

ESTUDO DAS TÉCNICAS DE ALONGAMENTO ESTÁTICO E POR FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVA NO DESENVOLVIMENTO DA FLEXIBILIDADE EM JOGADORES DE FUTSAL^A

Study of the static and Proprioceptive Neuromuscle Facilitation stretching techniques in the development of the flexibility in indoor soccer players.

CATTELAN, Anderson Vesz^a; MOTA, Carlos Bolli^b

Resumo

O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo comparativo entre duas técnicas de alongamento: estático e por facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP), em relação a sua eficácia no desenvolvimento da flexibilidade em jogadores de futsal. A amostra foi composta por 16 atletas de futsal, na faixa etária entre 18 e 37 anos, que foram assim divididos: o grupo A (n=7), realizou o alongamento pela técnica estática, o grupo B (n=9), realizou o alongamento pela técnica de FNP, e o grupo C (n=8), composto por não atletas, não realizou o tratamento. O período experimental foi de 6 semanas, consistindo de 4 sessões semanais. Para mensurar a amplitude articular de flexão do quadril, utilizou-se o goniômetro e a caixa de sentar e alcançar de Wells. Na comparação das médias dos grupos A, B e C, através da ANOVA, verificou-se não existir diferença significativa para um $p < 0,05$. Entre as médias pré e pós-teste obtidas pelo goniômetro, somente no grupo B houve uma diferença estatística para um $p < 0,05$. O mesmo não ocorreu quando as médias foram registradas pela caixa de Wells nos três grupos analisados. Conclui-se que obteve-se um resultado significativo no aumento da flexibilidade do quadril nos atletas de futsal pela técnica FNP, em comparação com o grupo que realizou o alongamento pela técnica estática, quando mensurados pelo goniômetro.

Palavras-Chaves: flexibilidade; alongamento; futsal.

Abstract

The purpose of this work was develop a comparative study between two stretching techniques: static or for Proprioceptive Neuromuscular Facilitation PNF- relative at its efficient on the development of indoor football players flexibility. The sample was composed of 16 indoor football athletes that were separate as it follow: The Group A composed of 7 athletes performed stretching using static technique, the Group B composed of 9 athletes performed the stretching using PNF technique and a third group composed by 8 non-athletes named Group C, not performed the treatment. The period of experience was of 6 weeks with 4 sessions weekly. To measure the range of motion of hip flexion was used the Goniometry and the sit-and-reach test. In the comparison of averages of groups A, B e C through the ANOVA, we found there is no significant difference for a $p < 0,05$. Between averages pre and post-test, obtained by Goniometry, only at the Group B there was a statistic difference for a $p < 0,05$. The same not happened when the averages was registered by the sit-and-reach test at the three groups analyzed. A significant increase of hip flexibility on indoor football athletes using PNF technique was observed in comparison with the group which performed stretching by static technique when measured by Goniometry.

Keywords: flexibility, stretching, indoor football.

^aArtigo elaborado a partir da monografia de especialização, defendida em 28 de fevereiro de 2002, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano, Subárea Biomecânica, do Centro de Educação Física e Desportos (CEFD) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)/RS.

^aAluno do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano, Subárea Biomecânica, do Centro de Educação Física e Desportos (CEFD) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)/RS. Endereço: Rua do Rosário n° 200

^bProf. Adj. Dr. do Centro de Educação Física e Desportos da UFSM.

INTRODUÇÃO

O futsal é uma modalidade esportiva muito difundida em nosso meio cultural, sendo um dos esportes coletivos que mais cresce em praticantes no mundo¹.

Semelhante ao futebol de campo, o futsal envolve uma série de contatos diretos e sobrecargas repetitivas nos músculos e articulações. Essas sobrecargas intensas provocam desequilíbrios e encurtamentos musculares que podem prejudicar o desenvolvimento dos atletas².

A flexibilidade é uma qualidade física também essencial à saúde geral das pessoas atletas e não atletas, pois ajuda na prevenção de espasmos musculares, má postura, lesões musculares, tensões neuromusculares generalizadas e lombalgias^{3,4,5}.

Entre os fundamentos básicos do treinamento desportivo aplicado ao futebol, a flexibilidade é vista como uma qualidade física de extremo valor para as necessidades esportivas dos atletas, mas que, não raramente, é relegada a um segundo plano na prática diária desses treinamentos.

Os jogadores de futebol de campo têm a tendência ao encurtamento dos músculos isquiotibiais (músculos semitendíneo, semimembrâneo e porção longa do biceps da coxa), pois os atletas realizam amplitudes de movimentos limitados nos membros inferiores durante a sua prática desportiva⁶, semelhante ao que ocorre com os atletas de futsal.

A flexibilidade é reconhecida como uma qualidade motora indispensável a qualquer tipo de esporte. Os profissionais que atuam na área, como os professores de educação física, técnicos desportivos, fisioterapeutas..., têm como objetivos principais obter o melhor rendimento do atleta, prevenir lesões e desenvolver a máxima amplitude de movimento envolvida nas habilidades motoras esportivas.

Para alguns autores^{7,8,9,10}, uma boa elasticidade muscular proporciona ao atleta o aperfeiçoamento do gesto desportivo, efici-

ência mecânica (melhora da performance e menor gasto energético), profilaxia de lesões, melhor agilidade, velocidade e força, que são qualidades essenciais aos jogadores de futebol.

Os encurtamentos musculares, levam à disfunções estáticas e dinâmicas interferindo na postura e na performance do dia a dia³. O estilo de vida sedentário, tão presente nos dias atuais, não propicia movimentos amplos e restringe a flexibilidade. Os músculos encurtados tendem a tornar-se cada vez mais encurtados ao realizarem movimentos com amplitude limitada.

Em estudos de McHugh, Magnusson, Gleim & Nicholas *apud* Farinatti¹¹, relataram que jogadores de futebol de mais de 30 anos exibiam perfis inferiores de flexibilidade estática de tronco, quadril e membros inferiores, quando comparados com jogadores mais jovens. Há com isso, uma tendência a considerar-se que a prática do futebol tenda a reduzir a flexibilidade.

A demanda de força e potência nas habilidades atléticas e a fraca atenção dada à flexibilidade contribuem para o desequilíbrio biomecânico postural, encurtamento muscular e para lesões músculo-tendíneas, que podem desencadear prejuízos na qualidade da performance atlética ou até mesmo ocasionar o abandono do atleta³.

Uma boa flexibilidade irá garantir ao atleta a execução de movimentos com amplitudes articulares dentro das necessidades específicas de sua modalidade esportiva, diminuindo a suscetibilidade de lesões em músculos e tendões, permitindo assim, a obtenção de arcos articulares mais amplos, possibilitando a execução de movimentos e gestos desportivos que de outra forma seriam limitados.

No futebol, mais especificamente no futsal, os atletas desempenham suas atividades de forma que nem toda a amplitude articular é utilizada, ao contrário, estes utilizam

uma amplitude limitada de movimentos de abdução, flexão e extensão, principalmente da articulação do quadril, o que pode levar ao encurtamento adaptativo da unidade músculo-tendão, alteração dos padrões biomecânicos normais, diminuir a eficiência na produção de força e aumentar as chances de lesão¹².

No futsal, a postura do atleta em quadra, seja na condução da bola, trotes, corridas e passes é de semi-flexão de quadril e joelhos. Esta semi-flexão pode se fixar e repercutir na postura estática e dinâmica deste atleta, contribuindo para alterações ascendentes na cadeia posterior, como hiperextensão da articulação do joelho, achatamento da coluna lombar e inclinação posterior da pelve decorrentes de encurtamentos¹³. Caso não se modifique esta configuração biomecânica errônea da postura, através do treinamento da flexibilidade e do fortalecimento muscular, estes desequilíbrios musculares trarão sérias conseqüências à saúde do atleta.

Na prática esportiva, destaca-se um grande número de técnicas utilizadas para manter ou ampliar a amplitude de movimento de uma articulação, e conseqüentemente a flexibilidade. São os chamados exercícios de alongamento, sendo os mais utilizados e conhecidos: o alongamento estático, o balístico e por facilitação neuromuscular proprioceptiva.

O alongamento pode ser classificado em: alongamento estático, é a técnica que utiliza da amplitude de movimento (ADM) sem ênfase na velocidade, sendo caracterizada pela manutenção de uma determinada posição da articulação por um período de tempo; alongamento balístico que corresponde à habilidade de se utilizar a ADM na performance de uma atividade física em velocidade rápidas do tipo "sacudidas" e facilitação neuromuscular proprioceptiva, técnica criada por Kabat na década de 50 para auxiliar na terapia de pacientes paralisados, através de mecanismos neurofisiológicos atuando sobre o fuso muscular, facilitando o movimento pre-

tendido e inibindo o grupo muscular antagonista ao movimento. Esta técnica também é aplicada aos esportes, sendo mais reconhecida no meio desportivo como **3S** "Scientific Stretching for Sport"⁷.

O alongamento balístico pode deixar o músculo alvo mais encurtado que seu comprimento pré-alongamento, deixando-o susceptível a lesões físicas, devido ao dilaceramento microscópico de fibras musculares que formam cicatrizes, havendo perda gradual da elasticidade muscular. Logo, esta técnica de alongamento não é apropriada para desenvolver a flexibilidade em atletas de futsal.

Em razão da importância da flexibilidade nos treinamentos do futsal, este estudo apresenta o seguinte problema:

Qual das técnicas de alongamento - estático ou por facilitação neuromuscular proprioceptiva - é a mais eficiente para desenvolver a amplitude de flexão do quadril em jogadores de futsal na categoria adulta?

OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi analisar e comparar os índices de flexibilidade em jogadores de futsal, quando submetidos às técnicas de alongamento estático e por facilitação neuromuscular proprioceptiva no desenvolvimento da amplitude articular de flexão do quadril.

Formulação de Hipóteses:

Em função do problema apresentado para este estudo experimental, envolvendo duas técnicas de alongamento, as seguintes hipóteses foram testadas:

Hipótese 1: A técnica de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva apresenta índices superiores no desenvolvimento da amplitude de movimento de flexão do quadril em atletas de futsal, quando comparada com a

técnica de alongamento Estático;

Hipótese 2: A técnica de alongamento Estática apresenta índices superiores no desenvolvimento da amplitude de movimento de flexão do quadril em atletas de futsal, quando comparada com a técnica de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva.

Hipótese nula: As duas técnicas de alongamento não apresentam diferenças estatísticas no desenvolvimento da amplitude de movimento de flexão do quadril em atletas de futsal.

MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra utilizada na pesquisa foi de 16 atletas de futsal, do sexo masculino, categoria adulta, com idades entre 18 e 37 anos que representaram a cidade de Santa Maria (RS), em competições a nível local e estadual, e um grupo de 8 sujeitos não atletas, que constituíram o grupo controle.

Os atletas foram assim divididos: 7 atletas realizaram os alongamentos na forma estática, ou seja, a articulação permanecia na posição alongada por 20 segundos e os outros 9 atletas realizaram os alongamentos pela técnica FNP, modalidade CRAC- contração-relaxamento antagonista-contração, que atua por promover a inibição recíproca do músculo-alvo, em decorrência de mecanismos neurofisiológicos, permitindo um alongamento mais profundo¹⁴.

O grupo controle foi orientado a não exercer qualquer tipo de atividade esportiva e nenhum exercício para desenvolver a flexibilidade durante o período do estudo.

Todos os sujeitos participantes deste estudo concordaram com a participação voluntária após serem informados dos procedimentos a serem realizados, tendo para isso assinado um termo de consentimento informado. O período de experimento foi de 6 se-

manas, sendo os alongamentos realizados durante os treinos sempre antecedendo ao período de atividades com bola.

A articulação do quadril por ser a mais solicitada no futsal¹⁰, foi a escolhida para se mensurar a flexibilidade do atleta através da goniometria, que registra a amplitude do movimento em graus e pela caixa de sentar e alcançar de Wells e Dillon (1952) que mensura o alcance do movimento de forma linear.

TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS

Após a coleta dos dados nos três grupos avaliados, os mesmos foram submetidos ao Teste de Normalidade de Shapiro Wilk. Todos os dados obtiveram índices de normalidade e foram submetidos a procedimentos estatísticos descritivos para verificar se o objetivo e a hipótese foram atingidos. Os valores obtidos pré e pós a aplicação das técnicas de alongamento intra-grupo, mensurados através de dois métodos de medição de flexibilidade, foram comparados através do teste "t" de Student, para amostras dependentes com nível de significância de 5%. A comparação das médias inter-grupos realizou-se através da análise de variância (ANOVA).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir do tratamento estatístico estabelecido foram efetuados os cálculos das médias e desvios padrão das variáveis idade, massa corporal e estatura dos atletas de futsal e do grupo controle. Os dados da Tabela 1 servem somente para caracterizar os grupos estudados.

TABELA 1. Médias e desvios padrão das variáveis idade, massa corporal e estatura dos sujeitos analisados do grupo A, grupo B e do grupo C.

	Grupos	VARIÁVEIS		
		Massa corporal (kg)	Estatura (m)	idade (anos)
A (n=7)	Média	72,6	1,70	22,7
	Desvio padrão	7,39	0,08	3,64
B (n=9)	Média	76,8	1,80	23,8
	Desvio padrão	9,44	0,06	5,49
C (n=8)	Média	72,11	1,80	22,38
	Desvio padrão	8,77	0,06	3,34

Estes resultados apresentados servem apenas para caracterizar a amostra estudada, sendo que a flexibilidade pode sofrer influências de alguns fatores como a idade que, segundo Zakharov apud Mantovani & Frisinelli¹⁵, apresenta seu nível máximo entre 14 e 17 anos. Já para Hollman & Hettinger apud Mantovani & Frisinelli¹⁵, a flexibilidade é a única capacidade física que alcança seu desenvolvimento máximo no limite entre a idade infantil e juvenil, declinando em seguida.

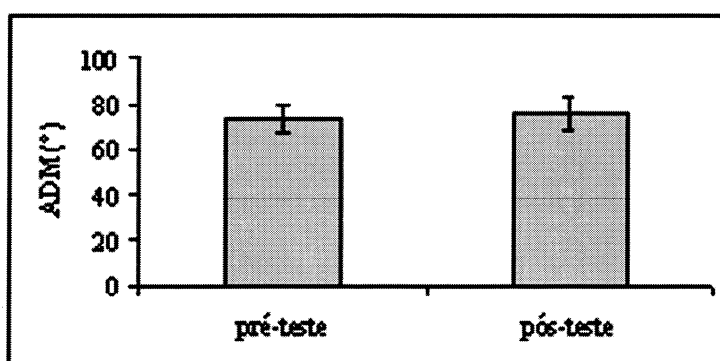
As médias de idade, peso e estatura aqui relatadas não interferiram na avaliação da flexibilidade dos grupos analisados, pois os sujeitos são adultos não apresentando qualquer deformidade óssea ou estrutural que comprometa o desempenho destes nos testes.

Na Tabela 2 e Figura 1 têm-se os resultados das médias, desvio padrão e coeficiente de variação dos dados coletados através do Goniômetro, obtidos no pré-teste e no pós-teste do grupo A (Estático).

Tabela 2. Valores da amplitude de flexão do quadril, obtidos pelo goniômetro nos sujeitos do grupo A (Estático).

Sujeitos	Amplitude (graus)	
	Pré-teste	Pós-teste
sujeito 1	78	80
sujeito 2	75	75
sujeito 3	76	70
sujeito 4	62	75
sujeito 5	80	90
sujeito 6	72	75
sujeito 7	72	65
média	73,57	75,71
desvio padrão	5,88	7,87
coeficiente de variação (%)	8,0	10,4

Figura 1: Valores da amplitude de flexão do quadril, obtidos pelo goniômetro nos sujeitos do grupo A.



Na Tabela 2 e Figura 1 observamos que o valor da média no pré-teste foi de 73,57° e este subiu para 75,71° no pós-teste nos sujeitos que praticaram o treinamento do alongamento da forma estática. Para melhor observar o aumento médio da variável, calculou-se as diferenças nas médias entre o pré e o pós-teste, que foi de 2,14°, o que representou um aumento médio de 2,9%. Através do teste 't', observou-se que não houve diferença significativa para um $p < 0,05$. A fim de padronizar o teste para verificar a amplitude de flexão do quadril, alguns autores¹⁵ recomendam que a região lombar esteja firmemente plana sobre uma superfície rígida para registrar a amplitude articular da flexão que, segundo os autores, é em torno de 70° com uma rotação pélvica de 10° associado, perfazendo 80° de flexão na qual os autores consideram normal. Conforme alguns estudos¹⁶

¹⁷ a amplitude de flexão do quadril com o joelho fletido é em torno de 120° e com o joelho em extensão, essa amplitude fica em torno dos 90°. A partir desses valores considera-se o fato de que os atletas em sua maioria, não obtiveram uma amplitude de movimento ativo do quadril próximo do considerado normal pelos autores acima mencionados, possivelmente porque os atletas não estavam bem condicionados na prática do alongamento e pela natureza do futsal, que é um esporte com mais ênfase na performance da força e velocidade. Além destes fatores, mencionase o fato de que o registro do movimento foi realizado sempre sem um prévio aquecimento.

Na Tabela 3 e Figura 2, apresenta-se os dados do grupo A, obtidos pela caixa de sentar e alcançar de Wells e Dillon que avalia a flexibilidade de forma linear.

Tabela 3. Índices lineares da flexibilidade, obtidos pela caixa de sentar e alcançar de Wells e Dillon nos sujeitos do grupo A.

Sujeitos	Índices lineares (cm)	
	Pré-teste	Pós-teste
Sujeito 1	27	27
Sujeito 2	37	37
Sujeito 3	24	26
Sujeito 4	18	18
Sujeito 5	40	42
Sujeito 6	33	30
Sujeito 7	19	16
Média	28,29	28
Desvio padrão	8,64	9,40
Coefficiente de variação (%)	30,53	33,57

Observando-se a Tabela 3 e Figura 2, constata-se que as médias no pré-teste (28,29 cm) e pós-teste (28cm), não apresentaram alterações significativas para um $p < 0,05$, pois foram praticamente semelhantes. No pós-teste, o desvio padrão foi maior (9,40cm) que no pré-teste (8,64cm).

Observando-se os índices obtidos pelos atletas do grupo A, verifica-se que estes permaneceram praticamente sem alterações mantendo os índices alcançados no primeiro dia da avaliação. Mesmo utilizando uma técnica de alongamento para desenvolver a flexibilidade os atletas apenas mantiveram a sua mobilidade, possivelmente por que o futsal é uma modalidade esportiva na qual a amplitude de movimento do quadril é mais solicitada, consequentemente apresenta movimentos de forma mais limitada devido a especificidade do esporte.

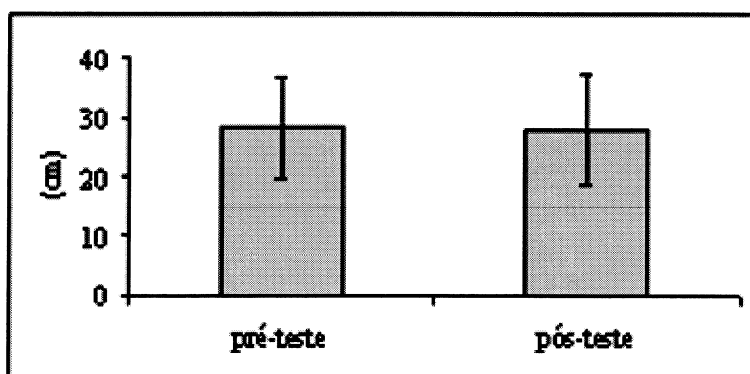
Estudos apontam para a especificidade da flexibilidade de acordo com a atividade desportiva desempenhada pelos atletas. Jo-

gadores de beisebol e participantes de atletismo são acima da média em flexibilidade em algumas partes do corpo como o quadril, enquanto que jogadores de basquete e futebol mostram pouca flexibilidade nesta articulação⁶.

Esportes que requerem movimentos de alta velocidade e rápida aceleração como o futsal, provocam distensões nos isquiotibiais e estas lesões estão associadas a fadiga muscular, aquecimento insuficiente, lesão prévia, pouca flexibilidade, além de desequilíbrio de força muscular entre as porções lateral e medial dos isquiotibiais¹⁸.

Conforme diz Manno apud Carneiro & Lima¹², o déficit da valência flexibilidade é fator limitante na velocidade máxima de realização do movimento e da aprendizagem das técnicas desportivas, o que aumenta o gasto energético facilitando a fadiga e lesões musculares. Logo, níveis reduzidos de flexibilidade prejudicam a performance atlética e aumentam as chances de lesão^{3,9,19}.

Figura 2: Índices lineares da flexibilidade, obtidos pela caixa de sentar e alcançar de Wells e Dillon nos sujeitos do grupo A (Estático).



Comparando-se os valores das médias obtidas entre o goniômetro e a caixa de sentar e alcançar de Wells e Dillon, após o tratamento realizado pelo alongamento Estático, observamos que não houve diferenças para um $p < 0,05$ para os dois métodos, apesar de o alongamento estático mensurado pelo goniômetro apresentar um aumento médio

em torno de 2% a mais do que a avaliação pela caixa de Wells e Dillon.

Na Figura 3 e Tabela 4, verificamos os efeitos do alongamento pela técnica de facilitação neuromuscular proprioceptiva, realizado no grupo B com um "n" de 9 atletas, onde utilizou-se inicialmente para a mensuração um goniômetro.

Figura 3: Valores da amplitude de flexão do quadril, obtidos pelo goniômetro nos sujeitos do grupo B (FNP).

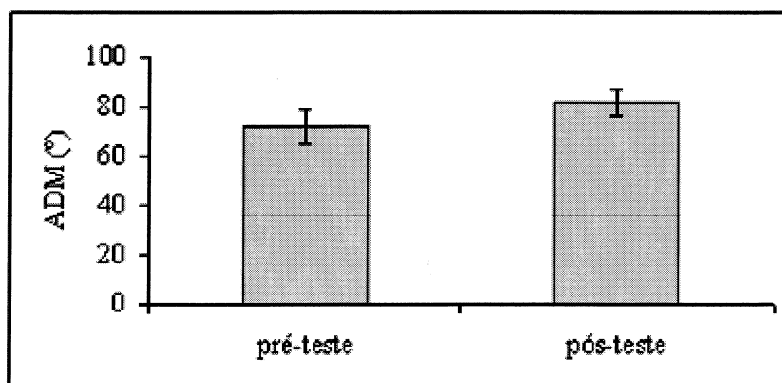


Tabela 4. Valores da amplitude de flexão do quadril, obtidos pelo goniômetro nos sujeitos do grupo B (FNP).

Sujeitos	Amplitude (graus)	
	Pré-teste	Pós-teste
Sujeito 1	78	72
Sujeito 2	75	80
Sujeito 3	78	85
Sujeito 4	75	80
Sujeito 5	62	90
Sujeito 6	65	80
Sujeito 7	76	80
Sujeito 8	62	80
Sujeito 9	75	88
Média	71,78	81,67
Desvio padrão	6,74	5,34
Coefficiente de variação (%)	9,39	6,54

Na Tabela 4 e Figura 3, a média pré-teste foi de 71,78° com um desvio padrão de 6,74°, e para o pós-teste a média ficou em 81,67° com um desvio padrão de 5,34°. O aumento entre as médias foi de 13,78% entre o pré e o pós-teste. O teste "t" mostrou um aumento significativo para um $p < 0,05$, quando utilizou-se o goniômetro para a mensuração da amplitude articular do quadril.

Os atletas desse grupo tiveram um bom rendimento com a técnica de alongamento por FNP obtendo valores mais expressivos de amplitude de movimento do quadril, portanto um maior alcance de flexão e maior flexibilidade dessa região.

A técnica de FNP é considerada uma técnica de alongamento que obtém arcos de amplitude articular e flexibilidade de forma mais rápida, principalmente em pessoas com alto nível de controle neuromuscular²⁰.

A técnica de FNP baseia-se nas diversas combinações de mecanismos fisiológicos do controle neuromuscular. Essas combinações incluem a ativação dos impulsos do OTG através de uma contração isométrica do músculo agonista do movimento, inibindo sua

ativação, deflagrando o reflexo de alongamento inverso o qual relaxa o músculo alvo.

O CRAC (Contração-Relaxamento, Antagonista-Contração) é um padrão de FNP habitualmente empregado para aumentar a flexibilidade. Seu mecanismo de ação é sobre a inibição recíproca e no reflexo de alongamento inverso. Por exemplo, para obter uma maior amplitude de flexão do membro inferior, deve-se pedir ao sujeito (atleta), que eleve ativamente o membro inferior até seu limite máximo indolor de amplitude com o joelho em extensão, e após pedir para que exerça uma contração isométrica máxima da musculatura agonista (extensores do quadril), contra a resistência oferecida por um companheiro e manter por 6 segundos, em seguida o sujeito contrai ativamente os músculos antagonistas (flexores do quadril) para uma nova posição¹⁴ e repete-se este procedimento por 3 vezes¹⁴.

Na Tabela 5 e Figura 4, apresentam-se os dados coletados com o mesmo grupo de atletas, sendo a mensuração da flexibilidade, realizada pela caixa de sentar e alcançar de Wells e Dillon.

Tabela 5. Índices lineares da flexibilidade, obtidos pela caixa de sentar e alcançar de Wells, nos sujeitos do grupo B.

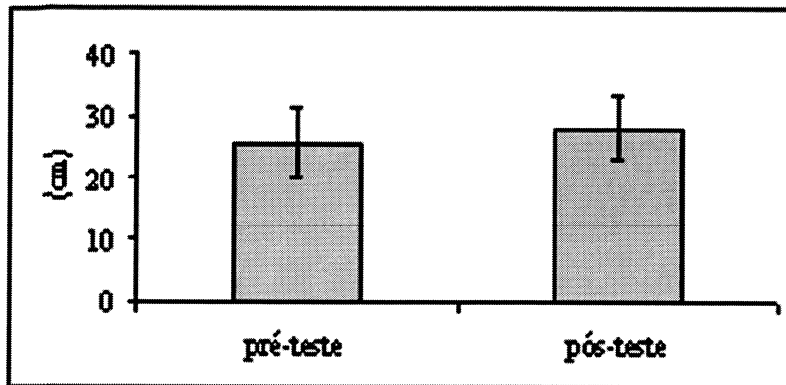
Sujeitos	Índices lineares (cm)	
	Pré-teste	Pós-teste
Sujeito 1	25	28
Sujeito 2	19	24
Sujeito 3	25	32
Sujeito 4	22	28
Sujeito 5	25	24
Sujeito 6	33	29
Sujeito 7	34	37
Sujeito 8	18	20
Sujeito 9	29	30
Média	25,56	28
Desvio padrão	5,61	4,97
Coeficiente de variação (%)	21,97	17,77

Na Tabela 5 e Figura 4, constata-se que pela caixa de sentar e alcançar de Wells e Dillon a média pré-teste passou de 25,56 cm com um desvio padrão de 5,61 cm, para uma média de 28 cm no pós-teste com um desvio padrão de 4,97 cm, ou seja, um aumento médio de 9,55%, mesmo assim não houve diferença significativa para um $p < 0,05$.

Logo, observamos que a mensuração realizada com o goniômetro sobre a amplitude articular do quadril mostrou diferença significativa para um $p < 0,05$, já a avaliação pela caixa de sentar e alcançar de Wells e Dillon não apresentou essa diferença. Isto ocorreu possivelmente porque a flexibilidade é específica de cada articulação^{6, 7, 20, 21}, sendo que o teste de Wells e Dillon procura conhecer, de maneira geral, a flexibilidade na região da coluna vertebral e dos isquiotibiais, já o goniômetro universal registra a amplitude de movimento de uma dada articulação.

Através da revisão da literatura, observa-se vários estudos que citam a caixa de sentar e alcançar de Wells e Dillon para a mensuração da flexibilidade em diversos sujeitos, atletas e não atletas, por ser uma maneira prática e rápida de averiguar a qualidade física da flexibilidade^{3, 9, 10, 22}, entretanto essa forma de mensuração é muito criticada por²³, que sustenta a posição de que a medida linear no teste de sentar e alcançar, é no mínimo "grosseira e insatisfatória, visando a comparação de indivíduos".

O grupo controle, grupo C, selecionado para este estudo, não realizou nenhuma atividade para desenvolver a sua flexibilidade. Através da Tabela 6 e Figura 5, verifica-se os dados coletados por meio do goniômetro, na amplitude de flexão do quadril de um grupo de sujeitos sedentários com características semelhantes aos grupos analisados.

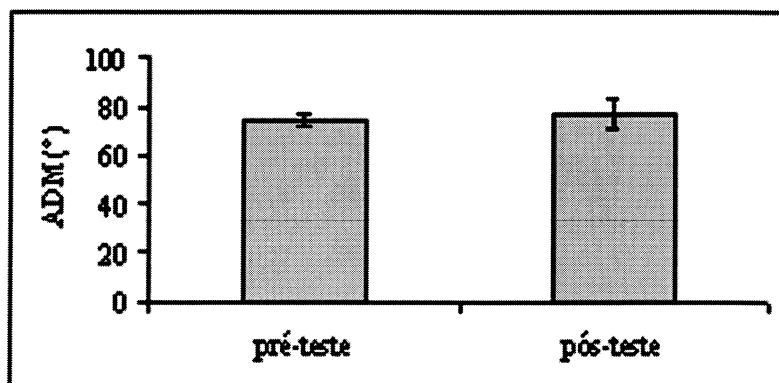
Figura 4: Índices lineares da flexibilidade, obtidos pela caixa de sentar e alcançar de Wells e Dillon nos sujeitos do grupo B.**Tabela 6.** Valores da amplitude de flexão do quadril do grupo controle mensurado pelo goniômetro.

Sujeitos	Amplitude (graus)	
	Pré-teste	Pós-teste
Sujeito 1	78	79
Sujeito 2	75	85
Sujeito 3	75	79
Sujeito 4	75	72
Sujeito 5	72	70
Sujeito 6	70	80
Sujeito 7	76	70
Sujeito 8	75	85
Média	74,5	77,50
Desvio padrão	2,45	6,16
Coefficiente de variação (%)	3,29	7,95

Observando-se a Tabela 6 e Figura 10, nota-se que a média obtida no pré-teste foi de 74,5° com um desvio padrão de 2,45°. No pós-teste a média foi de 77,50° com um desvio padrão de 6,16°. O aumento médio do pré-

teste para o pós-teste foi de apenas 4,02%. Não houve diferença estatística significativa entre as médias pré e pós-teste para um $p < 0,05$.

Figura 5: Valores da amplitude de flexão do quadril do grupo controle mensurado pelo goniômetro.



Na Figura 6 e Tabela 7 observa-se os resultados obtidos nos sujeitos do grupo controle sobre os índices de flexibilidade, quando mensurado pela caixa de Wells e Dillon.

Figura 6: Índices lineares da flexibilidade, obtidos pela caixa de sentar e alcançar de Wells e Dillon nos sujeitos do grupo C.

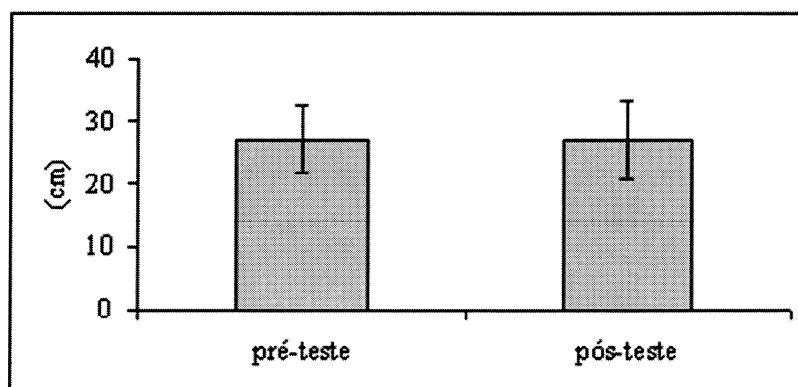


Tabela 7. Índices lineares da flexibilidade, obtidos pela caixa de sentar e alcançar de Wells, nos sujeitos do grupo C.

Sujeitos	Índices lineares (cm)	
	Pré-teste	Pós-teste
Sujeito 1	29	31
Sujeito 2	27	32
Sujeito 3	34	34
Sujeito 4	29	29
Sujeito 5	34	32
Sujeito 6	19	20
Sujeito 7	23	19
Sujeito 8	22	20
Média	27,13	27,13
Desvio padrão	5,49	6,33
Coefficiente de variação (%)	20,23	23,35

Na Tabela 7 e Figura 6 verifica-se os resultados das médias pré e pós-teste, que foram idênticas, alcançando um índice de 27,13 cm obtido pela caixa de Wells e Dillon. Este dado demonstra que durante o período do estudo os sujeitos do grupo controle, sedentários em sua maioria, não pioraram e não melhoraram seus índices de flexibilidade, quando mensurados pela caixa de Wells e Dillon.

Para analisar os dados coletados inter-grupos foi realizada a análise de variância

(ANOVA) entre os grupos A, B e C. Foram analisados os valores das médias obtidas pela goniometria e caixa de Wells e Dillon, no pré-teste dos grupos A, B e C, que demonstrou não haver diferença estatisticamente significativa para um $p < 0,05$. O mesmo procedimento foi efetuado para analisar os valores das médias no pós-teste dos grupos A, B e C, que também não demonstraram resultados estatisticamente significativos para um $p < 0,05$.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo conseguiu resgatar a importância da flexibilidade no meio desportivo, beneficiando a performance esportiva e a qualidade de movimento do atleta. O estudo demonstrou que os índices médios da amplitude articular do quadril nos atletas de futsal melhoraram pelas duas técnicas de alongamento, sendo a técnica por FNP estatisticamente superior ao alongamento estático, quando mensurado pelo goniômetro.

Essa conclusão vai ao encontro de outras pesquisas envolvendo a flexibilidade^{3,22}, Holt e Smith, Osterning *apud* Alter²⁴, que referem a técnica por FNP superior a outras técnicas de alongamento, no desenvolvimento da flexibilidade. Recomenda-se, portanto, uma maior divulgação desta técnica entre os atletas de futsal e preparadores físicos a fim de contribuir para a melhora da flexibilidade e a prevenção de lesões, envolvendo principal-

mente os músculos isquiotibiais que são rotineiramente submetidos a determinadas lesões, como distensões e contraturas, características desse esporte.

Os atletas da equipe relataram maior facilidade para desempenhar a máxima amplitude de flexão do quadril após o uso da técnica de alongamento por FNP e também descreveram que seus músculos ficaram mais "soltos e flexíveis".

A técnica FNP é realizada em dupla, por isso despende um maior tempo que a técnica de alongamento Estático, e talvez por este motivo, muitos treinadores de futsal não utilizam essa técnica. Porém, neste estudo, a técnica por FNP apresentou uma melhora nos

índices de amplitude articular do quadril, conseqüentemente melhora da flexibilidade dos atletas, sendo válido dedicar um maior tempo de alongamento em benefício do próprio atleta.

Sugere-se que sejam realizados mais estudos que comparem as técnicas de alongamento em diversas modalidades esportivas e que se utilize atletas do sexo feminino em diferentes faixas etárias para confirmar os resultados aqui encontrados. Também recomenda-se mais pesquisas no sentido de comparar e correlacionar as diferentes técnicas de mensurar os índices de flexibilidade em diversas articulações do corpo humano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SAAD, Michél. **Futsal: iniciação técnica e tática: sugestões para organizar a sua equipe**. Santa Maria: MaS Editor, 1997.
2. SOUCHARD, PH. E. **O stretching global ativo** - A reeducação postural global a serviço do esporte. 1ª ed. São Paulo: Manole, 1996.
3. ACHOUR Jr, Abdallah A. **Bases para Exercícios de Alongamento Relacionado com a Saúde e no Desempenho Atlético**. Paraná: Midiograf, 1996.
4. FOX, Edward L. & MATHEWS, Donald K. **Bases fisiológicas da educação física e dos desportos**, 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.
5. FARINATTI, Paulo D.T.V. & MONTEIRO, Wallace.D. **Fisiologia e Avaliação funcional**. Rio de Janeiro: Sprint, 1992.
6. CORBIN, Charles & FOX, Ken. Flexibilidade: a parte esquecida da aptidão. *British Journal of Physical Education*: Vol 16, Nº6, 1985 in: Artigos traduzidos. **Revista: Aptidão Física e Saúde**, vol 3, n 2. p. 34-50, 1999.
7. CONTURSI, Tânia Lúcia Beviláqua. **Flexibilidade e Alongamento**. Rio de Janeiro: Sprint, 1986.
8. ANDERSON, Bob. **Alongue-se**. São Paulo: Summus, 1983.
9. DANTAS, Estélio H. M. **A prática da preparação física**; 4ª ed, Rio de Janeiro: Shape, 1998.
10. WEINECK, Erlangen Jürgen. **Futebol Total: o treinamento físico no futebol**. 1ª ed. São Paulo: Phorte, 2000.
11. FARINATTI, Paulo de Tarso Veras. Flexibilidade e Esporte: Uma Revisão da Literatura. **Revista Paulista de Educação Física**, vol 14, nº1, janeiro/junho. São Paulo: UFSP, 2000.
12. CARNEIRO, Ricardo L. & LIMA, Fernando V. Flexibilidade: Uma qualidade importante para a prevenção de lesões no esporte. Vol 1. Brasília: **Publicações Indesp**, 1999. Novos conceitos em treinamento esportivo. Instituto Nacional de Desenvolvimento do Desporto -INDESP- Ministério do esporte e turismo, 1999.
13. KENDALL, Florence P. & KENDALL, Elizabeth M. **Músculos: provas e funções**. 3º ed, São Paulo: Manole, 1990.
14. McATEE, Robert E, **Alongamento Facilitado**, São Paulo: Manole, 1998.

15. MANTOVANI, Marcelo & FRISINELLI, Ariobaldo. **Futebol: teoria e prática**, São Paulo: Phorte, 1999.
16. KAPANDJI, I. **A Fisiologia Humana**, 5a edição, vol. I, São Paulo: Manole, 1990.
17. HALL, Susan J. **Biomecânica Básica**. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 1993.
18. SCARFÓ, Ricardo L. **Lesiones musculares: distensiones de los Isquiotibiales**. Revista Digital. Buenos Aires: Año 5. n. 25. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com>>. Acesso em: 6 de julho de 2001.
19. BARBANTI, Valdir.J. **Treinamento físico: bases científicas**. 3º. ed, São Paulo: CLR Baeleiro, 1996.
20. APPLETON, Brad. **Stretching and Flexibility - Table of contents**. Chicago EUA 1997, [http: www.enteract.com/~bradapp/](http://www.enteract.com/~bradapp/). Acesso em 22/02/2002.
21. OZOLIN, N. G. **Sistema contemporaneo de entrenamiento deportivo**. Cuba: Editorial Científico-Técnico Ciudad de la Habana, 1995.
22. NUNES, Volmar G. S. **Estudo da Flexibilidade Dinâmica, Estática e Mista (3S) em Universitários do sexo masculino**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, 1986.
23. RASCH, Philip J. **Cinesiologia e Anatomia aplicada**, 7a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.
24. ALTER, Michael J. **Ciência da Flexibilidade**: 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.