



Rev Bras Futebol 2022; v. 16, n.1, 66 - 83.

**COMPORTAMENTO DA FORÇA DE MEMBROS INFERIORES PÓS-JOGO EM ATLETAS DE  
FUTEBOL**

**STRENGTH BEHAVIOR OF LOWER LIMBS POST-MATCH IN SOCCER ATHLETES**

Leonardo Santos Marinheiro

*Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Física UFV/UFJF*

Cláudio Luís Toledo Fonseca

*Mestre em Ciência da Motricidade Humana / Universidade Castelo Branco*

Endereço para correspondência:

Leonardo Santos Marinheiro

Rua Trezentos e dezessete, 31, Sessenta.

CEP: 27256170 – Volta Redonda, RJ.

Telefone: (24) 99237-7618

E-mail: [leonardosmarinheiro@gmail.com](mailto:leonardosmarinheiro@gmail.com)

## COMPORTAMENTO DA FORÇA DE MEMBROS INFERIORES PÓS-JOGO EM ATLETAS DE FUTEBOL

### RESUMO

**Introdução:** o controle da resposta física após um esforço físico, especialmente em jogos de futebol, tem sido um dos maiores desafios para o controle de carga. Atualmente, um dos testes de desempenho muito utilizado para este monitoramento é o de Salto Vertical (SV), teste esse que se mostra eficiente ao apontar a fadiga gerada após exercícios de alta intensidade.

**Objetivos:** avaliar o comportamento da força de membros inferiores pós jogo de atletas de futebol.

**Métodos:** aplicação do teste Counter Movement Jump (CMJ), em 16 atletas de futebol das categorias de base, com  $19,1 \pm 0,96$  anos,  $73,62 \pm 7,57$  kg, e estatura  $1,80 \pm 0,04$  divididos em 2 grupos, sendo o G1 composto por atletas com tempo de participação em torno de 2/3 do jogo, os quais atuaram entre 61 a 71 minutos ( $n=8$ ); e (G2) formado por atletas que jogaram aproximadamente 1/3 da partida, compreendendo um tempo de participação entre 23 e 33 minutos( $n=8$ ). Os dados foram coletados pré e pós-jogo, e nos dois dias subsequentes (24 e 48 horas), após um único jogo amistoso durante o período pré-competitivo do processo de preparação para uma importante competição de nível nacional. Foram incluídos atletas com frequência superior a 80% nas atividades de treinamento individuais e coletivos e todos os atletas se mantiveram aptos em todos os momentos das coletas. O tratamento estatístico empregado foi inferencial com nível de significância ( $p<0,05$ ).

**Resultados:** os resultados do CMJ para o G1 foram de  $48,5 \pm 3,4$  antes do jogo, imediatamente finalizada a partida:  $46,8 \pm 3,2$ , após 24 horas:  $45,0 \pm 3,6$  e após 48 horas:  $46,6 \pm 3,6$ . Já o G2 apresentou  $48,0 \pm 3,5$  pré-jogo e imediatamente finalizada a partida:  $46,4 \pm 3,5$ , após 24 horas:  $45,0 \pm 3,1$  e após 48 horas:  $46,4 \pm 3,5$ . Portanto houve diferença significativa nos momentos de CMJ1, CMJ2, CMJ3 e CMJ4, para G1 e G2.

**Conclusão:** independentemente do tempo de atuação na partida houve uma piora na capacidade de força explosiva registrada pelo CMJ, sendo maior nas primeiras 24 horas.

**Palavras chaves:** futebol, atletas, força, teste físico.

**STRENGTH BEHAVIOR OF LOWER LIMBS POST-MATCH IN SOCCER ATHLETES****ABSTRACT**

**Introduction:** controlling physical response after physical exertion, especially in soccer games has been one of the biggest challenges for load control. Currently the performance tests widely used for this monitoring is the Vertical Jump test (SV), a test that is efficient in pointing out the fatigue generated after high intensity exercises.

**Objectives:** to evaluate the behavior of lower limbs strength after the game of soccer athletes.

**Methods:** application of the Counter Movement Jump (CMJ) test in 16 soccer athletes of the basic categories, with  $19.1 \pm 0.96$  years,  $73.62 \pm 7.57$  kg, and height  $1.80 \pm 0.04$  divided into 2 groups, and G1 composed of athletes with participation time around 2/3 of the game, performed between 61 and 71 minutes ( $n=8$ ); and (G2) formed by athletes who played approximately 1/3 of the match, comprising a participation time between 23 and 33 minutes ( $n=8$ ). Data were collected pre- and post-match, and in the subsequent two days (24 and 48 hours), after a single friendly match during the pre-competitive period of the preparation process for an important national level competition. Athletes with frequency higher than 80% in individual and collective training activities were included and all athletes remained fit at all times of the collections. The statistical treatment used was inferential with significance level ( $p < 0.05$ ).

**Results:** the CMJ results for G1 were  $48.5 \pm 3.4$  before the game, immediately ended the match  $46.8 \pm 3.2$  and after 24 hours  $45.0 \pm 3.6$  and after 48 hours  $46.6 \pm 3.6$ . G2 presented  $48.0 \pm 3.5$  pre-match and immediately finished the match  $46.4 \pm 3.5$ , after 24 hours  $45.0 \pm 3.1$  and after 48 hours  $46.4 \pm 3.5$ . Porting there was a significant difference in the moments of CMJ1, CMJ2, CMJ3 and CMJ4, for G1 and G2.

**Conclusion:** regardless the time of performance in the match there was a worsening in the explosive force capacity recorded by the CMJ, being higher in the first 24 hours.

**Key words:** soccer, athletes, strength, physical testing.

## 1. INTRODUÇÃO

O futebol é um dos esportes mais praticados no mundo, disputado por homens e mulheres de diferentes faixas etárias, ocupando um lugar de destaque no cenário desportivo contemporâneo, considerado um amplo campo para aplicação da ciência desportiva [1].

Para Sena e Silva [2], o futebol de alto rendimento proporciona ao atleta requerimentos significativos por meio de uma diversidade de exigências relacionadas aos componentes técnico, tático, físico e psicológico específicos da modalidade, durante sessões de treinamento e jogos distribuídos numa temporada extensa e congestionada. Diante disto, pode-se destacar o aporte proporcionado pela preparação física que está diretamente ligada ao desenvolvimento destes componentes do desempenho desportivo, como também da sua atuação no campo da elaboração do planejamento e periodização, além do controle das cargas de treinamento.

Nesse contexto, torna-se necessária a análise da demanda de uma partida oficial de futebol em seus diferentes aspectos relacionados à carga imposta aos atletas durante o jogo. Nesse cenário, observa-se que os atletas percorrem distâncias entre 9 e 14 km por partida, com preponderância das atividades de baixa intensidade como trote e caminhada, na maior parte do tempo sem a posse de bola, contribuindo substancialmente para a elevação da participação do sistema metabólico aeróbico nas ações de jogo. Entretanto, deve-se levar em conta que as ações decisivas em uma partida são executadas por movimentos de alta intensidade com predominância anaeróbica e alta solicitação neuromuscular [3-4].

Essas ações de alta intensidade apresentam-se por meio de, aproximadamente, 300 esforços de aceleração e desaceleração por tempo de jogo e correspondem a cerca de 18% da distância total percorrida durante uma partida de futebol. As acelerações e desacelerações são definidas como ações executadas acima de  $5\text{m/s}^2$ , e caracterizam esforços com elevada solicitação do sistema muscular, principalmente durante a fase excêntrica do movimento [3].

Além disso, pode-se afirmar que os efeitos dessas ações de alta intensidade impostos aos músculos decorrentes de um jogo de futebol, principalmente durante os sprints repetidos, mudanças de direção constantes e saltos, proporcionam ao atleta um significativo desgaste expresso pelo dano muscular estabelecido e conseqüente diminuição da eficácia do mecanismo contrátil dos músculos ativos [5]. Essa redução da capacidade de contração voluntária máxima, denominada fadiga neuromuscular, é resultado da deficiência da função contrátil (fadiga periférica), e/ou da capacidade do sistema nervoso central (SNC) em ativar os músculos (fadiga central) [6].

Sendo assim, pode-se afirmar que uma consequência da demanda física do jogo de futebol é a manifestação deste tipo de fadiga (neuromuscular) logo após a partida e a persistência de um estado de cansaço e fraqueza por vários dias [7-3-8]. De acordo com Claudino et al. [9], os sintomas de fadiga após a execução de exercícios intensos podem ser observados através de alterações nos marcadores psicofisiológicos e no desempenho dos testes físicos. Com base nessa informação, questionários e testes de desempenho específicos para cada modalidade esportiva podem ser considerados excelentes estratégias para mensurar o desgaste físico, ou seja, a fadiga gerada após exercícios de alta intensidade.

Um dos testes de desempenho físico muito utilizado para monitoramento da carga e que tem se mostrado eficiente ao apontar a fadiga gerada após exercícios de alta intensidade é o teste de Salto Vertical (SV), principalmente do salto com contramovimento (CMJ). Por meio dos resultados do CMJ, pode-se identificar uma diminuição da função muscular, que pode estar associada com a fadiga neuromuscular e ao dano muscular ocasionado pelo exercício, situação que pode ser estendida por vários dias [9].

Vários estudos têm buscado identificar o comportamento da força muscular por meio do CMJ, relacionado à participação dos atletas em jogos de futebol, observados em diferentes momentos, promovendo a comparação destes índices. Essas informações buscam entender o impacto da carga imposta por uma partida de futebol na função muscular dos jogadores numa relação temporal [5-10-11].

Durante uma partida oficial, considerada o componente dominante da carga física imposta em um microciclo de treinamento, nota-se que a demanda imposta ao atleta é executada sempre em alta intensidade [12]. Contudo, a carga proveniente do jogo de futebol pode sofrer alterações em função do tempo que o jogador atua no jogo, fato que pode ser determinante para alterar a magnitude da etapa catabólica proveniente da partida, especialmente em atletas jovens do futebol, que possam não estar organicamente desenvolvidos para um tempo de recuperação ideal. Nessa conjuntura, entende-se que ao avaliar o comportamento da força em jogadores com diferentes tempos de participação no jogo pode contribuir para detectar o impacto decorrente do esforço realizado pelo atleta e a demanda do processo recuperativo em jovens atletas do futebol.

Essas informações podem ser utilizadas por treinadores e preparadores físicos na elaboração do planejamento das atividades de treinamento, com suas respectivas cargas e orientações das sessões de treinamento, afim de que sejam voltadas para o desenvolvimento ou aquisição, manutenção ou recuperação da forma desportiva.

Nesse contexto, Araújo Junior et al. [13] afirmam que, de acordo com o atual cenário esportivo de tamanha competitividade, faz-se necessário o monitoramento de resultados, auxiliando para que a ciência avance progressivamente e contribua para descobrir formas de elevar o desempenho dos atletas do futebol[13]. A aplicação de testes de desempenho é uma dessas formas para monitorar o rendimento do atleta, e o teste de SV mostra-se como uma ferramenta simples, eficiente e adequada[9].

Dessa forma, não é surpreendente que os índices de desempenho físico do atleta sejam influenciados pelas partidas de futebol[3]. Segundo Claudino et al. [9], para obter resultados satisfatórios de desempenho físico, é necessário o monitoramento e regulação das cargas, proporcionando, assim, uma progressão da sobrecarga e um descanso adequado entre as sessões dos treinamentos e dos jogos. Sem essas informações, o processo de estímulo-recuperação-adaptação pode não ser feito de maneira correta, levando os atletas a maiores esforços quando deveriam descansar ou deixá-los em recuperação desnecessária[9].

Sendo assim, o objetivo desse estudo foi analisar o comportamento da força muscular de membros inferiores, por meio do teste de SV, em atletas de futebol com diferentes tempos de participação no jogo, observando a relação temporal entre o estresse decorrente de uma partida e a recuperação de atletas jovens do futebol de acordo com a altura saltada.

Dessa maneira, pode-se planejar estratégias de recuperação com objetivo de preservar a integridade física dos atletas e potencializar o desempenho nos jogos pela observação e interpretação dos resultados dos testes físicos, como o teste de SV e, conseqüentemente, a relação entre o estresse gerado pela partida e a recuperação do sistema neuromuscular[14].

Nossa hipótese é que o impacto decorrente de uma partida de futebol em atletas jovens, expresso pela altura saltada no teste de SV, depende do tempo de participação desse atleta durante um jogo e que 2/3 do tempo total de uma partida já produzem uma demanda de desgaste suficiente, capaz de diminuir significativamente ( $p < 0,05$ ) sua força muscular durante um período de até 48 horas.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 Tipo de Estudo:**

Foi realizado um estudo descritivo de natureza observacional, executado por coleta de medidas repetidas do desempenho do SV em atletas de futebol da categoria de base. Os dados foram coletados pré e pós-jogo, e nos dois dias subsequentes, após um único jogo amistoso

durante o período pré-competitivo do processo de preparação para uma importante competição de nível nacional.

## **2.2 Amostra**

Participaram do estudo 16 atletas da categoria sub20 de um clube profissional que disputa a Série A do Campeonato Estadual do Rio de Janeiro. Esses atletas são expostos regularmente a uma rotina de atividades de treinamento e competição, totalizando aproximadamente 15-20 horas semanais distribuídas em 5-6 sessões, durante 11 meses do ano. De maneira geral, apresentaram-se durante a pesquisa com idade de  $19,1 \pm 0,96$  anos,  $73,62 \pm 7,57$  kg, e estatura  $1,80 \pm 0,04$ , sendo divididos, independente da sua função técnico-tática, em dois grupos: (G1) composto por atletas com tempo de participação em torno de 2/3 do jogo e, conseqüentemente, atuaram entre 61 e 71 minutos ( $n=8$ ); e (G2) formado por atletas que jogaram aproximadamente 1/3 da partida, compreendendo um tempo de participação entre 23 e 33 minutos ( $n=8$ ). A formação dos grupos foi realizada pela Comissão Técnica conforme suas necessidades e estratégias para a partida que teve a duração de 94 minutos.

Os critérios de inclusão da amostra exigiram que os atletas estivessem com frequência superior a 80% nas atividades de treinamento individuais e coletivos durante todo o período de preparação e participado integralmente do microciclo referente à partida do protocolo experimental do estudo. Além disso, deveriam estar saudáveis e sem lesões que pudessem comprometer a plena participação no jogo e durante o teste proposto (SV). Vale ressaltar que, ao término da partida e nos momentos avaliativos posteriores (aproximadamente 24 e 48 horas pós-jogo), foi verificado que nenhum dos jogadores da amostra apresentou lesões ou problemas ortopédicos gerados por traumas durante a partida que pudessem interferir nos resultados do teste. Todos os participantes do estudo tomaram parte nos quatro momentos avaliativos, caso contrário seriam excluídos da amostra. Não foram incluídos os goleiros na amostra.

Os participantes do estudo foram informados do objetivo e do protocolo experimental da pesquisa e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, sendo a coleta de dados autorizada pela direção do clube. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa do Centro Universitário Geraldo diBiase, sob o parecer nº: 2546229.

### **2.3 Procedimentos**

Para a coleta de dados foi utilizada a medida de desempenho do teste de SV por meio do salto vertical com contramovimento sem auxílio dos braços (CMJ) [15]. Na realização do CMJ, os participantes estavam na posição inicial de pé e mãos situadas na cintura, em seguida realizavam um agachamento com flexão de joelhos até aproximadamente 90° com imediato salto de máxima altura. As mãos deveriam permanecer na cintura durante todo o movimento com o objetivo de eliminar qualquer influência de movimento dos braços, pois o uso dos membros superiores em um salto vertical promove ganhos no desempenho quando comparado à realização do mesmo salto sem o uso desses membros [16]. Além disso, os participantes deveriam manter quadris e joelhos completamente estendidos na fase aérea do salto, já que o dispositivo utilizado calcula a altura saltada pelo tempo de voo entre o solo e o atleta. Cada atleta realizou três saltos com intervalo de descanso de aproximadamente 1 minuto entre cada salto. Caso algum desses procedimentos não fosse respeitado, o atleta faria outra repetição do CMJ após um período de descanso. Antes da realização do teste, a técnica de salto foi explicada e demonstrada aos atletas, sendo permitido a cada participante a realização de dois saltos submáximos. O motivo da escolha do referido protocolo é o fato desse permitir discriminar a contribuição da força dos membros inferiores pelo desempenho do salto vertical[17].

A altura alcançada no CMJ foi obtida por meio do uso de um tapete de contato (*Jump Test, Hidrofit Ltda.*; Belo Horizonte, Brasil, precisão de 0,1 cm) e analisados com um software de computador (*Multisprint, Hidrofit Ltda.*; Belo Horizonte, Brasil) que possui um cronômetro com precisão em milésimos de segundo, sendo que a altura alcançada é calculada através das fórmulas da Física, conhecendo-se a aceleração da gravidade local e o tempo de voo do salto[18].

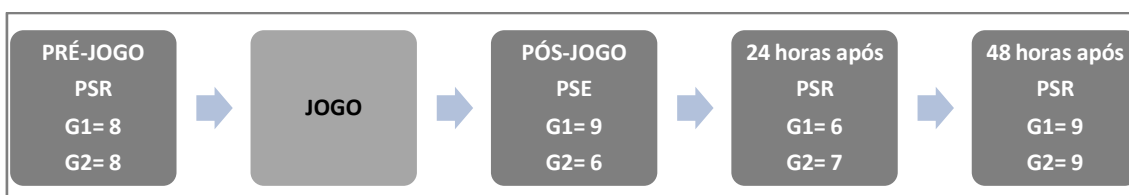
O protocolo experimental consistiu em quatro momentos avaliativos pré e pós-jogo (Figura 1), aplicado pelos profissionais do Departamento de Fisiologia acompanhados pelos membros da Comissão Técnica do clube. Vale ressaltar que o teste aplicado faz parte da rotina de avaliação das categorias de base do clube, fato que garante um elevado grau de familiarização com os procedimentos de pesquisa. Foi elaborado um aquecimento padrão envolvendo alongamentos dinâmicos, deslocamentos e saltos com duração aproximada de 5 minutos antes de cada avaliação, com exceção do pré (CMJ1), devido ao aquecimento de jogo e pós-jogo (CMJ2), pelo fato de já se encontrarem aquecidos.





**Figura 1-** Momentos avaliativos de coleta do CMJ do protocolo da pesquisa.

Durante todo o protocolo da pesquisa, foi realizado um controle de carga visando controlar aspectos que pudessem interferir durante os momentos avaliativos por questionário da percepção subjetiva de recuperação (PSR)[19] e percepção subjetiva de esforço (PSE)[20]. Esse procedimento pôde confirmar que os atletas chegaram em condições ideais para a realização de CMJ1, permitindo comprovar também o impacto do desgaste proporcionado pela partida experimental (Figura 2).



\* Valores do questionário PSR e PSE expressos através da mediana dos valores para G1 e G2.

**Figura 2-** Percepção de esforço e recuperação nos diferentes momentos avaliativos.

Para a realização de CMJ1, a comissão técnica e o grupo de avaliadores conjuntamente determinaram que os atletas deveriam estar aptos para a partida experimental 60 minutos antes e, durante este período, foram realizados procedimentos pré-jogo na seguinte ordem: palestra e instruções seguidas de aquecimento de jogo (comissão técnica); realização de CMJ1 (grupo de avaliadores).

Logo em seguida, iniciou-se a partida contra uma equipe de um clube participante da Série A do Campeonato Estadual do Rio de Janeiro, que estava em preparação para o mesmo evento de nível nacional. A partida avaliada foi realizada às 14 horas em um campo com dimensões oficiais (100x70 metros) com gramado natural disputado em dois tempos de 45 minutos e intervalo de recuperação de 15 minutos. O jogo foi disputado por 22 jogadores sem limites de substituições.

Seguindo os procedimentos propostos por Russell[3], a coleta de dados imediatamente após o jogo (CMJ2) foi realizada até 60 minutos após o fim da partida. Já nos dois dias subsequentes, foram coletados CMJ3 e CMJ4 nos horários de treinamento da rotina semanal dos atletas por volta das 14 horas. No dia da coleta de CMJ3, os atletas compareceram ao clube seguindo a programação estabelecida em conjunto com a Comissão Técnica na seguinte ordem: preparação para o treino (uniforme de treino e tênis),

aquecimento padrão, CMJ3, e análise de vídeo referente à partida experimental. Para CMJ4, os atletas seguiram a mesma rotina, com exceção da análise de vídeo, quando se dirigiram para as atividades de treinamento no campo após a participação no teste.

#### 2.4 Análise de Estatística

O tratamento estatístico se iniciou com a verificação da distribuição dos dados pelo teste de Shapiro-Wilk. Após a constatação da homeosticidade da amostra, procedeu-se a análise descritiva dos dados utilizando os valores de tendência central (média) e índices de dispersão (desvio padrão e coeficiente de variação). A comparação dos dados foi feita com o teste *t* para amostras independentes (G1 x G2) visando à verificação de possíveis diferenças entre grupos que pudessem influenciar os resultados; e da ANOVA com medidas repetidas com *post-hoc* de Bonferroni para a comparação múltipla das médias nos diversos momentos avaliativos (pré-jogo, pós-jogo, 24 e 48 horas) buscando determinar o impacto de um jogo de futebol na capacidade de produção de força muscular dos membros inferiores por meio do desempenho do CMJ. O nível de significância foi  $p < 0,05$ . Empregou-se o pacote estatístico SPSS 25.0 for Windows.

### 3. RESULTADOS

A Tabela 1 apresentou os dados individuais e descritivos do grupo de atletas G1 ( $n=8$ ) referente ao tempo de participação e desempenho nos testes de SV durante os quatro momentos avaliativos do estudo: CMJ1 ou pré-jogo; CMJ2 ou imediatamente após o término da partida; CMJ3 e CMJ4 compreendendo respectivamente, aproximadamente 24 e 48 horas após a finalização do jogo. Este grupo de atletas (G1) atuou aproximadamente 2/3 da partida com tempo médio de participação em torno de  $66 \pm 5,3$  minutos, e seu desempenho no CMJ evidenciou que o valor médio do pré-jogo (CMJ1= $48,5 \pm 3,4$  cm) foi mais elevado que todos os momentos pós-jogo (CMJ2= $46,8 \pm 3,4$  cm; CMJ3= $45,0 \pm 3,6$  cm; CMJ4= $46,6 \pm 3,6$  cm) do estudo.

**Tabela 1** - Dados individuais e coletivos do desempenho do CMJ de G1 pré e pós jogo.

Atleta	Tempo	CMJ1	CMJ2	CMJ3	CMJ4
1	71	52,3	49,9	51,6	50,5
2	71	45,5	43,4	41,2	44,4
3	71	51,5	48,0	44,9	48,8
4	71	47,4	49,9	43,7	46,2
5	61	44,3	42,7	42,7	42,0
6	61	49,6	47,4	47,4	47,0
7	61	45,0	43,3	41,1	42,0
8	61	52,6	50,1	47,6	51,6
<b>Média <math>\pm</math> DP</b>	<b><math>66 \pm 5,3</math></b>	<b><math>48,5 \pm 3,4</math></b>	<b><math>46,8 \pm 3,2</math></b>	<b><math>45,0 \pm 3,6</math></b>	<b><math>46,6 \pm 3,6</math></b>

Tempo= valores em minutos. CMJ1, CMJ2, CMJ3, CMJ4= valores em centímetros.

A Tabela 2 se refere ao desempenho individual e dos dados descritivos do tempo de participação e desempenho no CMJ de G2 (n=8), que atuaram 1/3 da partida (28,0±5,3 minutos), durante os quatro momentos avaliativos pré (CMJ1) e pós-jogo (CMJ2; CMJ3; CMJ4). Foi verificado que G2 apresentou a mesma tendência de G1, relacionado ao desempenho do CMJ, revelando um decréscimo dos valores médios pós-jogo (CMJ2=46,4±3,5 cm; CMJ3=45,0±3,1 cm; CMJ4=46,4±3,5 cm) em relação ao valor médio pré-jogo (CMJ=48,0±3,5 cm).

**Tabela 2** - Dados individuais e coletivos do desempenho do CMJ de G2 pré e pós-jogo.

Atleta	Tempo	CMJ1	CMJ2	CMJ3	CMJ4
1	23	45,9	45,8	41,5	47
2	23	46,1	41,8	43,7	44,1
3	23	43,5	44,3	41,5	39,4
4	23	55	53,7	50,2	51
5	33	46,1	45,8	43,5	45,8
6	33	50,5	45,8	44,3	47,6
7	33	49	48,7	47,1	46,7
8	33	48,2	44,9	47,9	49,6
<b>Média ± DP</b>	28,0±5,3	48,0±3,5	46,4±3,5	45,0±3,1	46,4±3,5

Tempo= valores em minutos. CMJ1, CMJ2, CMJ3, CMJ4= valores em centímetros.

A Tabela 3 apresenta os resultados da análise inferencial relativa à comparação do desempenho no CMJ entre G1 e G2 nos quatro momentos avaliativos (CMJ1; CMJ2; CMJ3; CMJ4). Esse procedimento buscou verificar possíveis interferências na divisão de G1 e G2, as quais demonstrassem que um grupo possuía maior potencial físico que o outro. Os resultados evidenciaram que G1 e G2 não demonstraram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) no desempenho do CMJ em nenhum dos momentos avaliativos (CMJ1 G1 x G2  $p = 0,707$ ; CMJ2 G1 x G2  $p = 0,717$ ; CMJ3 G1 x G2  $p = 0,731$ ; CMJ4 G1 x G2  $p = 0,688$ ).

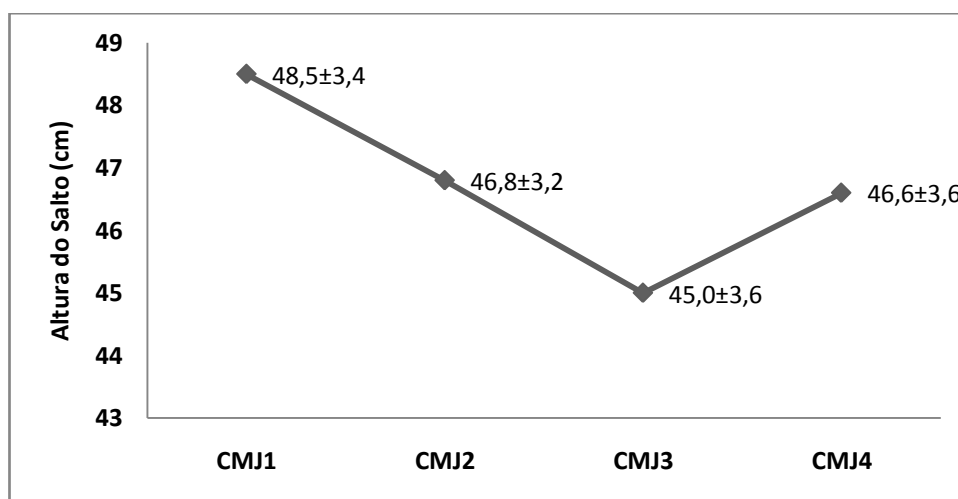
**Tabela 3** -Dados comparativos entre G1 e G2 nos momentos avaliativos.

Momentos avaliativos	G1	G2	Valor p
CMJ1	48,5±3,4	48,0±3,5	0,707
CMJ2	46,8±3,2	46,4±3,5	0,717
CMJ3	45,0±3,6	45,0±3,1	0,731
CMJ4	46,6±3,6	46,4±3,5	0,688
<b>Valor de p</b>	0,000*	0,015*	

\* Diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) em relação à CMJ1.

A Tabela 3 também apresentou os resultados da comparação entre os quatro momentos avaliativos de cada grupo exposto ao protocolo da pesquisa. Foram anotadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) em G1 ( $p = 0,000$ ) e G2 ( $p = 0,015$ ) no desempenho do CMJ entre CMJ1, CMJ2, CMJ3 e CMJ4.

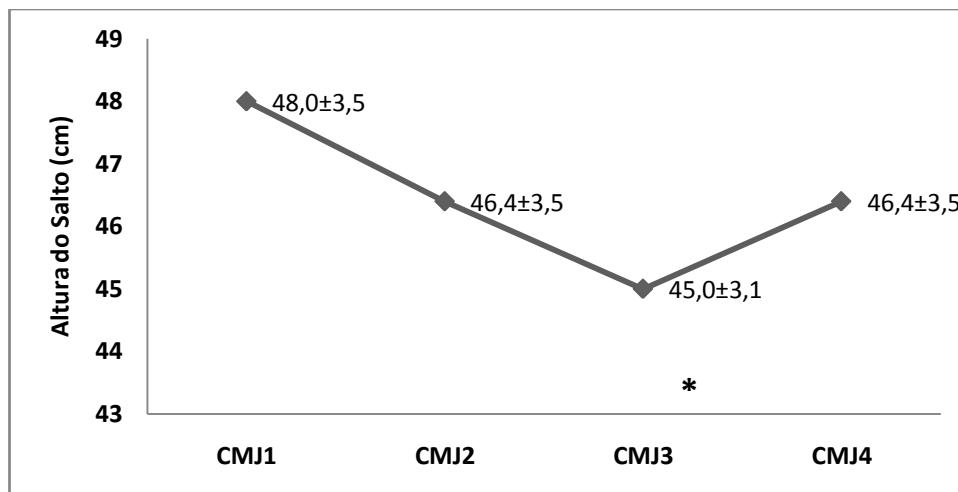
A Figura 3 demonstrou o comportamento do desempenho do CMJ de G1 ao longo do protocolo experimental. Foram anotadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre CMJ1 e CMJ3 ( $p = 0,008$ ) e CMJ1 e CMJ4 ( $p = 0,001$ ). Esses resultados apontaram para uma diminuição do desempenho da força de membros inferiores até 48 horas após uma partida de futebol em que os jogadores atuaram 2/3 do tempo total de jogo em relação aos valores pré-jogo (CMJ1).



\* Diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) em relação à CMJ1.

**Figura 3** - Comportamento do desempenho do CMJ pré e pós jogo em atletas que atuaram 2/3 do tempo total de uma partida de futebol.

Na Figura 4, observou-se o comportamento do desempenho do CMJ de G2 durante o estudo. Foram anotadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) apenas entre CMJ1 e CMJ3 ( $p = 0,016$ ). Constatou-se que os atletas que atuaram 1/3 de uma partida de futebol, apesar de apresentarem diminuição significativa ( $p < 0,05$ ) do desempenho da força de membros inferiores, isso ocorreu apenas no período de 24 horas após seu término.



\* Diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) em relação à CMJ1.

**Figura 4** - Comportamento do desempenho do CMJ pré e pós jogo em atletas que atuaram 1/3 do tempo total de uma partida de futebol.

#### 4. DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram que a demanda apresentada por uma partida de futebol impôs uma diminuição no desempenho da força muscular de membros inferiores mesmo quando os atletas não participam de um jogo inteiro. Os dados obtidos revelaram a presença de fadiga neuromuscular expressa pela altura saltada no CMJ que pode persistir por até 48 horas depois do jogo (CMJ4), sendo considerado o momento crítico, no período de 24 horas após a partida (CMJ3). Vale ressaltar que esse decréscimo dos valores do CMJ 24 horas após a partida também foi observado nos atletas que atuaram apenas 1/3 do tempo total da partida (G2), e apesar da ausência de diferenças significativas ( $p < 0,05$ ), constatou-se que o valor médio da altura saltada 48 horas após o jogo não retornou aos valores pré-jogo.

Ao observar os dados obtidos neste estudo, verificou-se uma semelhança com os resultados do estudo de Ispirdilis et al. [21], no qual atletas de uma mesma equipe divididos em dois grupos durante uma única partida experimental com participação de 68 minutos (75% do tempo total de jogo), e avaliações de salto vertical (CMJ), no período pré, pós-jogo e até 144 horas após o término da partida, demonstraram um decréscimo significativo ( $p < 0,05$ ) da altura saltada em relação aos valores de base no período 24 horas, com relativa melhora 48 horas após, e retornando aos valores pré-jogo somente 72 horas depois do jogo [21].

Este comportamento do desempenho do CMJ pós-jogo também foi observado no estudo de Russell et al.[3], com jogadores participantes da Premier League Sub 21, com amostragem de 4 partidas (mínimo de duas participações por atleta) com participação mínima de 60 minutos e avaliações do salto vertical (CMJ) pré-jogo, 24 horas e 48 horas depois de cada partida, pôde-se verificar que os dados obtidos corroboram com nossos resultados apontando para uma diminuição significativa ( $p < 0,05$ ) do desempenho da potência muscular obtida pela altura saltada 24 horas após a partida, com melhora significativa ( $p < 0,05$ ) 48 horas depois do jogo em relação aos valores após 24 horas, mas ainda significativamente ( $p < 0,05$ ) inferior aos valores pré-jogo. O salto com contramovimento (CMJ) também alterou entre os estudos em uma única partida. Magalhães et al. [10] anotaram diminuições significativas ( $p < 0,05$ ) no desempenho do salto por 72 horas após o jogo. Corroborando com a afirmativa de Silva et al.[22] anotaram a recuperação do salto 48 horas após um jogo da Liga Portuguesa.

No estudo de Rowell et al.[23] com 18 atletas de futebol de um clube da Liga da Austrália I, durante três jogos oficiais consecutivos, com avaliações do CMJ 27 horas pré-jogo, 0,5, 18, 42, 66 e 90 horas pós-jogo, divididos de acordo com a carga de jogo (*PlayerLoad™*) e sua respectiva participação na sequência de jogos em: “carga baixa”, “carga média” e “carga alta”. Os resultados revelaram um decréscimo da altura saltada no período 0,5 e 18 horas após o término da partida nos grupos com participação média “provavelmente” associada à carga proveniente da sequência das partidas jogo e alta, e “muito provavelmente” no grupo com participação alta.

O estudo de Wiig et al.[24] com 75 atletas de 6 equipes da segunda divisão da Noruega, participantes de três partidas experimentais (uma por equipe) pré e pós jogo, além de 24h, 48h, e 72h pós-jogo, demonstrou uma redução significativa do desempenho do CMJ, sugerindo a presença de fadiga neuromuscular no período até 48 horas “muito provavelmente” associada à carga proveniente do jogo (*PlayerLoad™*), e “provavelmente” associada ao jogo.

Vale ressaltar que, nos estudos acima[21-3], o intervalo pós-jogo foi de recuperação passiva. Quando se observa o estudo de Beattie et al. [25] com a participação de 18 atletas profissionais da Liga Inglesa, durante a temporada avaliados 24 horas pré-jogo e 48 horas pós-jogo, que atuaram no mínimo 90 minutos, sendo submetidos a treinamento de recuperação no momento 24 horas pós-jogo, foi relatado uma diminuição dos valores da altura saltada no CMJ em torno de 4%, porém não significativa ( $p < 0,05$ ). Estes resultados não corroboram com os dados obtidos neste estudo, entretanto podem estar associados possivelmente à intervenção de procedimentos de recuperação relatados.

Participar de uma partida de futebol faz com que ocorram distúrbios transitórios de desempenho metabólico e físico nos dias posteriores da partida. Nedelec et al.[26] ao revisar respostas após o jogo de futebol, relataram que para regularizar os distúrbios metabólicos são necessárias entre 24 e 120 horas. No estudo apresentado, pode-se observar que houve diminuição de força em todo o período testado, imediatamente pós jogo, até 48 horas pós jogo, corroborando com Nedelec et al.[26].

Claudino et al.[9] verificaram que, após uma partida de futebol, o desempenho dos atletas no teste de SV (CMJ) teve uma diminuição significativa, destacando que, 48h pós jogo, o desempenho permaneceu baixo. Esses estudos corroboram com os resultados obtidos neste estudo, visto que 48 horas após a partida o desempenho no teste de SV (CMJ) também apresentou diminuição relevante ( $p < 0,05$ ) quando comparado com o pré-jogo. Assim, fica evidente a necessidade de quantificar o status de recuperação para subsidiar as estratégias de treinamento. Silva et al. [11] afirmam que muitas modalidades desportivas passaram a utilizar os testes de SV como protocolo recorrente em seus planejamentos de treino, pois proporcionam o aperfeiçoamento técnico e a melhora das capacidades físicas dos atletas, principalmente quando se trata de competições esportivas. Dessa forma, utilizar o salto vertical como meio de avaliar ou monitorar os resultados da intervenção no treinamento é recorrente na literatura.

Young et al.[27] afirmam que comissões técnicas e departamentos médicos determinam a capacidade dos atletas muitas vezes por meio dos testes de salto vertical, mensuram programas de treino e promovem medidas de prevenção a lesão utilizando o SV.

Assim, de maneira geral, pode-se afirmar que os resultados obtidos com jovens atletas de futebol de um clube da série A do campeonato carioca corroboram com os dados encontrados pelos autores acima citados, visto que houve uma alteração da capacidade de salto no período testado apontando para uma elevada sensibilidade do CMJ para detecção da diminuição do desempenho muscular relacionado à participação no jogo de futebol.

Esta redução do desempenho do CMJ proveniente da participação e sua respectiva carga do jogo[23], da distância de corrida de alta intensidade e de sprint, além da quantidade de acelerações de alta intensidade[3], das mudanças bruscas de direção[26] e desacelerações[28] apontam para um quadro de fadiga neuromuscular associado a carga externa proporcionada ao atleta de futebol. Essa demanda do jogo caracterizada pela duração da participação e essas ações de alta intensidade também propiciam ao atleta um desgaste caracterizado por um elevado dano ao aparato muscular, o qual pode durar até 72 horas[24] que também contribuem para a diminuição do desempenho no CMJ, principalmente durante a fase excêntrica do contramovimento[25].

Sendo assim, pode-se entender que, após a realização dos testes de SV, os efeitos notados devem ser levados em consideração pela comissão técnica/científica, de forma a preservar a integridade física do atleta e auxiliar no planejamento das sessões de treino posteriores à partida.

Dessa forma, sugerimos que mais estudos sejam feitos incluindo outras variáveis do CMJ, inclusive por períodos maiores. Neste estudo, nossa limitação estava relacionada ao fato de o grupo encontrar-se em período pré-competitivo, tornando inviável a realização de testes SV no período acima de 48 horas, devido a sessões de treinos programados influenciarem os resultados.

## 5. CONCLUSÃO

A hipótese deste estudo afirmou que o desempenho da força de membros inferiores expressado pela altura saltada seria alterado negativamente, havendo uma queda significativa ( $p < 0,05$ ) no desempenho do CMJ, após uma partida de futebol. Por meio dessa análise, foi identificado o decréscimo dos valores médios em ambos os grupos (G1 e G2) evidenciado pela fase mais crítica no período de 24 horas após o jogo, prolongando-se até 48 horas após, sobretudo no grupo com maior participação (G1) e conseqüentemente maior desgaste provocado pelo jogo de futebol. Uma evidência importante demonstrada pelos resultados apresentados por G2 neste estudo, formado por atletas com “baixa participação” no jogo (1/3 do tempo total da partida), foram a redução dos valores médios do CMJ no período até 48 horas, demonstrando a necessidade de monitoramento e atenção com esses atletas durante a incorporação ao microciclo posterior ao jogo. Esses dados demonstraram o impacto da partida de futebol e a sensibilidade do CMJ para detectar a magnitude da carga interna em atletas com participação diferenciada no jogo.

## 6. REFERÊNCIAS

1. Garganta J. Competências no ensino e treino de jovens futebolistas. *Lect Educ Fís Deportes*. 2002; (8) <<http://www.efdeportes.com/efd45/ensino.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2020.
2. Sena, LF, Silva OG. Alterações nas capacidades físicas e motoras no decorrer da competição do futebol profissional capixaba. *Rev Bras Futebol*. 2013; 4 (2): 18-28.
3. Russell M, Northeast J, Atkinson G, Shearer DA, Sparkes W, Cook CJ, Kilduff LP. Between-Match Variability of Peak Power Output and Creatine Kinase Responses to Soccer Match-Play. *J Strength Cond Res*. 2015; 29(8):2079-85.



4. Reilly T, Bangsbo J, Franks A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *J Sports Sci.* 2000; 18(9):669-83.
5. Nédélec M, McCall A, Carling C, Legall F, Berthoin S, Dupont G. Recovery in soccer: part I - post-match fatigue and time course of recovery. *Sports Med.* 2012; 1;42(12):997-1015.
6. Gandevia SC. Spinal and supraspinal factors in human muscle fatigue. *Physiol Rev.* 2001; 81(4):1725-89.
7. Skorski S, Mujika I, Bosquet L, Meeusen R, Coutts AJ, Meyer T. The Temporal Relationship Between Exercise, Recovery Processes, and Changes in Performance. *Int J Sports Physiol Perform.* 2019; 1;14(8):1015-21.
8. Brownstein CG, Dent JP, Parker P, Hicks KM, Howatson G, Goodall S, Thomas K. Etiology and Recovery of Neuromuscular Fatigue following Competitive Soccer Match-Play. *Front Physiol.* 2017; 25 (8): 831.
9. Claudino JG, Mezêncio B, Soncin R, Ferreira JC, Couto BP, Szmuchrowski LA. Pre vertical jump performance to regulate the training volume. *Int J Sports Med.* 2012; 33(2):101-7.
10. Magalhães J, Rebelo A, Oliveira E, Silva JR, Marques F, Ascensão A. Impact of Loughborough Intermittent Shuttle Test versus soccer match on physiological, biochemical and neuromuscular parameters. *Eur J Appl Physiol.* 2010; 108(1):39-48.
11. Da Silva KR; Magalhães JG, Cavalcanti MA. Desempenho do salto vertical sob diferentes condições de execução. *Arquivos em Movimento.* 2005; 1 (1): 17-24.
12. Morgans R, Di Michele R, Drust B. Soccer Match Play as an Important Component of the Power-Training Stimulus in Premier League Players. *Int J Sports Physiol Perform.* 2018;13(5):665-7.
13. Junior, JHA, Marques RF, Costa HA, Marques KRM, Almeida RB, Júnior MNSO. Comparação do teste de Rast em jogadores de futebol e futsal de nível universitário. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFE).* 2012; 6 (34): 367-71.
14. Gathercole RJ, Sporer BC, Stellingwerff T, Sleivert GG. Comparison of the Capacity of Different Jump and Sprint Field Tests to Detect Neuromuscular Fatigue. *J Strength Cond Res.* 2015; 29(9):2522-31.
15. Komi PV, Bosco C. Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men and women. *Med Sci Sports.* 1978 Winter; 10(4):261-5.
16. Mourão P, Gonçalves F. A utilização dos membros superiores nos saltos verticais: Estudo comparativo entre um salto sem contra-movimento sem a utilização dos membros superiores e um salto sem contra-movimento com a utilização dos membros superiores. *Motricidade.* 2008; 4 (4): 23-8.
17. Markovic G, Dizdar D, Jukic I, Cardinale M. Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *J Strength Cond Res.* 2004; 18(3):551-5.
18. KLAVORA, P. Vertical-jump tests: A critical review. *Strength & Conditioning Journal.* 2000; 22 (5): 70.
19. Laurent CM, Green JM, Bishop PA, Sjökvist J, Schumacker RE, Richardson MT, Curtner-Smith M. A practical approach to monitoring recovery: development of a perceived recovery status scale. *J Strength Cond Res.* 2011; 25(3):620-8.
20. Impellizzeri FM, Rampinini E, Coutts AJ, Sassi A, Marcora SM. Use of RPE-based training load in soccer. *Med Sci Sports Exerc.* 2004; 36(6):1042-7.
21. Ispirlidis I, Fatouros IG, Jamurtas AZ, Nikolaidis MG, Michailidis I, Douroudos I, Margonis K, Chatzinikolaou A, Kalistratos E, Katrabasas I, Alexiou V, Taxildaris K. Time-course of changes in inflammatory and performance responses following a soccer game. *Clin J Sport Med.* 2008; 18(5):423-31.
22. Silva JR, Rebelo A, Marques F, Pereira L, Seabra A, Ascensão A, Magalhães J. Biochemical impact of soccer: an analysis of hormonal, muscle damage, and redox markers during the season. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2014; 39(4):432-8.

23. Rowell AE, Aughey RJ, Hopkins WG, Stewart AM, Cormack SJ. Identification of Sensitive Measures of Recovery After External Load From Football Match Play. *Int J Sports Physiol Perform.* 2017; 12(7):969-76.
24. Wiig H, Raastad T, Luteberget LS, Ims I, Spencer M. External Load Variables Affect Recovery Markers up to 72 h After Semiprofessional Football Matches. *Front Physiol.* 2019; 4 (10): 689.
25. Beattie CE, Fahey JT, Pullinger SA, Edwards BJ, Robertson CM. The sensitivity of countermovement jump, creatine kinase and urine osmolality to 90-min of competitive match-play in elite English Championship football players 48-h post-match. *Sci Med Footb.* 2021; 5(2):165-73.
26. Nedelec M, McCall A, Carling C, Legall F, Berthoin S, Dupont G. The influence of soccer playing actions on the recovery kinetics after a soccer match. *J Strength Cond Res.* 2014; 28(6):1517-23.
27. Young W, Wilson G, Byrne C. Relationship between strength qualities and performance in standing and run-up vertical jumps. *J Sports Med Phys Fitness.* 1999; 39(4):285-93.
28. De Hoyo M, Cohen DD, Sañudo B, Carrasco L, Álvarez-Mesa A, Del Ojo JJ, Domínguez-Cobo S, Mañas V, Otero-Esquina C. Influence of football match time-motion parameters on recovery time course of muscle damage and jump ability. *J Sports Sci.* 2016; 34(14):1363-70.