



Rev Bras Futebol 2024; v. 17, n.2, 113–125.

**ANÁLISE DA FUNÇÃO MUSCULAR ISOCINÉTICA E CONTROLE POSTURAL DE ATLETAS DE FUTSAL AO LONGO DE UMA TEMPORADA**

**ANALYSIS OF ISOKINETIC MUSCLE FUNCTION AND POSTURAL CONTROL OF FUTSAL ATHLETES OVER A SEASON**

**Alexandre Palma Pacheco**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2702-4024>

e-mail: [alexandrepacheco.aluno@unipampa.edu.br](mailto:alexandrepacheco.aluno@unipampa.edu.br)

*Acadêmico do curso de Fisioterapia, Universidade Federal do Pampa Uruguiana, RS, Brasil.*

**Mohammad Prudencio Mustafa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1460-357X>

e-mail: [prudencio.moha@gmail.com](mailto:prudencio.moha@gmail.com)

*Acadêmico do curso de Fisioterapia, Universidade Federal do Pampa Uruguiana, RS, Brasil.*

**Simone Lara**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0745-4964>

e-mail: [simonelara@unipampa.edu.br](mailto:simonelara@unipampa.edu.br)

*Professora do curso de Fisioterapia e do PPG: Educação em Ciências: química da vida e saúde, na Universidade Federal do Pampa, Uruguiana, RS, Brasil.*

**Lilian Pinto Teixeira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7546-1942>

e-mail: [lipt19@yahoo.com.br](mailto:lipt19@yahoo.com.br)

*Fisioterapeuta do curso de Fisioterapia, Universidade Federal do Pampa Uruguiana, RS, Brasil.*

**Susane Graup**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3389-8975>

e-mail: [susigraup@gmail.com](mailto:susigraup@gmail.com)

*Professora do curso de Licenciatura em Educação Física e do PPG: Educação e Ciências: química da vida e saúde, na Universidade Federal do Pampa, Uruguiana, RS, Brasil*

Endereço para correspondência:

Simone Lara

BR 472, KM 592, s/n. UNIPAMPA, Campus Uruguiana - CEP: 97500-970 – Uruguiana, RS

Telefone: (55) 39110200

E-mail: [simonelara@unipampa.edu.br](mailto:simonelara@unipampa.edu.br)

## ANALYSIS OF ISOKINETIC MUSCLE FUNCTION AND POSTURAL CONTROL OF FUTSAL ATHLETES OVER A SEASON

### RESUMO

**Introdução:** O futsal é um esporte popular que vem se expandindo cada dia mais. Ele exige do seu praticante a habilidade de realizar sprints repetidos e a capacidade de resistir à fadiga, como também requer agilidade para fazer mudanças de direção durante o movimento. Por isso, variáveis relacionadas com a função muscular e o equilíbrio são atributos indispensáveis para a prática do futsal, razão pela qual a avaliação dessas variáveis é de suma importância.

**Objetivos:** Analisar a função muscular isocinética e o controle postural de atletas de futsal ao longo de uma temporada.

**Métodos:** Este estudo longitudinal incluiu uma amostra de atletas de futsal profissionais adultos do sexo masculino avaliados em dois momentos – pré-temporada e ao final da temporada – quanto à função muscular (por meio de um dinamômetro isocinético - Biodex System Pro 4™) e ao controle postural (por meio de uma posturografia dinâmica - Sistema EquiTest®).

**Resultados:** Houve melhora no controle postural pós-temporada, com diminuição nos valores de translação anterior direita ( $p=0,022$ ), bem como melhora da função muscular dos flexores de joelho direito ( $p=0,012$ ). Contudo, a função muscular dos extensores de joelho direito reduziu na pós-temporada ( $p<0,05$ ).

**Conclusão:** Ações preventivas e controle de carga ao longo da temporada devem ser realizados com enfoque na musculatura extensora de joelho, a fim de evitar lesões.

**Palavras-chave:** Equilíbrio postural. Força muscular. Atletas.

## ANALYSIS OF ISOKINETIC MUSCLE FUNCTION AND POSTURAL CONTROL OF FUTSAL ATHLETES OVER A SEASON

### ABSTRACT

**Introduction:** Futsal is a popular sport that has been growing steadily day by day. It demands from its practitioners the ability to perform repeated sprints and the capacity to resist fatigue, as well as requiring agility to make directional changes during movement. As such, variables related to muscle function and balance are indispensable attributes for futsal practice. Therefore, the assessment of these abilities is of paramount importance.

**Objectives:** To analyze the isokinetic muscle function and postural control of futsal athletes over a season.

**Methods:** This longitudinal study included a sample of adult male professional futsal athletes, assessed at two time points: preseason and end of season, regarding muscle function (using an isokinetic dynamometer - Biodex System Pro 4™) and postural control (using dynamic posturography - EquiTest® System).

**Results:** Post-season improvement was observed in postural control, with decreased values in right anterior translation ( $p=0.022$ ), as well as improved muscle function of the right knee flexors ( $p=0.012$ ). However, the muscle function of the right knee extensors decreased post-season ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** Preventive actions and load control over the season should focus on the knee extensor musculature to prevent injuries.

**Keywords:** Postural Balance. Muscle Strength. Athletes.

## 1. INTRODUÇÃO

O futsal é um esporte popular que vem se desenvolvendo cada dia mais. Segundo dados da Confederação Brasileira de Futsal[1], são cerca de 12 milhões de praticantes no País. Assim como o futebol, o futsal engloba a parte tática, técnica e física, mas com algumas diferenças, conforme descrevem Nunes et al.[2]. Esses autores explicam que a demanda muscular é mais intensa no futsal, visto que as dimensões da quadra são menores que as de um campo de futebol e a duração da partida também é diferente, pois no futsal o tempo é cronometrado, ou seja, quando a bola é lançada para fora, o tempo para, impossibilitando que o jogador “mate tempo”, o que diminui as chances de se recuperar um pouco do cansaço físico nesses momentos. Ademais, o futsal exige do seu praticante a habilidade de realizar sprints repetidos e a capacidade de resistir à fadiga, assim como requer agilidade para fazer mudanças de direção durante o movimento[3].

Tendo em vista o exposto, variáveis relacionadas com a função muscular e o equilíbrio são atributos indispensáveis para a prática do futsal. Assim, a avaliação dessas valências é de suma importância, pois através delas é possível identificar precocemente possíveis assimetrias musculares e déficits proprioceptivos e, com isso, promover estratégias preventivas no esporte.

Cabe ressaltar que grande parte das lesões nessa modalidade ocorre em membros inferiores, especialmente nas articulações do joelho e do tornozelo[4], o que torna relevantes os processos de avaliação e prevenção voltados a esses segmentos corporais.

Stedile et al.[5] reiteram que a avaliação durante a pré-temporada auxilia na definição dos objetivos da temporada, a fim de minimizar os problemas musculares. Os autores complementam afirmando que a pré-temporada é a fase de preparação inicial dos atletas para as principais competições e tem, como seu objetivo principal, o retorno do atleta após uma interrupção, pois, devido a esse intervalo, podem ocorrer variações de desempenho físico e de composição corporal. A avaliação, realizada com qualidade, tem como objetivo direcionar para o desenvolvimento apropriado pertinente à atividade esportiva, sendo possível traçar um plano a médio e longo prazo para cada atleta especificamente, de modo que atenda às suas necessidades. Para tanto, é necessário utilizar métodos de treinamento e técnicas mais específicas para realizar as avaliações, buscando maior precisão para o diagnóstico, controle e prescrição das atividades, pois isso é fundamental para o nível em que se encontra esse desporto nos dias atuais[6]. Ademais, torna-se relevante acompanhar os atletas ao longo de uma temporada, a fim de que esses dados possam ser utilizados também para planejamento preventivo na temporada seguinte. Apesar da crescente popularidade dessa modalidade

esportiva, bem como dos índices expressivos de lesões, poucas pesquisas têm sido realizadas sobre o tema no futsal[3]. Portanto, o objetivo deste estudo é analisar a função muscular isocinética e o controle postural de atletas de futsal adultos masculinos, ao longo de uma temporada, após a aplicação de um programa preventivo.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 Amostra e procedimentos éticos**

Este estudo descritivo, longitudinal e quantitativo incluiu uma amostra formada por atletas de futsal profissionais adultos do sexo masculino, integrantes de uma equipe do interior do Rio Grande do Sul, Brasil, que estavam disputando a divisão principal do campeonato estadual. Os critérios de inclusão foram: atletas do sexo masculino, de 18 a 40 anos, em treinamento regular no time. Os critérios de exclusão foram: afastamento por lesão nos últimos 30 dias e histórico de cirurgia ortopédica nos membros inferiores no último ano. Os atletas que tiveram lesões além do período de 30 dias ou receberam algum tipo de punição que resultou na perda de jogos não foram excluídos. O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa Institucional (número 3.623.044), e os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### **2.2 Procedimentos**

Os jogadores foram avaliados em dois momentos: pré-temporada e ao final da temporada (após sete meses), ao longo do campeonato estadual. Inicialmente, 15 atletas foram avaliados na pré-temporada, e ao final desta restaram 14 atletas, pois um saiu da equipe antes do término do campeonato. Cabe destacar que os jogadores treinavam sete turnos semanais (de 1h30min a 2h cada turno), sendo cinco turnos (1h30min de treinamento técnico-tático, para o desenvolvimento das habilidades táticas do atleta, e 30 min de treinamento físico/preventivo, evidenciadas no Quadro 1) e dois turnos (1h) destinados ao treinamento físico (musculação de membros inferiores e superiores). O treinamento físico preventivo foi sugerido pelos pesquisadores para o preparador físico e demais membros da comissão, que optaram por participar em conjunto, para que assim fosse realizado o treinamento adequado para alcançar o objetivo proposto.

Importante ressaltar que, na pré-temporada, os dados relativos à avaliação isocinética dos atletas foram trabalhados junto à equipe multidisciplinar, envolvendo os preparadores físicos e fisioterapeutas, para que pudessem embasar a construção dos programas de fortalecimento muscular/musculação para cada atleta ao longo da temporada, a fim de

corrigir/minimizar quaisquer assimetrias musculares encontradas, uma vez que caracterizam potenciais fatores de risco para lesões.

**Quadro 1.** Treinamento físico/preventivo realizado

<b>Exercício</b>	<b>Séries/tempo</b>
<b>Mobilidade</b>	
1 – extensão joelho e dorsiflexão tornozelo em decúbito dorsal	1x 1 minuto
2 – rotação interna de quadril em decúbito dorsal	1x 1 minuto
3 – rotação externa de quadril em decúbito dorsal	1x 1 minuto
4 – 90-90/rotações de quadril sentado	1x 1 minuto
5 – rotação de tronco em quatro apoios	1x 1 minuto
6 – mobilidade de tornozelo/flexibilidade de cadeia posterior	1x 1 minuto
7 – mobilidade de tornozelo/extensão de quadril e tronco semiajoelhado	1x 1 minuto
8 – skipping + flexão de quadril	1x 1 minuto
<b>Equilíbrio</b>	
9 – Salto lateral unipodal + avião	1x 1 minuto
<b>Força muscular</b>	
10 – agachamento + plantiflexão	1x 1 minuto
11 – ponte unipodal	1x 30 segundos
12 – flexão nórdica	1x 5 repetições
13 – copenhagen	1x 5 repetições
14 – flexão nórdica invertida	1x 5 repetições
<b>Resistência lombopélvica</b>	
15 – Prancha frontal	1x 1 minuto
16 – Prancha lateral	1x 1 minuto
<b>Autoliberação miofascial com rolo</b>	
17 – tríceps sural	1 x 30 segundos
18 – isquiossurais	1 x 30 segundos
19 – quadríceps femoral	1 x 30 segundos
20 – adutores da coxa	1 x 30 segundos

### 2.3 Instrumentos

A fim de caracterizar a amostra, avaliou-se a idade, a dominância de membros (através do autorrelato do atleta) e dados antropométricos (massa corporal, estatura, utilizando uma balança digital devidamente calibrada e um estadiômetro fixado na parede, com o sujeito em pé e com roupas confortáveis).

Os atletas foram submetidos às seguintes avaliações: **Avaliação da função muscular (Figura 1):** foi feita por meio do dinamômetro isocinético (Biodex System Pro 4™), instrumento padrão ouro para avaliar a função muscular. A função muscular de quadríceps e isquiossurais foi examinada. Inicialmente, os atletas realizaram um aquecimento na bicicleta ergométrica pelo tempo de cinco minutos sem carga. Após, foram posicionados da maneira adequada, sentados e fixados através de cintos na coxa, pelve e tronco, para uma familiarização com o aparelho. Após um minuto, deu-se início ao teste, no qual foram realizadas cinco repetições com cada membro inferior na velocidade de  $60^\circ/\text{s}$ , modo concêntrico. A escolha do membro inferior se deu de forma aleatória, e foi considerado um intervalo de um minuto entre um membro e outro, bem como entre as velocidades avaliadas. Toda a avaliação foi feita por pesquisadores previamente treinados. Todas as orientações ao longo do teste tiveram como base o trabalho de Ferreira et al. [7]. Para valores ideais nas relações unilaterais, os isquiotibiais devem ter em torno de 60% da força do quadríceps (razão I:Q) na velocidade de  $60^\circ/\text{s}$ , e nas relações bilaterais, inferior a 10% em ambas as velocidades [8].



**Figura 1.** Avaliação da função muscular por meio do dinamômetro isocinético.

**Avaliação do controle postural (Figura 2):** neste caso, utilizou-se uma posturografia dinâmica computadorizada PDC (Sistema EquiTest® -NeuroComInternational, Inc), que é um instrumento que avalia e analisa informações visuais, proprioceptivas e vestibulares em relação ao SNC e às respostas motoras[9]. Os atletas foram conectados ao aparelho por meio de um colete, para fins de segurança, e orientados a permanecerem em posição ortostática na plataforma, com os membros superiores relaxados ao longo do corpo e com os pés descalços, em um local pré-designado. A avaliação foi realizada por pesquisador previamente treinado, a fim de padronizar as instruções quanto à execução dos testes e ao posicionamento dos atletas no momento da avaliação[10]. Foi selecionado o teste de controle motor, através das variáveis de latência da resposta motora (tempo entre o início da translação da plataforma e o início da resposta ativa do indivíduo frente ao movimento da superfície de apoio, nos sentidos anterior e posterior), com valores esperados entre 70 e 180ms[11].



**Figura 2.** Avaliação do controle postural por meio da posturografia dinâmica computadorizada.

#### **2.4 Análise de Estatística**

Foram utilizados procedimentos de estatística descritiva com medidas de média, mediana, desvio padrão, intervalo interquartil e frequências. A normalidade dos dados foi testada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, que indicou distribuição paramétrica das variáveis. Foi utilizado o teste “t” para amostras dependentes, para verificar as diferenças entre a pré-temporada e a pós-temporada. O tamanho do efeito entre as intervenções foi avaliado pelo teste de Cohen (d), e a Mínima Diferença Detectável foi calculada pela equação:  $MMD = z \text{ score do nível de confiança} * \text{desvio padrão baseline} * \sqrt{2[1 - r_{\text{teste-reteste}}]}$ . Para todas as análises foi considerado um nível de significância de 0,05 ( $z=1,96$ ).

### **3. RESULTADOS**

Foram acompanhados 14 atletas com média de idade de 22,6 ( $\pm 3,67$ ) anos, dos quais 78,6% apresentaram dominância lateral direita. Em relação aos dados antropométricos, a média de massa corporal foi de  $76 \pm 11,12$  kg e, de estatura, de  $174,6 \pm 8,96$  cm.

A análise da tabela 1 permite identificar que houve diferença significativa em variáveis de equilíbrio e isocinéticas ao longo da temporada, sendo observada diminuição significativa nos valores de translação anterior direita ( $p=0,022$ ), pico de torque do extensor direito ( $p=0,044$ ), pico de torque@0.18 do extensor direito ( $p=0,012$ ) e potência do extensor direito ( $p=0,013$ ). Vale destacar que o trabalho total do flexor direito aumentou significativamente ao longo da temporada ( $p=0,012$ ).

**Tabela 1.** Descrição das variáveis de equilíbrio e isocinéticas e os valores de pré e pós-temporada

VARIÁVEIS	Pré-temporada		Pós-temporada		P
	Média	DP	Média	DP	
Translação anterior direita	131,9	21,110	119,0	33,034	0,022*
Translação posterior direita	94,3	36,733	102,4	41,127	0,483
Translação anterior esquerda	124,8	37,272	131,4	23,120	0,479
Translação posterior esquerda	109,3	42,753	113,8	45,553	0,771
Pico de torque do extensor direito	338,2	53,013	318,7	70,460	0,044*
Pico de torque@0.18 do extensor direito	200,7	32,706	147,1	66,659	0,012*
Trabalho total do extensor direito	1243,8	305,688	1265,1	296,724	0,657
Potência do extensor direito	178,6	35,997	160,9	40,045	0,013*
Pico de torque do extensor esquerdo	326,4	50,679	312,3	74,777	0,275
Pico de torque@0.18 do extensor esquerdo	182,1	35,742	164,1	56,032	0,155
Trabalho total do extensor esquerdo	1251,3	259,586	1279,3	295,209	0,630
Potência do extensor esquerdo	172,5	37,349	162,5	44,012	0,152
Pico de torque do flexor direito	184,0	33,646	185,8	28,057	0,877
Pico de torque@ 0.18 do flexor direito	120,5	22,099	121,8	24,941	0,778
Trabalho total do flexor direito	716,6	149,731	813,6	116,940	0,012*
Potência do flexor direito	101,2	21,783	102,8	14,291	0,680
Pico de torque do flexor esquerdo	181,4	29,945	181,8	30,150	0,921
Pico de torque@0.18 do flexor esquerdo	117,9	26,617	118,7	27,600	0,817
Trabalho total do flexor esquerdo	765,5	143,833	809,3	141,742	0,114
Potência do flexor esquerdo	102,3	18,784	101,6	19,808	0,771
Relação agonistas/antagonista direito	57,4	12,065	60,2	12,468	0,418
Relação agonistas/antagonista esquerdo	56,3	10,322	61,1	15,689	0,257

A tabela 2 mostra os valores da análise do tamanho do efeito e da mínima diferença detectável nas variáveis significativas avaliadas, evidenciando um efeito forte sobre o pico de torque@0.18 do extensor direito (0,90) e moderado nas demais variáveis ( $TE>0,3$ ). Considerando esse efeito, a maioria dos atletas atingiu a MMD no Trabalho total do flexor direito.

**Tabela 2.** Valores do tamanho do efeito e da mínima mudança detectável nos atletas, considerando a pré e a pós-temporada

VARIÁVEL	Pré-temporada	Pós-temporada	TE	MMD95	N
	MED (IQ25-75)	MED (IQ25-75)			
Translação anterior direita	131,6 (123,3-147,5)	128,3 (85,8-148,3)	0,46	27,5	3
Pico de torque do extensor direito	322,7 (304,7-388,3)	316,9 (267,4-373,1)	0,31	54,7	2
Pico de torque@0.18 do extensor direito	195,8 (176,2-227,9)	161,9 (87,1-198,0)	0,90	84,1	4
Potência do extensor direito	175,6 (146,3-218,3)	157,1 (129,6-196,8)	0,46	42,3	3
Trabalho total do flexor direito	736,9 (616,7-854,4)	794,4 (714,8-926,1)	0,72	39,7	10

MED= valor de mediana; IQ= intervalo interquartil, TE= tamanho do efeito “d” Teste de Cohen; MMD95= mínima mudança detectável; N (%) = frequência absoluta dos indivíduos que atingiram a mínima mudança detectável.

A análise bivariada não mostrou correlação significativa das variáveis de equilíbrio com as variáveis isocinéticas ( $p>0,05$ ), embora ambas tenham apresentado alterações ao longo da temporada.

#### 4. DISCUSSÃO

O presente estudo analisou como se comportaram as variáveis relacionadas à função muscular e ao equilíbrio postural, em uma amostra de atletas de futsal masculino adultos, ao longo de uma temporada de sete meses. Os resultados evidenciaram que houve melhoras em relação ao equilíbrio postural pós-temporada.

Verificou-se que o trabalho preventivo, realizado ao longo da temporada, proporcionou estímulos importantes para que houvesse mudança nesse desfecho, incluindo exercícios proprioceptivos, de agilidade e de controle motor. Corroborando isso, autores complementam que os exercícios de equilíbrio, praticados nos programas preventivos junto aos atletas, têm como foco promover a função neuromuscular e proprioceptiva, reduzir qualquer déficit proprioceptivo e, assim, diminuir o risco de lesões[12]. Contudo, o estudo de Lopes et al. [13] não encontrou benefícios da aplicação do protocolo preventivo FIFA 11+ sobre o equilíbrio estático e dinâmico, em atletas de futsal amadores, após 10 semanas. Possíveis explicações para a diferença entre os estudos podem estar associadas ao tempo de trabalho preventivo, visto que no presente estudo os exercícios preventivos foram aplicados ao longo de sete meses, ou seja, um período mais longo quando comparado ao estudo de Lopes et al. [13].

No que diz respeito à função muscular, houve diminuição na força dos extensores de joelho, quando comparados com os dados da pré-temporada. Acredita-se que a diminuição do

pico de torque e potência muscular encontrada nessa musculatura pós-temporada seja devido ao elevado número de horas de exposição do atleta frente a jogos e treinamentos, condição inerente ao final de temporada, podendo levar a fadiga e sobrecargas musculares. Conforme apontam Oliveira et al. [14], a exposição repetida à fadiga pode conduzir a um estado de *overreaching* não funcional e até mesmo o *overtraining*, que estão associados à queda do desempenho, especialmente para os indicadores neuromusculares.

Ademais, a musculatura do quadríceps é extremamente recrutada na prática do futsal em alto nível. Isso corrobora o estudo de Santa Cruz[15], mostrando que há aumento significativo da percepção subjetiva de esforço em jogadores de futsal no decorrer de uma competição, enfatizando, entre as principais causas, a alta sequência de jogos e o estresse advindo das partidas eliminatórias que se iniciam na parte final do campeonato. Esses aspectos podem levar ao desenvolvimento de fadiga muscular, que, todavia, aumenta o risco de lesão nessa musculatura[16].

Por outro lado, percebemos que o trabalho dos flexores de joelho aumentou na pós-temporada, e as relações agonista/antagonistas se aproximaram dos valores ideais (de 60%) ao final da temporada. Sugere-se que essa melhora esteja associada ao programa preventivo realizado, que incluía o trabalho de fortalecimento excêntrico de isquiossurais (exercício nórdico), pontes, bem como o trabalho de musculação voltado para esse grupo muscular. Nesse contexto, autores afirmam que a prática do exercício excêntrico nórdico, dentro de um programa multidimensional, incluindo exercícios de corrida em alta velocidade e sprints, representa uma estratégia recomendada no planejamento de prevenção de lesão no futebol[17]. Indo ao encontro de nossos achados, Dafkou et al.[18] também constataram efeitos positivos de um programa preventivo semelhante ao nosso – incluindo exercícios de equilíbrio (apoio unipodal, feito em duplas), core (pranchas frontais, laterais), nórdico/isquiossurais – sobre a força dos isquiossurais e o equilíbrio em 11 atletas de futebol.

Considerando que a lesão muscular mais comum em atletas de futsal de alto rendimento ocorre nos isquiossurais[19,20], atenção deve ser dada a ela ao longo da temporada, a fim de reduzir o risco de lesão. Por esse motivo, incluímos em nosso programa preventivo os exercícios nórdicos, de fortalecimento excêntrico de isquiossurais, uma vez que sua prática demonstra reduzir o risco dessa lesão[21].

De forma complementar, Lira et al. [22] reiteram que os desequilíbrios musculares em atletas de futsal, principalmente quanto à relação agonista/antagonista dos músculos do joelho, constituem um importante fator de risco para o desenvolvimento de lesões; quando essa relação está baixa, deve ser corrigida o mais precocemente possível, por meio de um planejamento preventivo.

Como limitações do estudo, destaca-se o pequeno tamanho amostral e a falta de um grupo controle, o que o torna com característica de design quaseexperimental.

## 5. CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo evidenciaram melhora do equilíbrio e da função dos flexores de joelho na pós-temporada. Diante dos resultados obtidos, é possível identificar a importância do trabalho físico e preventivo realizado ao longo da temporada com os atletas de futsal.

Em contrapartida, houve piora nos resultados relacionados aos extensores de joelho dos atletas avaliados. Sugere-se que a redução de força muscular encontrada nessa musculatura pós-temporada esteja associada à fadiga muscular acumulada em decorrência da alta carga de treinamento e jogos enfrentada pelos atletas, que se tornam mais intensos ao final da temporada. Ademais, chama-se a atenção para a importância de um melhor controle de carga, bem como de estratégias de recuperação sobre a musculatura extensora de joelho, especialmente ao final da temporada, a fim de que não haja aumento no risco de lesões e piora no desempenho dentro de quadra.

## 6. REFERÊNCIAS

1. Confederação Brasileira de Futebol de Salão [Internet]. [citado em 8 dez. 2022]. Disponível em: <http://www.cbfs.com.br>
2. Nunes RF, Dellagrana RA, Nakamura FY, Buzzachera CF, Almeida FA, Flores LJ, Guglielmo LG, da Silva SG. Isokinetic assessment of muscular strength and balance in Brazilian elite futsal players. *Int J Sports PhysTher.* 2018;13(1):94.
3. Naser N, Ali A, Macadam P. Physical and physiological demands of futsal. *J Exerc Sci Fitness.* 2017;1;15(2):76-80. doi: 10.1016/j.jesf.2017.09.001.
4. López-Segovia M, Vivo Fernández I, Herrero Carrasco R, Pareja Blanco F. Preseason injury characteristics in Spanish professional futsal players: the LNFS project. *J Strength Cond Res.* 2022;1;36(1):232-7. doi: 10.1519/JSC.0000000000003419.
5. Stedile AR, Pasqualotto LA, Tadiello GS, Finger AL, de Marchi T, Bonetti LV. Desempenho isocinético dos músculos do joelho de atletas de futsal durante a pré-temporada e o meio de temporada. *Acta Fisiátr.* 2017;24(2):72-6. doi: 10.5935/0104-7795.20170014.
6. Fuke K, Dal Pupo J, Matheus SC. Evaluación de la composición corporal y de la flexibilidad en futbolistas profesionales en diferentes etapas del ciclo de entrenamiento. *Arch Med Deporte.* 2009;26:7-13.
7. Ferreira AP, Gomes SA, Ferreira CES, Arruda MD, França NMD. Avaliação do desempenho isocinético da musculatura extensora e flexora do joelho de atletas de futsal em membro dominante e não dominante. *Rev Bras Ciênc Esporte.* 2010;32(1):229-43. doi: 10.1590/S0101-32892010000400016.
8. Perrin DH, Robertson RJ, Ray RL. Bilateral isokinetic peak torque, torque acceleration energy, power, and work relationships in athletes and nonathletes. *J Orthopaedic Sports PhysTherapy.* 1987;9(5):184-9. doi: 10.2519/jospt.1987.9.5.184.
9. Ronda JM, Galvañ B, Moneris E, Ballester F. Asociación entre síntomas clínicos y resultados de laposturografía computadorizada dinámica. *Acta OtorrinolaringolEsp.* 2002;53(4):252-5. doi: 10.1016/S0001-6519(02)78308-8.
10. Lara S, Graup S, Balk RD, Teixeira LP, Farias AD, Alves GB, Leiria VB. Associação entre o equilíbrio postural e

- indicadores antropométricos em escolares. *Rev Paul Pediatría*. 2017;13(36):59-65. doi:10.1590/1984-0462.
11. Neurocominternational, inc. Equitest System operator's manual. Clakamas (OR): neurocomint; 1998.
  12. Eltz G. Efeito imediato e crônico do treinamento de equilíbrio nas variáveis biomecânicas de atletas [tese]. São Paulo:Universidade Estadual Paulista - UNESP; 2018.
  13. Lopes M, Lopes S, Patinha T, Araújo F, Rodrigues M, Costa R, Oliveira J, Ribeiro F. Balance and proprioception responses to FIFA 11+ in amateur futsal players: Short and long term effects. *J Sports Sci*. 2019;37(20):2300-8. doi: 10.1080/02640414.2019.1628626.
  14. Oliveira RS, Borin JP, Fernandes PT, Uchida MC, Borges TD. Description of 18 weeks integrated training on the displacement speed in Brazilian futsal players. *RevBrasCiênc Esporte*. 2019;16(41):308-13. doi:10.1016/j.rbce.2018.06.001.
  15. Santa Cruz RA, Campos FA, Gomes IC, Pellegrinotti IL. Percepção subjetiva do esforço em jogos oficiais de Futsal. *RevBrasCiênc Mov*. 2016;24(1):92-7.
  16. Jesus TA, Almeida VP, Almeida JL, Soares WD. Alterações posturais e influência da musculatura flexora e extensora do quadril na mobilidade lombar em atletas de Futsal feminino. *RBFF-RevBras Futsal Futeb*. 2019;11(46):631-8.
  17. McCall A, Pruna R, Van der Horst N, Dupont G, Buchheit M, Coutts AJ, et al. Exercise-based strategies to prevent muscle injury in male elite footballers: an expert-led Delphi survey of 21 practitioners belonging to 18 teams from the big-5 European leagues. *Sports Med (Auckland, NZ)*. 2020;50(9):1667-81. doi: 10.1007/s40279-020-01315-7.
  18. Dafkou K, Sahinis C, Ellinoudis A, Kellis E. Is the integration of additional eccentric, balance and core muscles exercises into a typical soccer program effective in improving strength and postural stability? *Sports*. 2021;9(11):147. doi: 10.3390/sports9110147.
  19. Ruiz-Pérez I, López-Valenciano A, Jiménez-Loaisa A, Elvira JL, Croix MD, Ayala F. Injury incidence, characteristics and burden among female sub-elite futsal players: a prospective study with three-year follow-up. *PeerJ*. 2019;5;7:e7989. doi: 10.7717/peerj.7989.
  20. Van Dyk N, Behan FP, Whiteley R. Including the Nordic hamstring exercise in injury prevention programmes halves the rate of hamstring injuries: a systematic review and meta analysis of 8459 athletes. *Br JSports Med*. 2019;53(21):1362-70. doi: 10.1136/bjsports-2018-100045.
  21. Al Attar WSA, Soomro N, Sinclair PJ, Pappas E, Sanders RH. Effect of injury prevention programs that include the nordic hamstring exercise on hamstring injury rates in soccer players: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med*. 2017 May;47(5):907-916. doi: 10.1007/s40279-016-0638-2.
  22. Lira CA, Mascarin NC, Vargas VZ, Vancini RL, Andrade MS. Isokinetic knee muscle strength profile in Brazilian male soccer, futsal, and beach soccer players: a cross-sectional study. *Int J Sports Phys Therapy*. 2017;12(7):1103. doi: 10.26603/ijsp20171103.