante, lateral direito, lateral esquerdo, etc.), indistintamente. Foram selecionados pela comissão técnica e pelo avaliador, os atletas que já haviam passado por um teste de avaliação de flexibilidade (sentar e alcançar), que treinam com periodicidade há um ano, com os mesmos técnicos e preparadores físicos, e que estavam em fase de retorno à atividade, logo após terem obtido o título do Vice Campeonato da Taça São Paulo de Futebol Juniores.

4.1 Material

Os materiais para a realização do estudo foram o flexímetro e a fita métrica metálica, além de uma maca, utilizada para a aplicação do método de FNP 3S, dois bancos suecos e barras fixas, utilizados como apoio, em sala adequada para a medição, uma ficha padronizada (ANEXO I) para a coleta dos dados e um micro computador PC com programas estatísticos, para a realização dos cálculos. Para as medidas das variáveis antropométricas foram utilizados: o estadiômetro de prancha de madeira, para a estatura; a balança mecânica de marca Filizzola, para o peso corporal total; fita métrica metálica de Stanley, para as medidas de comprimento de membros inferiores, proposto pelo Grupo de Medicina Esportiva do Instituto de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (GME/IOT/HC/FMUSP) (CARAZZATO et al., 1997).

4.1.1 Medida angular – equipamento: flexímetro

Instrumento projetado a partir dos estudos de LEIGHTON (1966) desenvolvido e fabricado no Brasil, sob a patente e registro do Instituto Code de Pesquisas (Reg. Um 8320-3 RJ).

O flexímetro apresenta uma escala angular; não utiliza a identificação de vértices angulares para a execução da medida com uma auto-fixação do instrumento deixando as mãos do avaliador livres.

Para as medidas de afastamento lateral de membros inferiores (“side split test”), CHEN et al. (1996) se utilizaram do Flexômetro, com fidedignidade de $r = 0,92$ e objetividade de $r = 0,99$.

4.1.2 Medida linear – equipamento: fita métrica metálica de Stanley

A fita métrica metálica de Stanley, foi adaptada dos estudos de PÚBLIO (1988), em sua tese de mestrado, com atletas de ginástica olímpica, efetuando o movimento de “espacato”. Foi utilizado, no presente trabalho, para se medir a extensão entre dois pontos de referência das pernas, no caso a distância entre os calcanhares, em centímetros. A fita métrica é de material portátil, de aço inoxidável e flexível, com uma escala linear em centímetros e uma fixação no solo que deixa as mãos do avaliador livres para a mensuração.

4.2 Método

Para cada um dos três dias foram executadas duas medidas, pré e pós teste, sendo a primeira tomada “à frio” (sem aquecimento prévio) e a segunda após 10 minutos, ambas na forma ativa, sem auxílio externo, alternando-se os dias de aplicação do método de FNP-3S em dois grupos distintos.

A coleta de dados foi iniciada pela caracterização da referência anatômica, assinalada na parte média da panturrilha posterior e lateral, quando na posição ântero-posterior ou látero-lateral de pernas, respectivamente. Com os instrumentos devidamente calibrados, foram tomadas as medidas com as técnicas específicas, devidamente padronizadas, a fim de permitir que os resultados obtidos fossem claramente interpretados e utilizados por outros autores.

As referências anatômicas foram caracterizadas internamente, enquanto que as medidas foram efetuadas externamente, constituindo-se portanto, um fator de erro de medida, mas seguindo as orientações apresentadas na literatura (ACHOUR JUNIOR, 1997; PÚBLIO, 1988).

As medidas foram efetuadas na posição anatômica, com tronco e cabeça eretos, braços ao lado do corpo e membros inferiores justapostos (HEGG & LUONGO, 1972). As medidas segmentares foram efetuadas bilateralmente, seguindo a padronização do GME/IOT/HC/FMUSP (CARAZZATO et al., 1997). As medidas das variáveis peso, estatura, comprimento de membros inferiores, lateralidade e posição em campo foram efetuadas para caracterização amostral.

Passaremos a descrever as medidas de flexibilidade, objeto deste estudo, efetuadas nos três grupos, que se submeteram às seguintes situações:

1º Conjunto de medidas (1º dia)

♦ (Gp1) Grupo Experimental:

medidos duas vezes de forma angular e linear, *sem a aplicação do 3S*, no instante zero (“à frio”) e após 10 minutos (n=12).

♦ (Gp2) Grupo Experimental:

medidos duas vezes de forma angular e linear, *com a aplicação do 3S*, imediatamente após e 10 minutos após (n=10).

♦ (Gp3) Grupo Controle:

medidos duas vezes de forma angular e linear, *sem a aplicação do 3S*, no instante zero (“à frio”) e após 10 minutos (n=12).

2º Conjunto de medidas (2º dia)

♦ (Gp1) Grupo Experimental:

medidos duas vezes de forma angular e linear, *com a aplicação do 3S*, imediatamente após e 10 minutos após (n=10).

♦ (Gp2) Grupo Experimental:

medidos duas vezes de forma angular e linear, *sem a aplicação do 3S*, no instante zero (“à frio”) e após 10 minutos (n=12).

♦ **(Gp3) Grupo Controle:**

medidos duas vezes de forma angular e linear, *sem a aplicação do 3S*, no instante zero (“à frio”) e após 10 minutos (n=12).

3° Conjunto de medidas (3° dia)

♦ **(Gp1) Grupo Experimental:**

medidos duas vezes de forma angular e linear, *sem a aplicação do 3S*, imediatamente após e 10 minutos após (n=10).

♦ **(Gp2) Grupo Experimental:**

medidos duas vezes de forma angular e linear, *sem a aplicação do 3S*, no instante zero (“à frio”) e após 10 minutos (n=12).

♦ **(Gp3) Grupo Controle:**

medidos duas vezes de forma angular e linear, *sem a aplicação do 3S*, no instante zero (“à frio”) e após 10 minutos (n=12).

Esquemáticamente teremos:

QUADRO 4 – Medidas dos três grupos de flexão (F), extensão (E) e abdução (Ab) de quadril.

GRUPOS / LINEAR + ANGULAR / F/E/Ab	1° CONJUNTO DE MEDIDAS	2° CONJUNTO DE MEDIDAS	3° CONJUNTO DE MEDIDAS
Gp1 Experimental	1. “à frio” 2. 10’ após	1. c/ 3S 2. 10’ após	1. “à frio” 2. 10’ após
Gp2 Experimental	1. c/ 3S 2. 10’ após	1. “à frio” 2. 10’ após	1. “à frio” 2. 10’ após
Gp3 Controle	1. “à frio” 2. 10’ após	1. “à frio” 2. 10’ após	1. “à frio” 2. 10’ após

Gp1= grupo 1 (experimental); Gp2= grupo 2 (experimental); Gp 3= grupo 3 (controle); “à frio” = instante zero; 10’ após = instante 1; linear = medida linear (instrumento: fita métrica metálica flexível de Stanley, grandeza em centímetros); angular = medida angular (instrumento: flexímetro, grandeza em graus).

4.2.1 Procedimentos gerais

Antes de iniciar as medidas propriamente ditas, foram considerados os seguintes cuidados:

- a) Tomaram-se as medidas à mesma hora do dia, pela manhã.
- b) O indivíduo não realizou atividade física ou treinamento anterior ao teste, no dia.
- c) O avaliado manteve-se calmo, permanecendo o mais relaxado possível, no recinto da avaliação durante todo o processo.
- d) As medidas foram tomadas bilateralmente, quando foi o caso.
- e) As medidas foram tomadas com a região a ser avaliada descoberta.
- f) Foi utilizado o movimento ativo (sem a ajuda do avaliador) na primeira medida e quando da aplicação do 3S foi utilizado o movimento passivo (com a ajuda do avaliador), que forçou (levou) o movimento final à sua amplitude máxima.
- g) Antes de iniciar a avaliação, foi explicado de forma clara o que este devia fazer e quando se fez necessário, foi feita uma demonstração do movimento.
- h) O indivíduo foi colocado num bom alinhamento postural o mais próximo da postura anatômica. Houve um cuidado com o alinhamento, uma vez que qualquer compensação poderia falsear sensivelmente os resultados obtidos.
- i) Quando o corpo era alinhado, ensinava-se o movimento a fim de facilitar a sua compreensão.
- j) Todas as medidas foram realizadas pelo mesmo avaliador para que, com este procedimento, houvesse melhor objetividade das medidas.
- k) Foram tomadas as medidas de comprimento de membros inferiores (direita e esquerda) para efeito de verificar uma variável que pudesse interferir nos resultados.
- l) O método escolhido de treinamento da flexibilidade para o presente trabalho, foi o de FNP/3S, pela aplicação mais facilitada do que os demais processos de estimulação proprioceptiva; consiste em três passos:

A seguir apresentamos as fotografias referentes à aplicação do método.

1º) Mobilização do segmento corporal até o seu limite de amplitude.

FIGURA 3 – Aplicação do método FNP 3S – primeiro momento.

2º) Realização de uma contração isométrica máxima durante 8 segundos.

FIGURA 4 – Aplicação do método FNP 3S – segundo momento.

- 3º) Deslocamento do segmento corporal além do limite original, durante o relaxamento da musculatura do atleta logo a contração.

FIGURA 5 – Aplicação do método FNP 3S – terceiro momento.

Foram executadas duas medidas, pré e pós teste no mesmo dia, sendo a primeira tomada “à frio” e a segunda após 10 minutos, ambas na forma ativa, sem auxílio externo, até atingir o ponto máximo suportável ao limiar da dor do executante. O movimento foi efetuado sem genuflexão de joelhos.

Ambas as medidas, angular e linear, foram tomadas simultaneamente, sendo a primeira “à frio” – sem prévio aquecimento, (não confundir com “em repouso” – com os componentes metabólicos em descanso), mantendo variáveis de adaptação dos componentes plásticos e elásticos quando dos deslocamentos para se posicionar e se preparar para a execução do movimento. E a segunda após dez minutos da primeira aplicação.

Procedimentos dos testes: angular e linear

- 1º) Quando medir à frio, sem prévio aquecimento, sempre no mesmo horário do dia, à temperatura ambiente.
- 2º) Quando aplicar o método 3S de FNP, medir logo após sua aplicação.
- 3º) Medir 10 minutos após a aplicação do método 3S de FNP.

4.2.2 Procedimentos específicos

4.2.2.1 Movimentos de flexão e extensão da articulação do quadril

Em pé, em posição anatômica, ortostática, pés paralelos posicionados lateralmente à fita métrica que está fixada no solo linearmente desde a parede até a extensão de aproximadamente dois metros de comprimento. Após a fixação dos equipamentos (flexímetro) em ambas as pernas, posicionadas na lateral externa das mesmas, na altura média de ambas as panturrilhas, esquerda e direita, o indivíduo executa o afastamento ântero-posterior dos membros inferiores, no alinhamento dos quadris, mantendo os pés paralelos, e tronco ereto apoiando-se lateralmente nas macas ou barras colocadas para esta finalidade, além de manter as pernas estendidas com joelhos em extensão. Executa-se o movimento com a perna direita à frente, mantendo o pé direito totalmente apoiado no solo e o esquerdo, atrás, apoiando o calcanhar na parede, mantendo os artelhos apoiados no solo. Este procedimento não apresentou qualquer alteração de resultados dado que todos os indivíduos mantiveram a posição sem oscilações consideráveis, isolando, desta forma, totalmente a interferência de outros segmentos não envolvidos com o movimento. Mede-se no mesmo momento da execução a medida linear e a angular de flexão da perna que está à frente e de extensão da perna que está atrás. Volta-se à posição inicial, com pernas unidas e paralelas para se reajustar o flexímetro e pede-se para proceder o mesmo com a outra perna à frente.

O objetivo de escolher este movimento para a aplicação dos testes para avaliar a flexão e extensão passiva dos quadris, permitiu isolar os músculos mais solicitados durante o gesto desportivo do chute, além de permitir a fixação da coluna e conseqüente postura mais adequada durante a execução do movimento.

O instrumental utilizado, flexímetro, em ambas as pernas e fita métrica fixada no solo, permitiu a verificação simultânea das medidas.

A seguir apresentamos as fotografias referentes a colocação dos equipamentos e procedimentos de medidas.

FIGURA 6 – Posição ântero-posterior no movimento de amplitude articular do quadril em flexão e extensão – primeiro momento (visão frontal).

FIGURA 7 – Posição ântero-posterior no movimento de amplitude articular do quadril em flexão e extensão – primeiro momento (visão lateral).

FIGURA 8 – Posição ântero-posterior no movimento de amplitude articular do quadril em flexão e extensão – segundo momento (apoio posterior).

FIGURA 9 – Posição ântero-posterior no movimento de amplitude articular do quadril em flexão e extensão – terceiro momento (limite máximo alcançado de afastamento – total contato do pé anterior com o solo).

FIGURA 10 – Posição ântero-posterior no movimento de amplitude articular do quadril em flexão e extensão – terceiro momento (limite máximo alcançado de afastamento – pé anterior sem contato total com o solo → movimento incorreto).

4.2.2.2 Abdução da articulação do quadril

Em pé, em posição anatômica, pés em afastamento lateral, no alinhamento dos quadris, paralelos, corpo posicionado frente à uma superfície de apoio para as mãos (maca, barra, banco ou encosto de uma cadeira) com ambas as pernas estendidas, onde uma das pernas (a direita), durante a execução do movimento de abdução de pernas, mantém a lateral externa do pé encostada na parede, enquanto o pé esquerdo se afasta paralelamente, mantendo o pé totalmente no solo até alcançar uma marca máxima de amplitude de pernas. Este procedimento evitou qualquer alteração de resultados, onde os indivíduos mantiveram a posição sem oscilações consideráveis, eliminando a interferência de outros segmentos não envolvidos com o movimento.

Os instrumentos foram aplicados de forma simultânea, colocando-se dois flexímetro na altura média da panturrilha na posição posterior da perna, para se visualizar os índices alcançados em visão posterior, permitindo uma verificação rápida e eficiente.

A seguir apresentamos as fotografias referentes a colocação dos equipamentos e procedimentos de medidas.

FIGURA 11 – Posição látero-lateral no movimento de amplitude articular do quadril em abdução – primeiro momento.

FIGURA 12 – Posição látero-lateral no movimento de amplitude articular do quadril em abdução – segundo momento (afastamento lateral de pernas).

FIGURA 13 – Posição látero-lateral no movimento de amplitude articular do quadril em abdução – terceiro momento (amplitude máxima alcançada).

4.3 Tratamento estatístico

Foi efetuada uma análise descritiva para todos os dados, a análise de variância a um fator (ANOVA), com medidas repetidas para estudos em cada uma das duas técnicas de medida foi feita para verificar a influência da ordem temporal (T1 a T4); além disso foi calculado o coeficiente de correlação intra-classe (CCI) entre as repetições para análise da fidedignidade (THOMAS & NELSON, 1996). Para análise da diferença de efeito de 3S entre os grupos foi realizado o teste de Hotelling (MORISSON, 1990). Foi feita a correlação de Pearson entre os primeiros dados “à frio” e os comprimentos de membros inferiores, bilateralmente.

5 RESULTADOS

5.1 Dados descritivos da amostra

Os resultados das variáveis peso, estatura, comprimento de membro inferior direito e comprimento de membro inferior esquerdo encontram-se relacionados na TABELA 1 para delimitar a amostra estudada (FIGURAS 14 e 15).

As médias de peso, estatura e comprimento de membros inferiores, direito e esquerdo, não demonstraram diferenças significativas entre os três grupos.

TABELA 1 – Variáveis antropométricas por grupo (G1, G2, G3) e total: peso, estatura, CMID e CMIE (média e desvio-padrão).

		PESO (kg)	ESTATURA (cm)	CMID (cm)	CMIE (cm)
G1	$\bar{X}$	66,1	173,0	90,2	90,1
	SD	5,9	4,3	3,2	3,2
G2	$\bar{X}$	69,6	174,0	90,0	90,1
	SD	10,6	6,7	4,5	4,1
G3	$\bar{X}$	69,0	175,0	91,6	92,3
	SD	6,2	5,7	4,6	4,4
Total	$\bar{X}$	68,3	174,4	90,8	91,0
	SD	7,5	5,6	4,2	4,0

CMID= comprimento do membro inferior direito; CMIE= comprimento do membro inferior esquerdo; G1= grupo experimental (n=10); G2= grupo experimental (n=12); G3= grupo controle (n= 15)

CMID= comprimento do membro inferior direito;
CMIE= comprimento do membro inferior esquerdo;
fmfapd1= fita métrica: flexão ântero-posterior do membro inferior direito;
fmfape1= fita métrica: flexão ântero-posterior do membro inferior esquerdo.

FIGURA 14 – Comprimento dos membros inferiores e medidas lineares ântero-posteriores (D e E) (cm).

CMID= comprimento do membro inferior direito;
CMIE= comprimento do membro inferior esquerdo;
fmab1= fita métrica: abdução dos membros inferiores.

FIGURA 15 – Comprimento de membros inferiores e medida de abdução.
Medida linear (cm).

Os valores das variáveis funcionais são apresentados nas TABELAS de 2 a 8 de acordo com o equipamento utilizado e o grupo avaliado. Assim temos:

Na TABELA 2 estão apresentados os valores médios e desvio-padrão obtidos com o equipamento flexímetro (em graus), na flexão, extensão e abdução do quadril, nos atletas do G1 (FIGURAS 16 e 17).

TABELA 2 – Equipamento flexímetro (graus) / Grupo 1.

			1º CONJUNTO DE MEDIDAS SEM 3S 0 / 10'		2º CONJUNTO DE MEDIDAS COM 3S 0 / 10'		3º CONJUNTO DE MEDIDAS SEM 3S 0 / 10'	
Flexão	D	$\bar{X}$	46,80	47,10	48,50	49,20	46,00	47,00
		SD	6,90	8,63	5,55	7,67	7,79	7,67
	E	$\bar{X}$	48,70	48,90	45,60	50,80	46,90	47,00
		SD	7,59	5,54	8,05	9,02	5,01	7,67
Extensão	D	$\bar{X}$	62,30	68,40	72,50	69,20	67,00	69,50
		SD	7,13	9,43	4,24	12,80	9,09	6,88
	E	$\bar{X}$	60,84	66,41	66,90	67,70	65,50	63,80
		SD	10,11	9,05	6,85	6,35	5,88	8,57
Abdução	D	$\bar{X}$	49,83	51,16	48,70	43,80	51,10	53,60
		SD	10,18	12,08	11,64	14,15	4,97	4,01
	E	$\bar{X}$	46,33	47,50	48,70	46,70	53,90	52,30
		SD	8,15	9,01	10,94	13,25	6,02	5,10

D= membro inferior direito; E= membro inferior esquerdo.

FIGURA 16 – G1 – Flexímetro: flexão, extensão e abdução, lado direito (D), no 1º, 2º e 3º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2).

FIGURA 17 – G1 – Flexímetro: flexão, extensão e abdução, lado esquerdo (E), no 1º, 2º e 3º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2).

Na TABELA 3 estão apresentados os valores médios e desvio-padrão obtidos com o equipamento flexímetro (em graus), na flexão, extensão e abdução do quadril, nos atletas do G2 (FIGURAS 18 e 19).

TABELA 3 – Equipamento flexímetro (graus) / Grupo 2.

			1º CONJUNTO DE MEDIDAS SEM 3S 0 / 10'		2º CONJUNTO DE MEDIDAS COM 3S 0 / 10'		3º CONJUNTO DE MEDIDAS SEM 3S 0 / 10'	
Flexão	D	$\bar{X}$	46,00	46,00	48,50	47,00	47,00	47,00
		SD	6,56	10,56	4,49	6,69	7,63	7,67
	E	$\bar{X}$	45,00	49,00	50,00	48,00	47,00	48,50
		SD	9,28	10,98	7,40	8,16	4,50	6,67
Extensão	D	$\bar{X}$	68,00	72,00	64,00	66,00	70,00	69,50
		SD	7,23	5,74	13,37	11,09	5,67	6,88
	E	$\bar{X}$	67,00	69,00	68,00	68,00	67,00	63,80
		SD	5,75	8,57	5,82	6,19	8,88	8,57
Abdução	D	$\bar{X}$	54,00	50,00	54,00	55,00	47,00	63,60
		SD	4,84	5,50	6,19	3,11	15,36	4,01
	E	$\bar{X}$	52,00	53,00	48,00	49,00	51,00	52,30
		SD	6,88	5,36	6,86	10,29	6,10	5,10

D= membro inferior direito; E= membro inferior esquerdo.

FIGURA 18 – G2 – Flexímetro: flexão, extensão e abdução, lado direito (D), no 1º, 2º e 3º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2).

FIGURA 19 – G2 – Flexímetro: flexão, extensão e abdução, lado esquerdo (E), no 1º, 2º e 3º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2).

Na TABELA 4 estão apresentados os valores médios e desvio-padrão obtidos com o equipamento flexímetro (em graus), na flexão, extensão e abdução do quadril, nos atletas do G3 (FIGURAS 20 e 21).

TABELA 4 – Equipamento flexímetro (graus) / Grupo 3.

			1º CONJUNTO DE MEDIDAS SEM 3S 0 / 10'		2º CONJUNTO DE MEDIDAS COM 3S 0 / 10'		3º CONJUNTO DE MEDIDAS SEM 3S 0 / 10'	
Flexão	D	$\bar{X}$	46,6	49,1	45,1	48,4	47,7	49,6
		SD	6,4	11,2	7,3	5,9	4,9	7,2
	E	$\bar{X}$	47,0	48,3	46,3	49,2	47,1	47,9
		SD	7,1	5,3	7,7	5,1	4,5	6,2
Extensão	D	$\bar{X}$	68,1	69,7	69,4	68,5	65,6	68,0
		SD	7,9	5,7	9,5	10,1	10,3	6,1
	E	$\bar{X}$	65,7	67,8	66,2	67,1	67,9	69,0
		SD	9,1	6,9	6,1	5,8	8,7	6,5
Abdução	D	$\bar{X}$	49,4	53,1	51,7	50,9	51,3	50,7
		SD	7,3	5,4	6,0	5,6	6,4	5,2
	E	$\bar{X}$	50,3	49,4	51,5	51,5	50,9	53,1
		SD	8,7	5,9	6,6	5,1	4,8	4,3

D= membro inferior direito; E= membro inferior esquerdo.

FIGURA 20 – G3 – Flexímetro: flexão, extensão e abdução, lado direito (D), no 1º, 2º e 3º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2).

FIGURA 21 – G3 – Flexímetro: flexão, extensão e abdução, lado esquerdo (E), no 1º, 2º e 3º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2).

5.2 Análise dos grupos G1 e G2 na situação “à frio” e após à aplicação do 3S (flexímetro)

Na TABELA 5 e nas FIGURAS 22 e 23 estão apresentados os valores médios para G1 e G2 combinados como um todo pré e pós FNP 3S; o T2 de Hotelling (F) entre os seis instantes e o nível de probabilidade de rejeição.

TABELA 5 – Flexímetro, G1 em conjunto com G2: flexão, extensão e abdução – média ($\bar{X}$), desvios-padrão T2 Hotelling e nível de probabilidade.

N = 21			1º CONJUNTO DE MEDIDAS SEM 3S 0 / 10'		2º CONJUNTO DE MEDIDAS COM 3S 0 / 10'		T2 HOTELLING F p	
Flexão	D	$\bar{X}$	47,55	46,90	47,12	48,29	1,045	0,426
		SD	7,02	8,19	8,16	9,35		
	E	$\bar{X}$	49,00	48,25	45,15	49,60	0,541	0,742
		SD	9,55	9,12	8,50	10,62		
Extensão	D	$\bar{X}$	63,05	67,70	70,85	70,83	3,820	0,020*
		SD	10,53	10,06	6,01	10,59		
	E	$\bar{X}$	64,05	66,62	67,12	68,30	0,614	0,691
		SD	9,07	7,95	6,46	7,27		
Abdução	D	$\bar{X}$	51,67	52,81	50,45	46,76	4,598	0,009**
		SD	9,05	10,71	10,73	12,23		
	E	$\bar{X}$	47,28	48,09	50,09	49,05	2,516	0,073
		SD	7,85	9,99	10,77	11,27		

D= membro inferior direito; E= membro inferior esquerdo; F = significância; p = probabilidade.

* diferença significativa.

** nível de significância

FIGURA 22 – G1 e G2 – Flexímetro: flexão, extensão e abdução, lado direito (D), no 1º e 2º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2).

FIGURA 23 – G1 e G2 – Flexímetro: flexão, extensão e abdução, lado esquerdo (E), no 1º e 2º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2).

Na TABELA 6 estão apresentados os resultados do G1, avaliado com o equipamento fita métrica (centímetros), na flexão e abdução do quadril (FIGURA 24).

TABELA 6 – Equipamento fita métrica (cm) / Grupo 1.

			1º CONJUNTO DE MEDIDAS SEM 3S 0 / 10'		2º CONJUNTO DE MEDIDAS COM 3S 0 / 10'		3º CONJUNTO DE MEDIDAS SEM 3S 0 / 10'	
Flexão	D	$\bar{X}$	161,30	176,90	178,80	177,90	175,70	178,40
		SD	37,16	11,95	178,90	177,80	10,97	12,23
	E	$\bar{X}$	161,10	176,90	9,48	14,20	175,00	177,40
		SD	37,71	10,36	9,77	10,75	9,16	10,25
Abdução		$\bar{X}$	170,10	174,00	171,70	173,70	166,70	171,00
		SD	6,08	7,72	7,94	8,49	8,83	7,70

D= membro inferior direito; E= membro inferior esquerdo.

FIGURA 24 – G1 – Fita métrica: flexão (D e E) e abdução, no 1º, 2º e 3º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2).

Na TABELA 7 estão apresentados os resultados do G2, avaliado com o equipamento fita métrica (centímetros), na flexão e abdução do quadril (FIGURA 25).

TABELA 7 – Equipamento fita métrica (cm) / Grupo 2.

			1º CONJUNTO DE MEDIDAS SEM 3S 0 / 10'		2º CONJUNTO DE MEDIDAS COM 3S 0 / 10'		3º CONJUNTO DE MEDIDAS SEM 3S 0 / 10'	
Flexão	D	$\bar{X}$	178,00	178,00	177,00	178,00	178,00	179,00
		SD	8,43	7,72	9,42	8,08	8,82	9,87
	E	$\bar{X}$	177,00	178,00	177,00	177,00	177,00	178,00
		SD	7,76	7,00	7,68	8,32	7,65	8,61
Abdução		$\bar{X}$	170,00	172,00	171,00	173,00	168,00	171,00
		SD	6,15	5,55	9,38	7,59	7,17	7,54

D= membro inferior direito; E= membro inferior esquerdo.

FIGURA 25 – G2 – Fita métrica: flexão (D e E) e abdução, no 1º, 2º e 3º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2).

Na TABELA 8 estão apresentados os resultados do G3, avaliado com o equipamento fita métrica (em centímetros), na flexão e abdução do quadril, e que não foi submetido ao método de FNP 3S (FIGURA 26).

TABELA 8 – Equipamento fita métrica (cm) / Grupo 3.

			1º CONJUNTO DE MEDIDAS SEM 3S 0 / 10'		2º CONJUNTO DE MEDIDAS COM 3S 0 / 10'		3º CONJUNTO DE MEDIDAS SEM 3S 0 / 10'	
Flexão	D	$\bar{X}$	177,1	177,7	177,2	179,2	177,4	180,1
		SD	12,3	13,4	12,2	13,2	11,9	11,5
	E	$\bar{X}$	176,8	178,9	177,7	179,4	176,2	178,2
		SD	12,0	11,7	11,6	12,0	10,5	12,7
Abdução	$\bar{X}$		170,5	172,1	170,2	171,9	170,5	171,3
	SD		14,4	14,1	13,8	13,0	13,6	13,1

D= membro inferior direito; E= membro inferior esquerdo.

FIGURA 26 – G3 – Fita métrica: flexão (D e E) e abdução, no 1º, 2º e 3º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2).

5.3 Análise dos grupos G1 e G2 na situação “à frio” e após a aplicação do 3S (fita métrica)

A TABELA 9 e a FIGURA 27 apresentam com o equipamento fita métrica, as posições de flexão, com o membro inferior direito e esquerdo, respectivamente, e o movimento de afastamento látero-lateral em abdução.

TABELA 9 – Fita métrica, G1 em conjunto com G2: flexão e abdução – média ($\bar{X}$), desvios-padrão T2 Hotelling e nível de probabilidade.

N = 21			1º CONJUNTO DE MEDIDAS SEM 3S 0 / 10'		2º CONJUNTO DE MEDIDAS COM 3S 0 / 10'		T2 HOTELLING	
							F	p
Flexão	D	$\bar{X}$	168,50	177,32	178,53	179,01	1,42	0,27
		SD	28,55	10,14	10,30	9,64		
	E	$\bar{X}$	168,49	177,40	178,79	178,48	1,91	0,15
		SD	29,54	9,42	8,45	9,05		
Abdução	$\bar{X}$		170,63	173,92	171,24	173,03	8,85	0,00*
	SD		7,50	7,50	6,89	7,05		

D= membro inferior direito; E= membro inferior esquerdo; F = significância; p = probabilidade.
* significativa.

FIGURA 27 – G1 e G2 – Fita métrica: flexão (D e E) e abdução, no 1º e 2º conjunto de medidas, pré (1) e após 10' (2).

5.4 **Análise do 3º conjunto de medidas**

Na TABELA 10 são apresentados os resultados de ANOVA a um fator com medidas repetidas para os grupos G1, G2 e G3, no equipamento flexímeter.

TABELA 10 – Resultado da ANOVA para medidas repetidas entre os tempos para os grupos G1, G2 e G3, no 3º conjunto de medidas (flexímeter – graus), médias.

		F	PROBABILIDADE
Flexão	D	0,169	0,683
	E	0,610	0,806
Extensão	D	0,107	0,745
	E	0	0,998
Abdução	D	0,762	0,389
	E	0,187	0,668

D= membro inferior direito; E= membro inferior esquerdo;
F= significância.

Na TABELA 11 são apresentados os resultados de ANOVA a um fator com medidas repetidas para os grupos G1, G2 e G3, no equipamento fita métrica (FIGURA 28).

TABELA 11 – Resultado da ANOVA para medidas repetidas entre os tempos para os grupos G1, G2 e G3, no 3º conjunto de medidas (fita métrica – centímetros), médias.

		F	PROBABILIDADE
Flexão	D	0,060	0,937
	E	0,320	0,576
Abdução		0,550	0,463

D= membro inferior direito; E= membro inferior esquerdo;
F= significância.

F= significância; P= probabilidade.

FIGURA 28 – Fita métrica: G1 e G2 – 3º conjunto de medidas. Resultado da ANOVA (medidas repetidas entre os tempos).

5.5 Reprodutibilidade

Os resultados de reprodutibilidade nos três grupos em conjunto, nos quatro instantes equivalentes “à frio” (inicial e 10 minutos após o dia sem 3S e idem no terceiro dia), apresentam-se na TABELA 12, para flexão ântero-posterior, extensão e abdução dos membros inferiores, direito e esquerdo, com o flexímetro, medido de forma angular (graus).

TABELA 12 – Coeficiente de correlação intra-classe (CCI) com flexímeter.

Flexão APD	0,78
Flexão APE	0,63
Extensão APD	0,72
Extensão APE	0,74
Abdução D	0,73
Abdução E	0,80

Todos os valores são baixos. Os resultados de reprodutibilidade, com a fita métrica, nos três grupos em conjunto, nos quatro instantes “à frio” (inicial, 10 minutos após o dia sem 3S e idem no terceiro dia) apresentaram-se baixos (TABELA 13), para a flexão ântero-posterior dos membros inferiores direito e esquerdo; para abdução foi excepcionalmente elevado.

TABELA 13 – Coeficiente de correlação intra-classe (CCI) (fita métrica).

Flexão APD	0,82
Flexão APE	0,82
Abdução	0,97

Os resultados dos coeficientes de correlação de Pearson, entre as primeiras medidas “à frio” e a variável antropométrica CMID encontram-se na TABELA 14, na TABELA 15 os de CMIE.

TABELA 14 – Coeficiente de correlação de Pearson entre as medidas “à frio” e as variáveis antropométricas (CMID).

			CMID
Flexímetro	Flexão	D	0,012
	Extensão	D	0,050
	Abdução		0,180
Fita métrica	Ântero-posterior		0,320
	Abdução		0,570

CMID= comprimento do membro inferior direito;
D= direita.

TABELA 15 – Coeficiente de correlação de Pearson entre as medidas “à frio” e as variáveis antropométricas (CMIE).

			CMIE
Flexímetro	Flexão	E	0,12
	Extensão	E	0,27
	Abdução	E	0,11
Fita métrica	Abdução	E	0,31

CMIE= comprimento do membro inferior esquerdo;
E= esquerda.

6 DISCUSSÃO

Falar em flexibilidade nos dias de hoje é enfrentar um desafio pela grande controvérsia que o assunto provoca. Ao se expor uma idéia, não se tem certeza da reação por não haver sido entendida. No caso de haver resposta ao que foi externado, há também uma grande insegurança se a discordância foi sobre o conceito ou se baseia em significados das palavras de diversos dos originalmente empregados. As definições sobre o que é flexibilidade são de fato diversas mas a busca da quantificação do fenômeno é capaz de ressaltar princípios generalizadores, leis e tendências de comportamento.

O presente trabalho, corrobora com a afirmativa de GHORAYEB & BARROS (1999) de que, os mecanismos fisiológicos associados aos resultados do treinamento da flexibilidade ainda não estão completamente elucidados.

ARAÚJO (1999) declara que não existe nenhum estudo longitudinal que tenha um período de observação superior à alguns poucos meses. O que é de se surpreender que nosso conhecimento esteja baseado em “follow-ups” curtos. Praticamente inexistem dados sobre o efeito do destreinamento sobre a flexibilidade, isto é, sobre o programa de exercícios de flexibilidade e, em particular, sobre o tempo de retenção de um eventual efeito anterior de treinamento. Apesar dessa limitação, a flexibilidade possui elevada treinabilidade, senão em todos os movimentos articulares pelo menos em sua grande maioria. Destaca ainda, que excepcionalmente, se verifica uma sessão especial de flexibilidade e que normalmente os exercícios de flexibilidade são efetuados durante cinco a dez minutos, no início ou no final de uma sessão de treinamento.

É possível que diferentes estratégias de treinamento para distintos movimentos articulares produzam resultados diversos, dado à individualidade biológica que poderia ser um fator influenciador para a ADM de determinadas articulações (DANTAS, 1999).

O aprimoramento na aplicação dos processos de treinamento da flexibilidade podem significar em termos de possibilidade de execução de novos gestos desportivos de amplitude máxima de movimento, preservação da força explosiva, agilidade pela maior eficiência mecânica dos movimentos em situação de jogo e diminuição dos riscos de lesões (ARAÚJO, 1999).

Nos estudos preliminares que antecederam o presente trabalho, através de vários ensaios na fase de preparação e definição dos procedimentos de medidas, verificou-se que a amplitude de movimento no futebol é motivo de interesse para se determinar qual o método que melhor se aplica para melhorar a flexibilidade, principalmente da articulação do quadril, contudo, pudemos precisar que não houve reprodutibilidade destes testes que pudessem afirmar que o procedimento adotado fôra correto. Talvez pelo tempo de aplicação do método não pudemos evidenciar os resultados esperados.

Assim, apresentamos os resultados obtidos na fase preliminar desta pesquisa onde aplicamos o método na mesma posição em que medimos os atletas, ou seja, sem alterar a posição do corpo da horizontal para a vertical, como se apresenta nas FIGURAS 29 e 30, para as medidas em graus e em centímetros.

FIGURAS 29 e 30 – Aplicação do método FNP 3S nas mesmas posições em que foram efetuadas as medidas (na posição ântero-posterior, em graus, com o flexímetro, na fig.29 e na abdução, em centímetros, com a fita métrica, na fig. 30).

Ou quando aplicamos o método na posição vertical, como no caso da abdução, mantendo o equipamento na perna para a imediata aferição, como na FIGURA 31, o que nos parece identificar, visualmente, uma importante amplitude de movimento.

FIGURA 31 – Aplicação do método FNP 3S na mesma posição em que foi efetuada a medida (na posição de abdução, em graus, com o flexímetro).

Os resultados obtidos para o coeficiente de correlação intraclass, com flexímetro, na flexão de quadril apresentou $F=19,890$ com $\text{sig}=0,000$ e CCI 0.949^* , apresentando um resultado de T2 de Hotelling entre os instantes de $F=10,032$ e um nível de probabilidade de rejeição de $p=0,0074$. A análise de variância entre as medidas foi de $F=10,032$ e $p=0,0074$.

A aceitação pela metodologia aplicada no presente trabalho, ao invés da inicial, foi por acharmos que a movimentação em situação de jogo (FIGURA 32) é mais representativa para os resultados esperados, principalmente pelo posicionamento e apoio dos pés e pernas (paralelos) e do corpo (em posição anatômica), que parecem encontrar maior equilíbrio para se efetuar a ADM exigida.

Revedo a bibliografia, pudemos identificar alguns estudos fisiológicos, entre eles, o de MAGNUSSON, SIMONSEN & KJAER (1996), empregando eletromiografia e variáveis cinemáticas demonstrando que o ganho de amplitude na extensão, obtido com três semanas de treinamento da flexibilidade, era prioritariamente resultado do aumento de tolerância ao alongamento, em vez de alterações das

propriedades viscoelásticas ou mecânicas do músculo. Confrontando com o nosso trabalho, o fator tempo e o curto prazo de aplicação do método 3S pode explicar os resultados, havendo necessidade de se realizar um programa de treinamento da flexibilidade que produza uma deformação plástica – na configuração e características das moléculas de colágeno – e não apenas elástica, no tecido conectivo do músculo, em períodos lentos e prolongados por até mais do que 30 segundos (SAPEGA, QUEDENFELD, MOYER, BUTLER, 1981). DANTAS (1995) preconiza, que exercícios de flexibilidade, aplicados com maior periodicidade, apresentam uma acomodação dos componentes plásticos da região articular e dos elásticos da região muscular, em que estas estruturas se adaptam ao novo estímulo, gradualmente, permanecendo com uma flexibilidade maior que a anterior.

LUSTIG, BALL & LOONEY (1992), em estudos com dançarinas submetidas a treinamento de flexibilidade durante sete semanas por dois métodos de FNP (CR e CRAC), não demonstraram evolução significativa, de forma semelhante a fase aguda analisada neste trabalho. O incremento nos grupos foi de apenas 6,2 e 6,8% contra um aumento de 0,7% no grupo controle.

ROSS (1999), aplicando dois métodos de FNP, após um programa de cinco semanas de treinamento, em atletas de corrida, de ambos os sexos, encontrou diferenças significativas entre as medidas pré e pós teste, ocorrendo um aumento da flexibilidade (TABELA 16).

TABELA 16 – Flexibilidade de isquiotibiais nos tempos (média e desvio-padrão) e trocas para ambas as posições de alongamento (ROSS, 1999)

POSIÇÃO	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	TROCA*
Fase de alongamento estático	46,67 ± 10,25°	59,50 ± 9,86°	12,83°
Fase de alongamento com forçamento balanceado	45,75 ± 9,94°	53,83 ± 10,72°	8,08°

* Há um aumento significativo na flexibilidade dos isquiotibiais nas medidas entre o pré e o pós teste ($p = 0,0001$) e há diferença significativa entre os grupos ($p = 0,016$).

MAGNUSSON, SIMONSEN, AGAARD, DYHRE-POULSEN, McHUGH & KJAER (1996), concluíram que o ângulo do contração-relaxação (CR) e do alongamento estático não diferem na resposta EMG do torque passivo. A aplicação do método de CR, resulta num maior ângulo da articulação, onde a tensão exercida

na unidade músculo/tendão e a atividade EMG diferem em função do novo ângulo da articulação. Este estudo demonstrou que num ângulo constante, o baixo nível de atividade EMG dos isquiotibiais e o torque passivo não foram diferentes entre o método de CR e alongamento estático, no entanto pode ser concluído que a técnica FNP não altera as propriedades passivas ou a resposta eletromiográfica mais do que as técnicas de alongamento estático. As técnicas de FNP modificam a percepção do alongamento, o que poderia explicar, no presente trabalho, o efeito de aprendizagem (TABELA 17).

TABELA 17 – Variável angular de torque (Nm), ângulo articular (graus) e dois segundos de IEMG (Newton) (MAGNUSSON et al., 1996).

PROTOCOLO DE ALONGAMENTO	TORQUE (mínimo)	TORQUE (máximo)	IEMG (máximo)	ÂNGULO ARTICULAR
Estático	32,4 ± 3,6 (16,8 para 55,7)	74,8 ± 8,6 (48,0 para 128,4)	43,8 ± 19,6 (0,5 para 189,4)	-28 ± 4 (-6 para -46)
Contração-Relaxação (CR)	32,4 ± 2,9 (17,6 para 49,0)	88,7 ± 9,5* (52,7 para 139,2)	22,3 ± 6,1 (3,9 para 59,9)	-33 ± 4* (-12 para 49)

Os valores apresentados são as médias

* p < 0,01, diferença significativa para o alongamento estático.

MADDING, WONG, HALLUM & MEDEIROS (1987), em estudo com 72 atletas do sexo masculino, bastante semelhante na forma de aplicação e no tempo de aferição efetuados no presente estudo, demonstraram que houve um aumento da ADM de quadril, imediatamente após a aplicação do método de FNP. Não houve diferença significativa entre as médias de amplitude de abdução de quadril, nos três tempos de permanência no alongamento, mas em todos há um aumento significativo na ADM. Constatou-se que a permanência de 15 segundos (G1) de alongamento obtém o mesmo efeito que quando em 45 segundos (G2) ou quando a 2 minutos (G3) em comparação ao grupo controle (G4); nos três grupos experimentais houveram aumento de ADM de abdução, medida imediatamente após a aplicação do método (TABELA 18).

TABELA 18 – Teste t de Student para diferentes médias entre o pré e o pós teste de medidas de amplitude de abdução do quadril (MADDING et al., 1987).

GRUPO	DIFERENTES MÉDIAS	DESVIO-PADRÃO DAS DIFERENÇAS	t	P
Controle n=18	0,1°	0,3°	1,719	0,1037
15 segundos n=18	7,0°	2,0°	14,741	<0,00001
45 segundos n=18	5,4°	2,7°	8,582	<0,00001
2 minutos n=18	7,2°	3,0°	10,312	<0,00001

t= teste t de Student; P = probabilidade.

CHANDLER, KIBLER, UHL, WOOTEN, KISER & STONE (1990), realizaram diversas medidas em diferentes articulações de jogadores de tênis e verificaram que, ao comparar com atletas de outras modalidades, as articulações mais solicitadas para este esporte apresentavam um melhor desempenho da flexibilidade e conclue que existe uma adaptação músculo-esquelética do atleta com referência a sua atividade. Assim, como os jogadores de futebol, que aqui apresentaram, uma amplitude suficiente para a articulação altamente solicitada em sua atividade.

OSTERNIG, ROBERTSON, TROXEL, & HANSEN, (1990), em estudo aplicando três métodos de alongamento por FNP em atletas de voleibol e de corrida de curta e de longa distância, de ambos os sexos, identificaram um aumento significativo após a aplicação de métodos de FNP, referindo-se a utilização de um determinado protocolo. Tanto no grupo experimental como no grupo controle houve aumento significativo na ADM imediatamente após a aplicação do método quando comparada à medida anterior, tomada após um leve aquecimento.

TABELA 19 – Atividade de isquiotibiais (EMG) e extensão de joelhos na ADM para aplicação dos métodos de alongamento de SR, CR e CRA (OSTERNIG et al., 1990).

MÉTODOS DE ALONGAMENTO	EMG	ADM
SR1	16,87 ± 2,46	61,92 ± 1,35
SR2	16,63 ± 2,48	67,25 ± 1,46
CR1	18,40 ± 2,81	65,10 ± 2,12
CR2	18,94 ± 2,77	69,96 ± 1,35
CRA1	33,46* ± 5,42	73,46* ± 1,45
CRA2	36,74* ± 8,46	75,63** ± 1,45

Todos os valores são médias ± SEM. Os valores de EMG são percentuais máximos da contração dos isquiotibiais. Os valores da ADM são percentuais totais da extensão do joelho.

* maior significância que os valores correspondentes de SR e CR ($p < 0,05$).

** maior significância que os valores correspondentes de SR ($p < 0,05$).

Nossa discussão, defronta esta aplicação no momento em que acredita ser mais eficaz se avaliar o atleta em sua condição natural de alongamento, sem prévio aquecimento; além de não concordar na união dos resultados masculinos e femininos, de três atividades desportivas com características de solicitações diferentes, em termos de flexibilidade. Assim sendo, no presente trabalho, a respeito das influências fisiológicas, não se pretendeu utilizar de qualquer atividade que promovesse um aquecimento prévio, antes de efetuar os procedimentos das medidas, que pudessem revelar uma ADM já modificada pela circulação sangüínea circundante e conseqüente oxigenação periférica mais intensa na região a ser avaliada, com uma elevação da temperatura local.

Motivo pelo qual, o presente trabalho, pretende dar prosseguimento, acompanhando os atletas de futebol que seguiram com um programa prescrito de treinamento de flexibilidade, pois foi observado que, apesar dos resultados se apresentarem, em alguns momentos, sem diferenças significativas, o atleta relata uma desconfortável dor muscular momentânea, determinada possivelmente, pelo desarranjo dos tecidos conectivos, quando do reinício ou aumento da intensidade dos exercícios de flexibilidade, no caso, quando aplicado método de FNP 3S, o que vem corroborar com as evidências encontradas na literatura.

Não houve correlação significativa entre as variáveis antropométricas e funcionais; quando se considerou o CMID como co-variável para a extensão ântero-posterior direita (EAPD) de quadril, a diferença existente desapareceu (antes e após o 3S), o que mostra a interferência da variável CMID.

É importante lembrar que a flexibilidade, embora não seja uma qualidade física de importância prioritária no desempenho, se comparada com a força, a velocidade ou a resistência, está presente em todos os desportos e não atingir limites superiores às esperadas, não significa estar limitado para a prática desportiva em questão. Além disso, embora nos instantes após a aplicação do 3S, não apresentou diferença significativa, não significa que durante o mesmo não tenha havido aumento da amplitude angular, inclusive, conforme FIGURAS 3, 4 e 5.

O grupo estudado, era homogêneo e já treinado, o que poderia dificultar a obtenção de efeito agudo significativo, analisado pelo flexímetro e fita métrica, fato diferente poderia talvez se obter utilizando a metodologia eletrogoniométrica.

Na realidade, durante o movimento, existe um aumento do ângulo, nos instantes intra aplicação do 3S e que não se refletiu nas medidas imediatamente após. Talvez a diferença se refletiria, como na literatura, com aplicações sistemáticas, de três vezes por semana. Não houve efeito agudo nos resultados, mas as segundas aferições efetuadas 10 minutos após a primeira medida de cada um dos três conjuntos de medidas, apresentaram-se maiores. O movimento de extensão, no último conjunto de medidas parece apresentar um efeito de adaptação, por refletir maiores amplitudes que as medidas anteriores.

O presente trabalho considerando as afirmações levantadas no estudo de revisão, tais como as observações de CORBIN & FOX (1985) que afirmam que o limiar de flexibilidade, provavelmente bastante específico para cada esporte, quando alcançado, não acrescenta uma flexibilidade adicional, vem evidenciar nossos resultados, que apresentaram poucas diferenças significativas, talvez pela população extremamente homogênea, que apresenta um condicionamento de flexibilidade adequado para este esporte.

Recomenda-se a comparação dos procedimentos, em pesquisa futura, para medir a ADM, na posição em que o indivíduo recebeu a aplicação do método. Este movimento permite avaliar a flexibilidade passiva da abdução dos quadris,

isolando os músculos mais solicitados semelhante ao gesto de retirar a bola do adversário (FIGURA 32).

FIGURA 32 – Situação de jogo: solicitação da amplitude articular de quadril em movimentos de flexão, extensão e abdução.

Houve diferença significativa com o 3S para a extensão direita e abdução direita; através da técnica de contrastes demonstrou-se diferença significativa entre a primeira medida “à frio” e as duas após a aplicação do 3S na extensão, ou seja, a medida inicial ($63,05^\circ$) foi significativamente menor do que após aplicação do 3S ($70,85^\circ$ e $70,83^\circ$), com $F= 3,820$ e $p= 0,020^*$. Contudo, para a abdução direita, os contrastes revelaram diferenças significativas em sentido inverso, em especial quanto à medida de 10 minutos após (instante 2 de $52,81^\circ$ e instante 4 de $46,76^\circ$ nos contrastes), com $F= 4,598$ e $p= 0,009^{**}$.

Verificamos na análise dos grupos G1 e G2, na abdução dos membros inferiores, com a fita métrica, que as situações tomadas “à frio”, no instante zero (170,63 cm) e após 10 minutos (173,92 cm) foram confrontadas com as tomadas imediatamente após a aplicação do 3S (171,24) e 10 minutos após (173,03), apresentando um resultado de T2 de Hotelling entre os seis instantes de $F= 8,85$ e um nível de probabilidade de rejeição de $p= 0,00^{**}$. Houve aumento significativo na abdução, entre os resultados “à frio” e após a 1ª medida; a diferença tende a ser significativa logo após a aplicação do 3S e a 10 minutos após a aplicação do 3S

(técnica de contrastes; instantes 1 e 2 $p = 0,000$; instantes 1 e 3 e instantes 1 e 4 não significante; em relação ao F calculado quando se contrastou o instante 1 com o 4, o valor foi de 0,06).

O método de FNP 3S é apontado como o meio mais viável para o desenvolvimento da flexibilidade, em programas de exercícios físicos relacionados ao treinamento. Sugere-se em função do exposto, que novos trabalhos sejam realizados com o intuito de esclarecer:

- a) a relação entre a flexibilidade e os índices de condicionamento físico dos atletas;
- b) a determinação dos parâmetros de intensidade, frequência e duração adequados a prescrição dos métodos de treinamento da flexibilidade para a manutenção ou aquisição desta qualidade física em termos de ADM, de acordo com a necessidade específica de cada atleta e da especificidade do esporte que pratica.

7 CONCLUSÕES

Considerando as limitações do presente trabalho e os resultados obtidos, podemos concluir que:

- a) não existe diferença “à frio” (tomada no instante zero), nos diferentes tipos de medidas (flexímetro e fita métrica) entre os três grupos de atletas, para qualquer tipo de movimento (flexão, extensão e abdução);
- b) os grupos experimentais e o grupo controle não apresentaram diferença significativa nas medidas “à frio”, tomada no instante zero e 10 minutos após;
- c) as medidas foram consideradas reprodutíveis, embora com CCI baixos; a abdução com método de fita métrica foi a mais reprodutível;
- d) houve efeito de aprendizagem para a quarta medida (10 minutos) com flexímetro extensão direita;
- e) não houve efeito agudo da aplicação do 3S nos grupos G1 e G2 somados para flexímetro nos movimentos de flexão direita e esquerda, extensão esquerda, abdução direita e esquerda;

- f) houve aumento de flexibilidade após a aplicação do 3S, medindo-se com flexímetro na extensão direita;
- g) não houve efeito agudo de aplicação do 3S nos grupos G1-G2 somados quando analisados pela fita métrica em todos os momentos;
- h) com fita métrica o movimento de abdução demonstrou melhora pela simples aplicação de medida;
- i) não houve correlação significativa entre variáveis morfológicas e funcionais;
- j) houve interferência de variável CMID no resultado de aplicação do 3S, flexímetro na extensão direita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHOUR JUNIOR, A. Avaliando a flexibilidade: manual de instruções. Londrina, Miograf, 1997.
- ALTER, M.J. Science of flexibility. 2.ed. Champaign, Human Kinetics, 1996.
- AMERICAN ACADEMY OF ORTHOPAEDIC SURGEONS. AMERICAN SOCIETY FOR SURGERY OF THE HAND. Joint motion method of measuring and recording. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1965.
- ARAÚJO, C.G.S. Avaliação e treinamento da flexibilidade. In: GHORAYEB, N.; BARROS, T. O exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos. São Paulo, Atheneu, 1999. p.25-34.
- _____. Medida e avaliação da mobilidade articular. Rio de Janeiro, 1987. 201p. Tese (Doutorado) – Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- BARBANTI, V. Teoria e prática do treinamento desportivo. São Paulo, Manole, 1997.
- BEIGHTON, P.; HORAN, F.T. Orthopaedic aspects of the Ehlers-Danlos syndrome. Journal of Bone and Joint Surgery, v.51B, n.3, p.444-53, 1969.
- BLOOMFIELD, T.R. Applied anatomy and biomechanics in sports. Austrália, Blackwell Scientific, 1994.
- BÖHME, M.T.S. Aptidão física de jovens atletas do sexo feminino analisada em relação a determinados aspectos biológicos, idade cronológica e tipo de modalidade esportiva praticada. São Paulo, 1999. p.106-9 Tese (Livre Docência) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo.

- ³ BUCHHOLZ, B.; WELLMAN, H. Pratical operation of a biaxial goniometer at the wrist join. Sports Sciences & Medicine, v.39, n.1, p.119-29, 1997.
- CARAZZATO, J.G.; AMBROSIO, M.; CAMPELO, L.; GOMES, S.; LIMA E SILVA, F.; MANSOLDO, A.C.; MOLINARI, B.; MORAES, E.; NETZER, P.; PEDRINELLI, A.; PELUSO, M.; RODRIGUES, M.C.; TERRERI, S.; TRECCO, S.; SILVA, L.; VIANNA, J.; AZZE, R.; AMATUSI, M. Avaliação de atletas: metodologia do Grupo de Medicina Esportiva do IOT/HC – FMUSP: Aplicação em 11 maratonistas de elite. Revista Brasileira de Ortopedia, v.32, n.12, p.927-39, dez. 1997.
- ⁴ CARTER, C.; WILKINSON, J. Persistent joint laxity and congenital dislocation of the hip. Journal of Bone and Joint Surgery, v.46B, n.1, p.40-50, 1964.
- ⁵ CHANDLER, T.J.; KIBLER, W.B.; UHL, T.L.; WOOTEN, B.; KISER, A.; STONE, E. Flexibility comparisons of junior elite tennis players to other athletes. American Journal of Sports Medicine, v.18, n.2, p.134-6, 1990.
- ⁶ CHEN, S.P.C.; SAMO, D.G.; CHEN, E.H.; CRAMPTON, A.R.; CONRAD, K.M.; EGAN, L.; CORNBLEET, S.L.; WOOLSEY, N.B. Assessment of hamstring muscle length in school-aged children using the sit-and-reach test and the inclinometer measure of hip-joint angle. Sports Science & Medicine, v.76, n.8, p.850-5, 1996.
- COHEN, M.; ABBDALA, R.J.; EJNIEMAN, B.; AMARO, J.T. Lesões ortopédicas no futebol. Revista Brasileira de Ortopedia, v.32, n.12, p.940-6, 1997.
- ⁷ CORBETT, M. The use and abuse of massage and exercise. The Practitioner, v.208, n.1243, p.136-9, 1972.
- ⁸ CORBIN, C.; FOX, K. Flexibilidade: a parte esquecida da aptidão física. British Journal of Physical Education, v.16, n.6, p.34-8, 1985.

- CORBIN, C.B.; NOBLE, L. Flexibility: a major component of physical fitness. Journal of Physical Education and Recreation, v.51, n.6, p.23-4, p.57-60, 1980.

CROSS, K.C.; WORREL, T.W. Effects of static stretching program on the incidence of lower extremity musculotendinous strains. Journal of Athletic Training, v.34, n.1, p.11-4, 1999.

- CROWELL, R.D.; CUMMINGS, G.S.; WALTER, J.R.; TILLMAN, L.J. Intratester and intertester reability and variability and validity of measures of innominate bone inclination. The Journal of Ortopaedic & Sports Physical Therapy, v.20, n.2, p.88-97, 1994.

- CURETON, T.K. Flexibility as an aspect of physical fitness. Research Quarterly, v.12, p.381-90, 1941.

- DANTAS, E.H.M. Avaliação de flexibilidade. In: FERNANDES, J. A prática da avaliação física: testes, medidas de avaliação física em escolares, atletas e academias de ginástica. Rio de Janeiro, Shape, 1999.

_____. Flexibilidade, alongamento e flexionamento. 3.ed. Rio de Janeiro, Shape, 1995.

_____. A prática da educação física. 3.ed. Rio de Janeiro, Shape, 1989.

- De VRIES, H.A. Electromyographic observation of the effect of stretching upon muscular distress. Research Quarterly, v.32, n.4, p.468-79, 1974..

_____. Quantitative electromyographic investigation of the spasm theory of muscle pain. American Journal of Physical Medicine, v.45, n.3, p.119-34, 1966.

- ETNYRE, B.R.; LEE, E.J. Comments on proprioceptive neuromuscular facilitation stretching techniques. Research Quarterly for Exercise and Sport, v.58, n.2, p.184-8, 1987.

- FARIAS JUNIOR, J.C.; BARROS, M.V.G. Flexibilidade e aptidão física relacionada à saúde. Corporis, v.2, n.1, p. 39-46, 1998.
- FARINATTI, P.T.V.; MONTEIRO, W.D. Fisiologia e avaliação funcional. Rio de Janeiro, Sprint, 1992.
- FERNANDES, J. A prática da avaliação física: testes, medidas de avaliação física em escolares, atletas e academias de ginástica. Rio de Janeiro, Shape, 1999.
- FISH, D.R.; WINGATE, L. Sources of goniometric error at the elbow. Physical Therapy, v.65, n.11, p.1666-70, 1985.
- FITZGERALD, J.G. Changes in spinal stature following brief periods of static shoulder loading (IAM Report n.514). Farnborough, Royal Air Force Institute of Aviation Medicine, 1972.
- FOX, E.; BROWERS, R.W.; FOSS, M.L. Bases fisiológicas de educação física e dos desportos. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1989.
- FROBIN, W.; BRINCKMANN, P.; LEIVSETH, G.; BIGGEMENN, M.; REIKERAS, O. Precision-measurement of segmental motion from flexion-extension radiographs of the lumbar spine. Sports Science & Medicine, v.11, n.8, p.457-65, 1996.
- GARDIEL, D.S. Flexibility and physical performance. In: BÜRKE, E.J., ed. Toward and understanding of human performance. Ithaca, Movement Publications, 1980.
- GHORAYEB, N.; BARROS, T. O exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos. São Paulo, Atheneu, 1999. p.25-34.
- GODGES, J.J.; MacRAE, H.; LONGDON, C.; TINBERG, C.; MacRAE, P. The effects of two stretching procedures on hip range of motion and gait economy. The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, v.10, p.350-7, 1989.

- GORDON, G.A. Proprioceptive neuromuscular facilitation: the super stretch. Nacional Strength & Conditioning Association Journal, v.4, n.2, p.26-8, 1982.
- HARRIS, M.L. A factor analytic study of flexibility. Research Quarterly, v.40, n.1, p.62-70, 1969.
- HEGG, R.V.; LUONGO, J. Elementos de biometria humana. São Paulo, Nobel, 1972.
- HERRMANN, D.B. Validity study of head and neck flexion-extension motion comparing measurements of pendulum goniometer and roentgenograms. Journal of Orthopaedics and Physical Therapy, v.11, n.9, p.414-8, 1990.
- ˘ HOLT, L.E. Scientific stretching for sport (3-S). Halifax, s.c.p., [197-].
- HOLT, L.E.; TRAVIS, T.M.; OKITA, T. Comparative study of three stretching techniques. Perceptual and Motor Skills, v.31, n.2, p.611-6, 1970.
- ˆ HOSHIZAKE, T.B.; BELL, R.D. Factor analysis of seventeen joint flexibility measures. Journal of Sports Sciences, v.2, n.2, p.97-103, 1984.
- ˆ JACKSON, A.W.; BACKER, A.A. The relationship of the sit and reach test to criterion measures of hamstring and back flexibility in young females. Research Quarterly for Exercise and Sport, v.57, p.183-6, 1986.
- ˆ KABAT, H. Introduction to PNF stretching. Washington, Kabat – Kaiser Institute (KKI), 1946.
- ˆ KENDALL, H.O.; KENDALL, F.P. Normal flexibility according to age groups. Journal of Bone and Joint Surgery, v.30A, n.3, p.690-4, 1948.
- ˆ KISS, M.A.P.D.M. Avaliação em educação física. São Paulo, Manole, 1987.

- KNOTT, M. Introduction to the philosophy of neuromuscular facilitation. Physioterapy, v.53, p.2-5, 1967.
- LEIGHTON, J.R. A comparison of the flexibility characteristics of weight training perfectionists with flexibility characteristics of four specialized skill groups of college athletes. Journal of the Association for Physical and Mental Rehabilitation, v.19, p.47, 1965.
- _____. An instrument and technic for the measurement of range of joint motion. Archive Physical Medicine Rehabilitation, v.36, p.571-8, 1955.
- _____. The Leighton flexometer and flexibility test. Journal of the Association for Physical and Mental Rehabilitation, v.20, p.86-93, 1966.
- LIEMOHN, W. Flexibility and muscular strength. Journal of Physical Education, Recreation and Dance, v.59, n.7, p.37-40, 1988.
- LIMA E SILVA, L.H.P. Boots of the body awareness through flexibility in sports, in dance and in gymnastic academies. In: FIMS – EUROPEAN CONGRESS ON SPORTS MEDICINE, 9., Porto, 1997. Abstracts. Porto, Ed. FCP, 1997a. v.1, p.13.
- _____. Flexibilidade de bailarinos e atletas de ginástica olímpica. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 4./SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 2., São Paulo, 1997. Anais. São Paulo, EEFUEUSP, 1997b. v.1, p.87,
- _____. Perfil antropométrico de jogadoras de futebol universitárias e bailarinas de alto nível. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE, 1./SIMPÓSIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO FÍSICA, 7., Florianópolis, 1997. Anais. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 1997c. v.1, p.128.
- _____. Testes de flexibilidade. In: MOLINARI, B. Avaliação médica e física para atletas e praticantes de atividades físicas. São Paulo, Roca, 2000. p.141-74.

- LIMA E SILVA, L.H.P.; CARAZZATO, J.G. Testes de campo. In: CONGRESSO PAULISTA, 3./JORNADA INTERNACIONAL DE MEDICINA DO ESPORTE, 3./SIMPÓSIO "DANTE PAZZANESE" DE CARDIOLOGIA DO ESPORTE, 1., São Paulo, 1998. Anais. São Paulo, Instituto Dante Pazzanese, 1998. p.15.
- LIMA E SILVA, L.H.P.; KISS, M.A.P.D.M. Avaliação da flexibilidade de jogadores de futebol chineses e brasileiros. São Paulo, Laboratório de Desempenho Esportivo da Escola de Educação Física e Esportes da Universidade de São Paulo, 1999. [projeto em andamento]
- LOW, J.L. The reability of joint measurement. Physiotherapy, v.62, n.7, p.227-9, 1976.
- LUSTIG, S.A; BALL, T.E.; LOONEY, M. A comparison of two proprioceptive neuromuscular facilitation techniques for improving range of motion and muscular strength. Journal Isokinetics and Exercise Science, v.2, n.4, p.154-9, 1992.
- McARDLE, W.; KATCH, F.; KATCH, V. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. Rio de Janeiro, Interamericana, 1985.
- McATEE, R.E. Facilitated stretching – FNP stretching made easy. New York, Human Kinetics, 1993.
- MADDING, S.W.; WONG, J.G.; HALLUM, A .; MEDEIROS, J.M. Effect of duration of passive stretch on hip abduction range of motion. The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy Association, p.409-6, 1987.
- MAGNUSSON, P.S.; SIMONSEN, E.B.; AGAARD, P.; DYHRE-PULSEN, P.; MCHUGH, M.; KJAER, M. Mechanical and physiological responses to stretching with and without preisometric contraction in human skeletal muscle. Archive Physical Medicine Rehabililty, v.77, p.373-8, 1996.

- MAGNUSSON, S.P.; SIMONSEN, E. B.; KJAER, M. Biomechanical responses to repeated stretches in human hamstring muscle in vivo. American Journal of Sports Medicine, v.24, n.5, p.622-8, 1996.
- * MARINS, J.C.B.; GIANNICHI, R.S. Avaliação e prescrição de atividade física: guia prático. 2.ed. Rio de Janeiro, Shape, 1998.
- MARQUES, A.P. Manual de goniometria. São Paulo, Manole, 1997.
- MASSARA, G.; SCOPPA, F. Proprioceptive muscle stretching. Journal of International Council for Health, Physical Education, Recreation, Sport and Dance, v.31, n.2, p.38-43, 1995.
- * MOORE, M.A.; HUTTON, R.S. Electromyographic investigation of muscle stretching techniques. Medicine and Science in Sports and Exercise, v.12, n.5, p.322-9, 1980.
- * MORRIS, J.M.; BRENNER, G.; LUCAS, D.B. An electromyographic study of the intrinsic muscle of the back in man. Journal of Anatomy, v.96, n.4, p.509-20, 1962.
- MORRISON, D.F. Multivariate statistical methods. 3.ed. Singapore, McGraw Hill Book, 1990. p.495.
- MORROW JUNIOR, J.R.; JACKSON, A.W.; DISCH, J.G.; MOOD, D.P. Measurement and evaluation in human performance. Champaign, Human Kinetics, 1995.
- * NORKIN, C.C.; WHITE, D.J. Measurement of joint motion: a guide to goniometry. 2.ed. Philadelphia, F.A. Davis, 1985.
- OSTERNIG, L.R.; ROBERTSON, R.N.; TROXEL, R.X.; HANSEN, P. Differential responses to proprioceptive neuromuscular facilitation (FNP) stretch techniques. Medicine and Science in Sports and Exercise, v.22, n.1, p.106-11, 1990.

- ♣ POLLACK, G.H. Muscles & molecules: uncovering the principles of biological motion. Seattle, Ebner & Sons, 1990.

- PÚBLIO, N.S. Flexibilidade e desenvolvimento técnico da ginástica olímpica. Revista Paulista de Educação Física, v.2, n.2, p.45-7, 1988.

- ♣ REILLY, T. Sports fitness and sports injuries. London, Faber and Faber, 1981. p.61-9.

- ♣ ROME, K.; COWIESON, F. A reliability study of the universal goniometer, fluid goniometer, and electrogoniometer for the measurement of ankle dorsiflexion. Sports Science & Medicine, v.17, p.28-32, 1996.

- ROSS, M. Effect of lower-extremity position and stretching on hamstring muscle flexibility. Journal of Strength and Conditioning Research, v.13, n.2, p.124-9, 1999.

- ♣ SADY, S.P.; WORTMAN, M.; BLANKE, D. Flexibility training: ballistic, static or proprioceptive neuromuscular facilitation? Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, v.63, n.6, p.261-3, 1982.

- ♣ SAFRIT, M.J.; WOOD, T.M., eds. Measurement concepts in physical education and exercise science. Champaign, Human Kinetics, 1989.

- ♣ SAMO, D.G.; CHEN, S.P.C.; CRAMPTON, A.R.; CHEN, E.H.; CONRAD, K.M.; EGAN, L.; MITTON, J. Validity of 3 lumbar sagittal motion measurement methods-surface inclinometers compared with radiographs. Sports Science & Medicine, v.39, n.3, p.209-16, 1997.

- SAPEGA, A.A.; QUEDENFELD, T.C.; MOYER, R.A.; BUTLER, R.A. Biophysical factors in range of motion exercise. The Physician and Sportsmedicine, v.9, n.12, p.57-65, 1981.

- 1 SAUR, P.M.M.; ENSINK, F.B.M.; FRESE, K.; SEEGER, D.; HILDEBRANDT, J.
Lumbar range of motion-reability and validity of inclinometer technique in the clinical measurement of trunk flexibility. Sports Science & Medicine, v.21, n.11, p.1332-8, 1996.
- 2 SHELLOCK, F.G.; PRENTICE, W.E. Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports related injuries. Sports Medicine, v.2, n.4, p.267-78, 1985.
- SURBURG, P.R.; SCHRADER, J.W. Proprioceptive neuromuscular facilitation techniques in sports medicine – a reassessment. Journal of Athletic Training, v.32, n.1, p.34-9, 1997.
- THOMAS, J.R.; NELSON, J.K. Research methods in physical activity. Champaign, Human Kinetics, 1996. p.220-31.
- TRAVERS, R. Second handbook of research on teaching: research on teaching physical education. Chicago, Rand McNally College, 1976. v.4, p.1210-28.
- 3 WALKER, J.M. Development, maturation and aging of human joints: a review. Physiotherapy Canada, v.33, n.3, p.153-60, 1981.
- 4 WATKINS, M.A.; RIDDLE, D.L.; LAMB, R.L.; PERSONIUS, W.J. Reability of goniometric measurement and visual estimates of knee range of motion obtained in a clinical setting. Physical Therapy, v.71, n.2, p.90-6, 1991.
- 5 WELLS, K.F.; DILLON, E.K. The sit and reach – a test: of back and leg flexibility. Research Quarterly, v.23, p.115-8, 1952.
- 6 WRETENBERG, P.; NEMETH, G.; LAMONTAGNE, M.; LUNDIN, B. Passive knee muscle movement arms measured in-vivo with MRI. Clinical Biomechanics, v.11, n.8, p.439-46, 1996.

- 6 YODAS, J.W.; BOGARD, C.L.; SUMAN, V.J. Reliability of goniometric measurements and visual estimates of ankle joint active range of motion obtained in a clinical setting. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, v.74, n.10, p.1113-8, 1993.

ANEXO I – Protocolo de medidas.**EEFEUSP / LADESP****MEDIDA DE FLEXIBILIDADE / LAISLIMA**

DATA: ____ / ____ / ____ TÉCNICO: _____ AVALIADOR: _____
 NOME: _____ LATERALIDADE: _____
 ESPORTE: _____ LOCAL: _____
 POSIÇÃO: _____ NÍVEL (P = profissional / A = amador): _____
 DATA NASCIMENTO: ____ / ____ / ____ NATURAL.: _____ NACIONAL.: _____
 PESO: _____ kg ESTATURA: _____ cm CMI: (D) _____ (E) _____ cm

1º DIA) 1º CONJUNTO DE MEDIDAS (À frio: ____ / Após 3S: ____) DATA: _____

FLEXÍMETER (graus)

Flexão (AP)		Extensão (AP)		Abdução (LL)	
Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda

FMM (cm)

Flexão (AP)		Abdução (LL)
Direita	Esquerda	

APÓS 10 MINUTOS (À frio: ____ / Após 3S: ____)

FLEXÍMETER (graus)

Flexão (AP)		Extensão (AP)		Abdução (LL)	
Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda

FMM (cm)

Flexão (AP)		Abdução (LL)
Direita	Esquerda	

MATERIAL: Flexímetro (método angular) e FMM= Fita métrica metálica (método linear).
 MÉTODO: Articulação de QUADRIL, posição em pé, ântero-posterior (AP) e látero-lateral (LL).

Observações: _____

(continua)

ANEXO I – Protocolo de medidas. (continuação)**2º DIA) 2º CONJUNTO DE MEDIDAS** (À frio: / Após 3S:) DATA:**FLEXÍMETER (graus)**

Flexão (AP)		Extensão (AP)		Abdução (LL)	
Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda

FMM (cm)

Flexão (AP)		Abdução (LL)
Direita	Esquerda	

APÓS 10 MINUTOS**FLEXÍMETER (graus)**

Flexão (AP)		Extensão (AP)		Abdução (LL)	
Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda

FMM (cm)

Flexão (AP)		Abdução (LL)
Direita	Esquerda	

3º DIA) 2º CONJUNTO DE MEDIDAS

DATA:

FLEXÍMETER (graus)

Flexão (AP)		Extensão (AP)		Abdução (LL)	
Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda

FMM (cm)

Flexão (AP)		Abdução (LL)
Direita	Esquerda	

APÓS 10 MINUTOS**FLEXÍMETER (graus)**

Flexão (AP)		Extensão (AP)		Abdução (LL)	
Direita	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda

FMM (cm)

Flexão (AP)		Abdução (LL)
Direita	Esquerda	

ANEXO II – Legenda dos dados coletados no ANEXO III.

CPD/E= comprimento de pé direito/esquerdo.

CMID/E= comprimento de membro inferior direito/esquerdo.

Os números na frente significam o dia do teste (1º Dia, 2º Dia, 3º Dia) correspondentes ao 1º, 2º e o 3º conjunto de medidas.

Os números após a sigla são pré e pós, ou seja, o número 1 correspondente a medida "à frio" (pré) e o número 2 correspondente após 10' da primeira medida.

O "S" antes do último número, significa que foi aplicado o método FNP-3S.

F= flexão.

E= extensão.

Ab= abdução.

fx= utilização do equipamento flexímeter.

fm= fita métrica metálica de Stanley.

Exemplo:

1fxFAPD1= primeiro conjunto de medida, com flexímeter, movimento de flexão ântero-posterior, com a perna direita à frente, medida pré, no instante zero ("à frio").

1fxEAPE2= primeiro dia de medida, com flexímeter, movimento de extensão ântero-posterior, com a perna esquerda atrás, sendo o número 2 correspondente após 10' da primeira medida.

2fmAbS= 2º conjunto de medidas, com fita métrica, movimento de abdução, com aplicação de FNP-3S.

Obs.: No movimento de abdução com a fita métrica, não se mede a perna direita e a esquerda por ser uma medida simétrica e equidistante entre as duas pernas. Com o flexímeter esta medida é possível em ambas as pernas por termos a adaptação do equipamento em ambas as pernas.

ANEXO III – Dados coletados.

G1 CONTROLE	GRUPO	POSICÃO	LATERALIDADE	IDADE (anos)	PESO (kg)	ESTATURA (cm)	CPD (cm)	CPE (cm)	CMID (cm)	CMIE (cm)	WELLS
D.	1	volante	D	16	71,5	175,0	25,0	25,0	94,0	94,0	2
E.	1	meio-campo	S	16	56,2	172,0	23,5	23,5	85,0	86,0	3
E.	1	meio-campo	D	16	62,0	170,0	23,5	23,5	91,0	90,0	8
R.	1	goleiro	S	17	70,4	182,0	26,0	26,0	94,0	93,5	13
J. C.	1	lateral direito	D	18	63,1	172,0	25,0	25,0	90,5	89,5	11
D.	1	volante	D	17	74,5	178,0	25,5	25,5	94,0	95,5	9
R.	1	lateral esquerdo	S	19	61,9	172,0	24,0	24,0	90,0	89,0	10
A.	1	lateral direito	D	19	69,5	173,0	25,0	25,0	91,5	92,5	13
M.	1	meia esquerda	D	18	65,2	169,0	25,0	25,0	84,5	86,0	7
E.	1	atacante	D	19	63,5	174,0	24,5	24,5	91,0	89,5	12
C. H.	1	atacante	D	19	75,3	174,0	25,0	25,0	90,0	90,0	13
G.	1	meia esquerda	S	17	60,5	165,0	25,5	25,5	87,5	86,0	14
G2 CONTROLE											
L.	2	atacante	D	16	70,6	183,0	25,5	25,5	99,0	98,0	2
L.	2	atacante	D	16	74,0	175,0	25,0	25,0	91,0	89,5	17
B.	2	zagueiro	D	16	73,5	182,0	26,0	26,0	93,5	95,0	13
D.	2	lateral	S	16	56,0	169,0	24,0	24,0	84,0	86,0	8
R. M.	2	atacante	D	17	77,9	177,0	26,0	26,0	90,5	91,0	13
R. L.	2	meia esquerda	S	17	62,1	174,0	24,5	24,5	89,0	88,0	8
L. C.	2	lateral direito	D	18	69,0	174,0	25,0	25,0	88,0	88,0	7
E. M.	2	goleiro	D	19	92,0	180,0	26,0	26,0	94,0	93,5	7
W. Jr.	2	meia esquerda	S	18	63,8	168,5	25,5	25,5	86,0	86,0	11
W. A.	2	atacante	D	17	57,4	161,0	24,0	24,0	85,3	86,3	7
G3 EXPERIMENTAL											
A.	3	zagueiro	D	16	71,2	182,0	25,5	25,5	93,5	95,0	10
E.	3	volante	D	16	62,0	176,0	25,0	25,0	91,5	92,5	4
W.	3	volante	D	16	71,4	171,0	24,5	24,5	89,5	89,1	10
R.	3	lateral	D	16	57,5	169,0	23,5	23,5	85,0	83,0	13
I.	3	volante	D	16	72,0	186,0	25,0	25,0	101,0	100,0	8
A.	3	volante	D	16	60,4	169,0	23,5	23,5	86,0	88,0	2
T.	3	lateral	D	16	66,3	172,0	25,5	25,5	92,0	93,0	4
N. A.	3	atacante	D	18	73,4	175,0	25,0	25,0	95,5	96,0	9
L. F.	3	meia direita	D	17	80,2	180,0	25,5	25,5	92,5	93,0	7
A.	3	meia direita	D	17	67,2	174,0	25,0	25,0	86,5	91,0	8
E. T.	3	meio campo	D	17	67,0	171,0	24,5	24,5	89,0	90,0	8
C. T.	3	volante	D	17	69,2	173,0	24,0	24,0	90,5	91,0	7
J.	3	meio campo	D	18	66,6	170,0	25,0	25,0	88,5	90,0	10
F. V.	3	goleiro	D	17	72,8	180,0	26,0	26,0	94,0	94,0	11
E.	3	goleiro	D	17	78,4	185,0	27,5	27,5	100,0	100,0	13
$\bar{X}$	2,0			16,5	75,0	180,0	26,3	26,3	97,0	97,0	7,5
SD	0,86			1,05	7,55	5,58	0,89	0,89	4,19	4,04	3,69

(continua)

ANEXO III- Dados coletados. (continuação)

G1 CONTROLE	GRUPO	1fxFAPD1	1fxFAPE1	1fxEAPD1	1fxEAPE1	1fxAbD1	1fxAbE1	1fmFAPD1	1fmFAPE1	1fmAb1
D.	1	40,0	36,0	62,0	60,0	36,0	34,0	156,0	157,0	172,1
E.	1	50,5	50,0	50,0	55,1	30,0	30,0	155,1	155,1	160,1
E.	1	46,0	48,0	58,0	55,0	40,0	40,0	53,5	51,0	178,0
R.	1	54,0	48,0	60,0	57,0	52,0	45,0	181,0	179,5	172,0
J. C.	1	35,0	36,0	50,0	54,0	42,0	52,0	152,5	153,5	164,5
D.	1	42,0	50,0	60,0	64,0	50,0	50,0	181,3	173,5	171,4
R.	1	44,0	35,0	62,0	68,0	60,0	44,0	170,0	170,0	167,0
A.	1	52,0	56,0	70,0	80,0	57,0	58,0	188,5	188,5	179,2
M.	1	45,0	45,0	68,0	60,0	54,0	46,0	163,0	164,5	163,5
E.	1	35,0	50,0	63,0	67,0	55,0	50,0	178,5	177,0	166,0
C. H.	1	54,0	56,0	72,0	40,0	60,0	50,0	174,6	182,0	174,0
G.	1	64,0	74,0	72,0	70,0	62,0	57,0	181,0	181,5	173,0
G2 CONTROLE		2fxFAPD1	2fxFAPE1	2fxEAPD1	2fxEAPE1	2fxAbD1	2fxAbE1	2fmFAPD1	2fmFAPE1	2fmAb1
L.	2	45,0	35,0	68,0	63,0	55,0	45,0	180,0	177,5	167,0
L.	2	50,0	47,0	74,0	65,0	62,0	58,0	181,0	184,0	178,5
B.	2	50,0	64,0	36,0	70,0	65,0	45,0	192,0	184,5	187,5
D.	2	38,0	54,0	49,0	60,0	55,0	40,0	157,0	162,0	159,0
R. M.	2	46,0	50,0	70,0	65,0	50,0	43,0	181,5	182,0	173,5
R. L.	2	48,0	54,0	53,0	64,0	50,0	45,0	168,6	169,5	161,0
L. C.	2	50,0	45,0	65,0	65,0	53,0	55,0	172,0	172,0	164,5
E. M.	2	55,0	48,0	70,0	69,0	44,0	44,0	182,5	185,0	169,0
W. Jr.	2	50,0	50,0	80,0	79,0	57,0	60,0	177,0	181,0	181,5
W. A.	2	50,0	48,0	70,0	75,0	50,0	48,0	175,0	173,2	164,5
G3 EXPERIMENTAL		1fxFAPD1	1fxFAPE1	1fxEAPD1	1fxEAPE1	1fxAbD1	1fxAbE1	1fmFAPD1	1fmFAPE1	1fmAb1
A.	3	52,0	50,0	72,0	67,0	45,0	55,0	188,5	188,9	182,5
E.	3	47,0	48,0	60,0	68,0	50,0	52,0	173,0	167,0	162,0
W.	3	52,0	50,0	68,0	70,0	50,0	56,0	177,0	169,5	165,0
R.	3	46,0	34,0	65,0	40,0	38,0	32,0	153,2	158,2	149,0
I.	3	50,0	35,0	55,0	60,0	56,0	52,0	187,5	187,5	182,0
A.	3	40,0	48,0	64,0	70,0	44,0	55,0	164,0	165,5	161,0
T.	3	40,0	45,0	54,0	66,0	50,0	52,0	170,0	166,5	164,0
N. A.	3	55,0	48,0	72,0	79,0	55,0	46,0	184,5	184,9	180,0
L. F.	3	43,0	45,0	74,0	75,0	47,0	44,0	181,0	182,0	173,5
A.	3	44,0	50,0	67,0	64,0	60,0	60,0	168,2	170,4	176,5
E. T.	3	44,0	50,0	67,0	60,0	35,0	40,0	166,5	168,7	142,5
C. T.	3	40,0	40,0	70,0	65,0	45,0	40,0	180,0	175,0	165,5
J.	3	60,0	55,0	80,0	60,0	55,0	67,0	174,0	177,5	172,0
F. V.	3	50,0	62,0	72,0	67,0	51,0	50,0	184,0	188,0	181,5
E.	3	40,0	50,0	82,0	75,0	60,0	53,0	204,5	203,0	200,0
$\bar{X}$		40,0	43,0	72,0	67,5	48,0	43,5	180,3	180,0	186,1
SD		6,60	8,35	9,67	8,90	8,23	8,14	23,06	23,12	10,65

(continua)

ANEXO III- Dados coletados. (continuação)

G1 CONTROLE	GRUPO	1fxFAPD2	1fxFAPE2	1fxEAPD2	1fxEAPE2	1fxAbD2	1fxAbE2	1fxFAPD2	1fxFAPE2	1fxAb2
D.	1	44,0	50,0	45,0	70,0	26,0	38,0	184,0	177,5	185,0
E.	1	48,0	50,0	65,0	50,0	30,0	30,0	155,0	164,3	160,2
E.	1	54,0	43,0	72,0	60,0	40,0	40,0	173,0	167,0	179,5
R.	1	42,0	46,0	70,0	75,0	50,0	50,0	189,0	185,5	178,0
J. C.	1	35,0	38,0	55,0	60,0	50,0	48,0	158,5	161,2	163,0
D.	1	45,0	48,0	74,0	73,0	50,0	56,0	184,0	183,5	173,5
R.	1	45,0	43,0	68,0	69,0	54,0	44,0	173,0	172,0	169,2
A.	1	55,0	57,0	75,0	70,0	60,0	56,0	194,0	197,0	181,0
M.	1	45,0	52,0	72,0	74,0	56,0	46,0	174,0	173,5	170,0
E.	1	60,0	46,0	69,0	50,0	60,0	60,0	173,0	177,0	171,5
G. H.	1	30,0	40,0	76,0	68,0	62,0	40,0	181,5	181,0	179,0
G.	1	62,0	74,0	80,0	78,0	76,0	62,0	183,5	183,0	178,5
G2 CONTROLE	2	2fxFAPD2	2fxFAPE2	2fxEAPD2	2fxEAPE2	2fxAbD2	2fxAbE2	2fxFAPD2	2fxFAPE2	2fxAb2
L.	2	44,0	35,0	66,0	66,0	50,0	30,0	176,7	175,5	174,0
L.	2	45,0	63,0	40,0	70,0	58,0	56,0	178,0	177,0	179,5
B.	2	40,0	50,0	70,0	60,0	55,0	55,0	193,0	189,0	187,2
D.	2	35,0	36,0	67,0	68,0	55,0	35,0	166,0	162,5	165,0
R. M.	2	45,0	50,0	70,0	59,0	54,0	47,0	181,0	183,5	176,0
R. L.	2	54,0	50,0	52,0	64,0	54,0	42,0	170,0	171,0	166,0
L. C.	2	46,0	45,0	74,0	70,0	59,0	52,0	173,0	172,0	166,0
E. M.	2	56,0	54,0	73,0	76,0	52,0	52,0	187,5	189,0	172,5
W. Jr.	2	50,0	50,0	74,0	78,0	60,0	64,0	177,5	177,7	181,0
W. A.	2	50,0	47,0	71,0	65,0	54,0	53,0	172,5	172,7	166,7
G3 EXPERIMENTAL	3	1fxFAPD2	1fxFAPE2	1fxEAPD2	1fxEAPE2	1fxAbD2	1fxAbE2	1fxFAPD2	1fxFAPE2	1fxAb2
A.	3	48,0	46,0	71,0	70,0	54,0	50,0	191,0	190,1	185,0
E.	3	86,0	54,0	65,0	70,0	50,0	48,0	175,0	176,5	160,0
W.	3	46,0	50,0	65,0	70,0	50,0	55,0	164,5	174,0	165,5
R.	3	44,0	53,0	66,0	67,0	46,0	43,0	157,5	159,0	148,0
I.	3	50,0	44,0	70,0	73,0	56,0	53,0	192,5	186,0	188,5
A.	3	42,0	49,0	63,0	60,0	54,0	46,0	159,6	161,0	160,0
T.	3	42,0	40,0	77,0	72,0	59,0	48,0	167,0	174,5	167,0
N. A.	3	56,0	45,0	79,0	70,0	52,0	41,0	185,0	186,0	172,5
L. F.	3	46,0	45,0	70,0	52,0	59,0	47,0	180,0	182,0	177,0
A.	3	44,0	44,0	64,0	58,0	52,0	55,0	168,5	170,5	170,0
E. T.	3	50,0	60,0	65,0	65,0	50,0	45,0	172,7	171,5	153,5
C. T.	3	40,0	45,0	70,0	66,0	42,0	45,0	184,0	184,0	175,0
J.	3	45,0	55,0	65,0	80,0	55,0	60,0	174,0	175,5	173,5
F. V.	3	55,0	45,0	75,0	70,0	54,0	45,0	188,5	188,5	184,0
E.	3	43,0	50,0	80,0	74,0	64,0	60,0	204,5	204,5	201,5
		43,5	60,0	62,5	72,0	45,0	49,0	194,5	191,0	193,3
		9,36	7,44	8,65	7,45	8,68	8,35	11,28	10,12	10,45

(continua)

ANEXO III- Dados coletados. (continuação)

G1 CONTROLE	GRUPO	2fxFAPD3S1	2fxFAPE3S1	2fxEAPD3S1	2fxEAP3S1	2fxABD3S1	2fxABE3S1	2fxFAPD3S1	2fxFAPE3S1	2fxAB3S1	2fxAB3S1
D.	1	48,0	40,0	80,0	63,0	30,0	35,0	186,0	188,0	188,0	180,0
E.	1	44,5	40,0	65,0	70,0	30,0	30,0	169,5	165,5	165,5	165,5
E.	1	46,0	40,0	75,0	74,0	30,0	30,0	165,5	173,0	168,5	188,5
R.	1	44,0	38,0	75,0	80,0	56,0	60,0	190,0	186,0	184,0	180,0
J. C.	1	41,0	40,0	66,0	60,0	50,0	52,0	165,0	168,5	160,0	172,5
D.	1	40,0	50,0	75,0	58,0	52,0	55,0	186,0	185,5	167,0	183,5
R.	1	42,0	45,0	72,0	71,0	50,0	50,0	173,5	172,0	194,0	164,0
A.	1	60,0	65,0	73,0	65,0	60,0	59,0	191,0	166,5	170,5	170,5
M.	1	50,0	38,0	72,0	63,0	42,5	50,0	177,5	180,0	184,0	170,0
E.	1	45,0	50,0	70,0	59,0	50,0	40,0	183,0	183,5	175,0	175,0
C. H.	1	49,0	46,0	72,0	75,0	74,0	73,0	184,0	183,5	175,0	175,0
G.	1	72,0	55,0	75,0	75,0	74,0	73,0	184,0	183,5	175,0	175,0
G2 CONTROLE		1fxFAPD3S1	1fxFAPE3S1	1fxEAPD3S1	1fxEAP3S1	1fxABD3S1	1fxABE3S1	1fxFAPD3S1	1fxFAPE3S1	1fxAB3S1	1fxAB3S1
L.	2	40,0	30,0	70,0	65,0	44,0	44,0	187,5	179,0	169,0	169,0
L.	2	53,0	45,0	66,0	60,0	56,0	60,0	180,0	185,0	173,5	173,5
B.	2	45,0	30,0	65,0	68,0	56,0	56,0	188,0	181,0	176,0	176,0
D.	2	34,0	46,0	60,0	60,0	50,0	44,0	161,2	161,0	158,0	158,0
R. M.	2	46,0	50,0	73,0	71,0	56,0	50,0	181,0	171,0	171,0	171,0
R. L.	2	52,0	55,0	62,0	62,5	50,0	50,0	171,0	171,2	167,0	167,0
L. C.	2	55,0	38,0	62,0	65,0	58,0	65,0	175,5	171,2	168,0	168,0
E. M.	2	48,0	50,0	68,0	72,0	50,0	50,0	185,5	185,0	174,0	174,0
W. Jr.	2	40,0	55,0	85,0	78,0	60,0	46,0	177,0	181,0	179,0	179,0
W. A.	2	45,0	50,0	70,0	70,0	55,0	53,0	171,5	171,0	164,0	164,0
G3 EXPERIMENTAL											
A.	3										
E.	3										
W.	3										
R.	3										
I.	3										
A.	3										
T.	3										
N. A.	3										
L. F.	3										
A.	3										
E. T.	3										
C. T.	3										
J.	3										
F. V.	3										
E.	3										
$\bar{X}$		48,0	40,0	80,0	63,0	30,0	35,0	186,0	188,0	180,0	180,0
SD		7,98	8,51	6,03	6,32	10,66	10,51	8,66	8,58	6,90	6,90

(continua)

ANEXO III- Dados coletados. (continuação)

G1 CONTROLE	GRUPO	2fxFAPD3S2	2fxFAPE3S2	2fxEAPD3S2	2fxEAPE3S2	2fxAbD3S2	2fxAbE3S2	2fxFAPD3S2	2fxFAPE3S2	2fxAb3S2
D.	1	50,0	50,0	80,0	70,0	20,0	20,0	190,0	188,0	187,0
E.	1	50,0	48,0	70,0	66,0	20,0	20,0	169,0	170,5	165,0
E.	1	50,0	70,0	40,0	70,0	20,0	40,0	179,0	169,0	180,0
R.	1	40,0	46,0	81,0	74,0	52,0	56,0	190,0	191,0	185,0
J. C.	1	42,0	35,0	48,0	52,0	50,0	49,0	154,0	157,5	161,0
D.	1	48,0	55,0	73,0	70,0	50,0	48,0	187,5	186,0	172,0
R.	1	42,0	41,0	66,0	62,5	48,0	53,0	162,7	172,5	167,6
A.	1	52,0	56,0	76,0	72,0	50,0	56,0	192,0	189,0	181,0
M.	1	38,0	50,0	70,0	64,0	48,0	55,0	156,5	170,0	168,0
E.	1	66,0	45,0	70,0	68,0	50,0	52,0	184,0	173,0	170,0
C. H.	1	49,0	48,0	74,0	74,0	53,0	46,0	185,5	183,5	173,0
G.	1	63,0	66,0	82,0	70,0	65,0	65,0	185,0	184,0	174,5
G2 CONTROLE		1fxFAPD3S2	1fxFAPE3S2	1fxEAPD3S2	1fxEAPE3S2	1fxAbD3S2	1fxAbE3S2	1fxFAPD3S2	1fxFAPE3S2	1fxAb3S2
L.	2	38,0	38,0	76,0	74,0	44,0	50,0	185,0	179,0	168,5
L.	2	30,0	40,0	75,0	60,0	60,0	51,0	179,0	182,0	179,0
B.	2	54,0	75,0	76,0	56,0	40,0	40,0	190,0	184,5	177,0
D.	2	30,0	45,0	62,0	73,0	50,0	55,0	162,5	162,0	162,0
R. M.	2	53,0	48,0	67,5	65,0	50,0	55,0	181,0	184,0	177,5
R. L.	2	58,0	55,0	65,0	60,0	50,0	55,0	172,0	174,5	170,0
L. C.	2	46,0	43,0	70,0	70,0	50,0	55,0	175,0	175,5	168,0
E. M.	2	55,0	48,0	75,0	70,0	55,0	55,0	184,0	183,5	176,0
W. Jr.	2	55,0	55,0	80,0	85,0	52,0	60,0	177,5	182,0	172,5
W. A.	2	43,0	40,0	75,0	73,0	53,0	50,0	174,5	173,0	167,0
G3 EXPERIMENTAL										
A.	3									
E.	3									
W.	3									
R.	3									
I.	3									
A.	3									
T.	3									
N. A.	3									
L. F.	3									
A. T.	3									
C. T.	3									
J.	3									
F. V.	3									
E.	3									
$\bar{X}$		50,0	50,0	80,0	70,0	20,0	20,0	190,0	188,0	187,0
SD		9,38	10,17	10,16	7,16	11,95	11,07	11,14	8,83	6,97

(continua)

ANEXO III – Dados coletados. (continuação)

G1 CONTROLE	GRUPO	3fxFAPD1	3fxFAPE1	3fxEAPD1	3fxEAPD1	3fxABD1	3fxABE1	3fxFAPD1	3fxFAPE1	3fxAB1
D.	1	45,0	46,0	80,0	78,0	52,0	47,0	190,0	185,0	177,0
E.	1	55,0	54,0	70,0	60,0	50,0	54,0	165,2	167,5	159,5
E.	1	46,0	40,0	76,0	62,0	54,0	68,0	167,5	164,0	172,5
R.	1	42,0	46,0	64,0	60,0	52,0	51,0	178,5	177,5	174,5
J. C.	1	40,0	44,0	55,0	60,0	48,0	53,0	160,0	161,0	159,0
D.	1	50,0	53,0	55,0	65,0	49,0	49,0	185,0	177,0	166,5
R.	1	26,0	44,0	55,0	68,0	38,0	48,0	161,0	163,5	148,0
A.	1	50,0	50,0	73,0	60,0	55,0	54,0	187,0	186,0	173,0
M.	1									
E.	1	46,0	44,0	65,0	65,0	55,0	50,0	180,0	177,5	166,0
C. H.	1	43,0	39,0	70,0	70,0	50,0	56,0	177,0	180,0	168,0
G.	1	63,0	56,0	74,0	72,0	59,0	63,0	182,0	186,0	170,0
G2 CONTROLE		3fxFAPD1	3fxFAPE1	3fxEAPD1	3fxEAPD1	3fxABD1	3fxABE1	3fxFAPD1	3fxFAPE1	3fxAB1
L.	2	45,0	43,0	70,0	65,0	44,0	44,0	180,0	175,0	165,0
L.	2	32,0	43,0	76,0	65,0	54,0	60,0	188,5	182,0	176,0
B.	2	46,0	46,0	70,0	65,0	44,0	53,0	191,0	183,0	174,0
D.	2	35,0	42,0	62,0	58,0	52,0	52,0	162,7	162,1	158,5
R. M.	2	54,0	55,0	72,0	60,0	52,0	40,0	181,0	185,0	173,5
R. L.	2	49,0			60,0	5,0	48,0	169,5		164,5
L. C.	2	50,0	45,0	65,0	65,0	53,0	55,0	172,0	172,0	164,5
E. M.	2	50,0	47,0	72,0	70,0	53,0	49,0	185,5	184,5	173,5
W. Jr.	2	56,0	53,0	80,0	88,0	60,0	58,0	177,0	176,5	177,0
W. A.	2	48,0	46,0	65,0	75,0	49,0	50,0	175,0	171,0	158,0
G3 EXPERIMENTAL		2fxFAPD1	2fxFAPE1	2fxEAPD1	2fxEAPD1	2fxABD1	2fxABE1	2fxFAPD1	2fxFAPE1	2fxAB1
A.	3	50,0	40,0	72,0	70,0	50,0	55,0	187,6	189,0	183,5
E.	3	46,0	54,0	60,0	64,0	52,0	52,0	171,5	172,8	163,6
W.	3	44,0	49,0	70,0	66,0	51,0	49,0	166,0	175,0	165,5
R.	3	56,0	53,0	65,0	62,0	42,0	44,0	161,5	161,4	148,1
I.	3	46,0	42,0	62,0	63,0	55,0	55,0	187,2	187,0	180,5
A.	3	46,0	44,0	66,0	60,0	54,0	55,0	162,4	162,5	163,0
T.	3	32,0	26,0	54,0	62,0	50,0	52,0	171,0	164,2	168,0
N. A.	3	55,0	48,0	81,0	71,0	55,0	48,0	186,5	187,0	176,5
L. F.	3	45,0	40,0	60,0	69,0	46,0	50,0	177,0	177,0	176,0
A.	3	40,0	42,0	62,0	59,0	55,0	52,0	170,0	172,5	164,5
E. T.	3	50,0	48,0	68,0	55,0	45,0	35,0	166,0	168,0	143,0
C. T.	3	30,0	47,0	80,0	72,5	46,0	50,0	182,5	181,0	170,0
J.	3	42,0	56,0	84,0	75,0	60,0	60,0	176,0	178,0	170,0
F. V.	3	52,0	55,0	72,0	75,0	50,0	52,0	187,0	187,0	184,0
E.	3	43,0	50,0	85,0	70,0	65,0	64,0	206,0	203,5	197,0
$\bar{X}$		44,0	48,0	82,5	74,0	58,5	55,5	198,0	194,3	187,0
SD		7,85	6,22	8,38	6,77	9,39	6,38	10,62	9,85	10,56

(continua)

ANEXO III – Dados coletados. (continuação)

G1 CONTROLE	GRUPO	3fxFAPD2	3fxFAPE2	3fxEAPD2	3fxEAPE2	3fxAbd2	3fxAbE2	3fxFAPD2	3fxFAPE2	3fxAb2
D.	1	42,0	45,0	76,0	71,0	50,0	44,0	189,0	185,0	180,0
E.	1	56,0	55,0	70,0	60,0	48,0	48,0	168,2	171,5	160,0
E.	1	45,0	40,0	68,0	56,0	50,0	55,0	176,0	166,6	172,5
R.	1	42,0	54,0	71,0	65,0	55,0	57,0	191,0	190,0	180,0
J. C.	1	38,0	38,0	57,0	43,0	48,0	50,0	154,5	160,0	158,0
D.	1	46,0	54,0	58,0	65,0	48,0	55,0	187,0	182,0	170,0
R.	1	32,0	39,0	70,0	68,0	54,0	54,0	166,0	169,0	165,5
A.	1	58,0	52,0	76,0	70,0	60,0	55,0	190,0	190,0	178,0
M.	1									
E.	1	46,0	44,0	60,0	60,0	54,0	50,0	173,5	172,0	169,5
C. H.	1	46,0	44,0	68,0	70,0	49,0	42,0	182,0	179,0	171,0
G.	1	66,0	69,0	90,0	74,0	74,0	65,0	185,0	186,0	177,0
G2 CONTROLE		3fxFAPD2	3fxFAPE2	3fxEAPD2	3fxEAPE2	3fxAbd2	3fxAbE2	3fxFAPD2	3fxFAPE2	3fxAb2
L.	2	46,0	35,0	78,0	64,0	45,0	40,0	182,0	181,0	165,0
L.	2	46,0	34,0	71,0	64,0	62,0	54,0	188,0	183,5	179,0
B.	2	44,0	28,0	63,0	60,0	53,0	53,0	194,0	188,0	181,5
D.	2	40,0	40,0	57,0	65,0	52,0	48,0	161,0	161,5	162,5
R. M.	2	48,0	59,0	73,0	64,0	54,0	55,0	183,0	181,0	176,0
R. L.	2	54,0	48,0	57,0	58,0	49,0	48,0	170,5	170,5	165,0
L. C.	2	46,0	45,0	74,0	70,0	59,0	52,0	173,0	172,0	166,0
E. M.	2	53,0	50,0	70,0	77,0	51,0	55,0	187,0	188,5	173,5
W. Jr.	2	57,0	52,0	80,0	85,0	56,0	65,0	180,0	181,0	180,0
W. A.	2	50,0	46,0	73,0	90,0	50,0	55,0	172,0	172,0	163,5
G3 EXPERIMENTAL		2fxFAPD2	2fxFAPE2	2fxEAPD2	2fxEAPE2	2fxAbd2	2fxAbE2	2fxFAPD2	2fxFAPE2	2fxAb2
A.	3	52,0	50,0	70,0	74,0	45,0	45,0	190,0	189,0	173,0
E.	3	50,0	48,0	65,0	68,0	54,0	55,0	177,5	179,0	170,0
W.	3	54,0	50,0	70,0	72,0	52,0	48,0	178,5	179,0	171,0
R.	3	48,0	55,0	64,0	63,0	52,0	46,0	157,1	159,4	150,5
I.	3	52,0	48,0	60,0	63,0	50,0	54,0	187,0	187,4	180,6
A.	3	50,0	49,0	61,0	59,0	52,0	55,0	160,0	160,0	161,0
T.	3	50,0	36,0	46,0	70,0	45,0	50,0	175,0	169,0	166,0
N. A.	3	53,0	52,0	84,0	77,0	60,0	62,5	187,0	189,0	181,0
L. F.	3	53,0	54,0	70,0	74,0	51,0	50,0	182,0	184,0	181,0
A.	3	41,0	42,0	59,0	62,5	53,0	55,0	170,0	172,0	167,0
E. T.	3	46,0	51,0	70,0	57,5	40,0	42,0	167,3	171,5	148,0
C. T.	3	38,0	46,0	69,0	67,5	45,0	52,5	183,0	181,5	171,5
J.	3	54,0	57,0	76,0	63,0	56,0	52,0	174,0	177,0	175,0
F. V.	3	50,0	50,0	80,0	65,0	48,0	50,0	189,0	188,0	183,0
E.	3	35,0	50,0	84,0	71,0	60,0	56,0	210,0	205,0	199,5
$\bar{X}$		38,5	47,5	80,0	71,0	55,0	50,0	199,5	195,0	189,8
SD		6,90	7,98	9,13	8,43	6,14	5,76	11,60	10,33	9,91

(continua)

ANEXO III- Dados coletados. (continuação)

G1 CONTROLE	GRUPO	3fxFAPD1	3fxFAPE1	3fxEAPD1	3fxEAPE1	3fxAbD1	3fxAbE1	3fmFAPD1	3fmFAPE1	3fmAb1
D.	1									
E.	1									
E.	1									
R.	1									
J.C.	1									
D.	1									
R.	1									
A.	1									
M.	1									
E.	1									
C.H.	1									
G.	1									
G2 CONTROLE										
L.	2									
L.	2									
B.	2									
D.	2									
R.M.	2									
R.L.	2									
L.C.	2									
E.M.	2									
W.Jr.	2									
W.A.	2									
G3 EXPERIMENTAL										
A.	3	50,0	48,0	70,0	80,0	54,0	49,0	177,0	188,1	184,1
E.	3	45,0	46,0	60,0	74,0	48,0	50,0	177,0	173,0	166,0
W.	3	50,0	44,0	75,0	74,0	50,0	60,0	180,5	175,0	171,0
R.	3	52,0	54,0	63,0	60,0	44,0	46,0	154,4	157,7	143,0
I.	3	54,0	45,0	56,0	56,0	50,0	48,0	183,5	183,2	177,5
A.	3	45,0	46,0	58,0	58,0	50,0	50,0	161,0	158,5	161,6
T.	3	38,0	42,0	43,0	63,0	46,0	52,0	174,5	169,0	164,0
N.A.	3	50,0	48,0	70,0	82,0	65,0	52,0	186,5	183,0	178,0
L.F.	3	48,0	42,0	75,0	74,0	49,0	50,0	182,0	180,0	178,0
A.	3	42,0	40,0	66,0	66,0	50,0	50,0	170,0	173,0	170,0
E.T.	3	44,0	48,0	64,0	56,0	45,0	44,0	169,0	171,5	147,0
C.T.	3	42,0	45,0	54,0	61,0	44,0	45,0	176,5	173,0	167,5
J.	3	54,0	53,0	82,5	75,0	55,0	56,0	178,0	176,0	172,0
F.V.	3	48,0	54,0	74,0	66,0	56,0	52,0	185,5	184,5	183,4
E.	3	54,0	52,0	74,0	74,0	63,0	60,0	206,0	198,0	195,0
$\bar{X}$		54,0	52,0	74,0	74,0	63,0	60,0	206,0	198,0	195,0
SD		4,93	4,47	10,28	8,73	6,35	4,76	11,85	10,55	13,56

(continua)

ANEXO III- Dados coletados. (continuação)

G1 CONTROLE	GRUPO
D.	1
E.	1
E.	1
R.	1
J.C.	1
D.	1
R.	1
A.	1
M.	1
E.	1
C.H.	1
G.	1
G2 CONTROLE	
L.	2
L.	2
B.	2
D.	2
M.	2
R.L.	2
L.C.	2
E.M.	2
W. Jr.	2
W.A.	2
G3 EXPERIMENTAL	
A.	3
E.	3
W.	3
R.	3
I.	3
A.	3
T.	3
N.A.	3
L.F.	3
A.	3
E.T.	3
C.T.	3
J.	3
F.V.	3
E.	3