

# Duas semanas de pré-temporada melhoram a velocidade e força máxima de membros inferiores em jogadores profissionais de futebol?

Two weeks pre-season improve velocity and maximal strength lower limbs in professional soccer players?

GERMANO MD, CRISP AH, SINDORF MAG, CREATTO CR, VERLENGIA R, LOPES CR. Duas semanas de pré-temporada melhoram a velocidade e força máxima de membros inferiores em jogadores profissionais de futebol? *R. bras. Ci. e Mov* 2018;26(2):18-23.

**RESUMO:** A preparação física durante a pré-temporada é extremamente importante para incremento e manutenção da performance. No entanto, o tempo de preparação de jogadores profissionais de futebol tem sido cada vez menor em função de um extenso calendário de jogos. Verificar o efeito em curto prazo (duas semanas) de um programa de treinamento físico em conjunto com o treinamento técnico/tático no desenvolvimento da força máxima absoluta e relativa, e na velocidade de jogadores profissionais de futebol. 15 atletas profissionais (26 ± 2,6 anos; 79,7 ± 9,3 kg; 183,8 ± 5,7 cm; 12,4 ± 2,5 %G) que disputavam a série A1 do campeonato paulista participaram do presente estudo. Foram realizadas duas semanas de treinamento durante a pré-temporada. A organização das sessões envolveu treinamentos de força máxima, potência, resistência de força e resistência anaeróbia. Foram mensuradas a performance de *sprint* 15m, a força máxima absoluta e relativa (agachamento) pré e pós-programa de treinamento físico. Foi observado melhora significativa na velocidade de *sprint* 15m (Pré 2,48 ± 0,10 s x Pós 2,40 ± 0,08 s; P<0,05; TE = moderado 0,80), bem como a força muscular de membros inferiores tanto em valores absolutos (kg) (Pré 121,6 ± 23,8 x Pós 138,5 ± 26,0; P<0,05; TE = moderado 0,71; Δ% = 12,2), quanto relativos (kg/kg-1) (Pré 1,50 ± 0,25 x Pós 1,73 ± 0,34; P<0,05; TE = moderado 0,92; Δ% = 13,3). Um programa de treinamento físico com envolvimento de diferentes manifestações de forças, durante apenas duas semanas (pré-temporada) foi suficiente para incrementar significativamente a força máxima (absoluta e relativa) e a velocidade de *sprint* 15m em jogadores profissionais de futebol.

**Palavras-chave:** Periodização; Preparação física; Pré-temporada.

**ABSTRACT:** The physical preparation during the pre-season is extremely important for enhance and maintenance of performance. However, the time of preparation of professional soccer players have been less due to an extensive schedule of games. The objective of this study was to determine the effect in the short term (two weeks) of a physical training program in conjunction with technical training/tactical development of the maximum absolute and relative strength, and speed of professional soccer players. 15 professional athletes (26 ± 2.6 years; 79.7 ± 9.3 kg; 183.8 ± 5.7 m, 12.4 ± 2.5% G) with experience in state-level competitions series A1 participated in the this study. There were two weeks of training during the pre-season. The organization of the sessions involved training maximal strength, power, strength resistance and anaerobic resistance. Sprint performance was assessed 15m, the maximum absolute strength and relative pre and post-exercise training program. We observed significant improvement in sprint speed 15m (pre 2.48 ± 0.10 2.40 ± 0.08 sx Post s; P < 0.05; TE = moderate 0.80) as well as muscle strength lower limb both in absolute values (kg) (Pre 121.6 ± 23.8 138.5 ± 26.0 x Post; P < 0.05; TE = moderate 0.71; Δ% = 12.2) and relative (kg / kg-1) (1.50 ± 0.25 x Pre post 1.73 ± 0.34; P < 0.05; moderate TE = 0.92, Δ = 13.3%). An exercise program involving multiple manifestations of forces, for only two weeks (pre-season) was sufficient to significantly increase the maximum strength (absolute and relative) and the 15m sprint speed in professional soccer players.

**Key Words:** Periodization; Physical preparation; Pré-season.

Moisés Diego Germano<sup>1,2</sup>  
Alex Harley Crisp<sup>1</sup>  
Márcio A. G. Sindorf<sup>1</sup>  
Claudio Roberto Creatto<sup>1</sup>  
Rozangela Verlengia<sup>1</sup>  
Charles Ricardo Lopes<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Metodista de Piracicaba

<sup>2</sup>Centro Universitário Amparense UNIFIA

<sup>3</sup>Faculdade Adventista de Hortolândia IASP

Recebido: 03/03/2017

Aceito: 09/10/2017

**Contato:** Moisés Diego Germano - moisesgermano12@gmail.com

## Introdução

O futebol é um dos esportes mais praticados por jovens e adultos no mundo. Contudo, a *performance* de jogadores profissionais é dependente de múltiplos fatores técnicos, táticos, psicológicos, físicos e fisiológicos<sup>1</sup>. A demanda fisiológica no futebol exige que o atleta seja competente nas principais capacidades físicas envolvidas no jogo, como potência aeróbia, resistência anaeróbia, força máxima, potência muscular, resistência de força e velocidade<sup>2</sup>.

Embora o metabolismo aeróbio predomine no fornecimento energético em função do tempo de jogo, muitas ações determinantes como *sprints*, saltos, mudanças de direção e interceptação de jogadas são realizadas à custa do metabolismo anaeróbio<sup>3</sup>. Estima-se que em uma partida de futebol, ocorra um *sprint* de 2-4s a cada 90s<sup>4</sup>, e isto represente 1-11% da distância percorrida no jogo ou 3,0% do tempo efetivo de jogo<sup>1</sup>. Por essas características, o desenvolvimento da força máxima, potência e velocidade, capacidades físicas neurais e interdependentes, podem promover resultados positivos significativos na *performance* de jogadores de futebol ao longo da temporada.

Vários estudos têm investigado o potencial adaptativo de programas de 5 a 7 semanas de treinamento associado aos treinamentos técnicos/táticos de futebol<sup>5,6,7,8</sup>. Os resultados têm apresentado que programas de treinamento que envolva diferentes manifestações de força, possam induzir melhora significativa na potência, força máxima absoluta e relativa de membros inferiores em jogadores de futebol<sup>1,5,6,7,8</sup>, e, por conseguinte, forte correlação de atletas com grande força máxima absoluta e relativa na velocidade de *sprints* de 15 a 30m<sup>9</sup>.

No entanto, a magnitude de desenvolvimento dessas capacidades físicas tem sido alvo de pesquisas e debates entre técnicos, preparadores físicos e pesquisadores, devido à necessidade da combinação das distribuições adequadas das sessões de treinamento dentro de um intenso calendário de jogos ao longo da temporada, e pouco tempo de preparação na pré-temporada do futebol moderno<sup>10</sup>.

Portanto, o objetivo deste estudo foi verificar o efeito em curto prazo (duas semanas) de um programa de treinamento físico em conjunto com o treinamento técnico/tático de futebol no desenvolvimento da força máxima absoluta e relativa, e na velocidade de jogadores profissionais de futebol.

## Materiais e métodos

### Sujeitos

Participaram do estudo 15 atletas do sexo masculino, profissionais de futebol que disputaram série A1 do campeonato paulista. Os valores médios de idade, estatura, massa corporal e percentual de gordura são apresentados na Tabela 1. Os critérios de inclusão foram: a) estar na equipe no mínimo há seis meses; b) estar presente nos treinamentos quatro vezes por semana nos treinamentos propostos pelo estudo; c) ter experiência de no mínimo um ano de treinamento de força; d) estar isentos de lesões osteomioarticulares ou qualquer outra enfermidade limitante a prática do exercício; e) não fazer uso de suplementos nutricionais, recursos ergogênicos como esteróides anabólicos, ou medicamentos com potenciais efeitos sobre o desempenho físico. Todos os participantes assinaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Metodista de Piracicaba, sob o número 16/2014.

**Tabela 1.** Características físicas dos voluntários. Dados expressos em média e desvio padrão.

N	Idade (anos)	Massa (Kg)	Altura (cm)	%G
15	26 ± 2,6	79,7 ± 9,3	183,8 ± 5,7	12,4 ± 2,5

### Desenho Experimental

O estudo foi desenvolvido durante a pré-temporada e teve a duração de duas semanas. Previamente a realização do programa de treinamento foram obtidos os dados antropométricos dos voluntários (estatura, massa corporal, percentual de gordura), seguidos pela determinação da velocidade máxima em 15m e força muscular (teste 1RM no agachamento com ângulo de 90°). Após 48 horas teve início ao programa de treinamento no período da manhã, início 9:00 horas e a tarde início às 16:00 horas. Ao final da segunda semana, um intervalo de 12 horas após a última sessão de treinamento, novos testes de velocidade (15m) e força muscular foram realizados. Todas as avaliações foram realizadas no período da tarde (14 horas), incluindo os dados antropométricos. Intervalo de 30 minutos foi respeitado entre os testes de velocidade e força muscular.

### Teste de Velocidade

Previamente ao teste de velocidade, os voluntários realizaram aquecimento de três minutos de jogging segundo Casartelli e Maffiuletti<sup>11</sup>. Esta foi mensurada por meio do teste de 15 metros no campo de futebol. Os atletas realizaram três sprints de 15 metros, com um minuto de pausa passiva entre os esforços, sendo que os voluntários foram encorajados verbalmente a realizar o máximo de esforço durante todos os sprints. Para mensuração do tempo utilizou-se sistema de fotocélulas Speed TEST 6.0 (CEFISE®), dispostas em dois pontos (ponto 0 m e ponto 15 m), e foi considerada a média dos três sprints.

### Teste de 1RM

Prévio ao teste de muscular máxima voluntária dinâmica no exercício agachamento com ângulo de 90°, os voluntários realizaram um aquecimento de duas séries de 5 a 10 repetições com ~40-60% 1RM estimado. A determinação da força muscular máxima voluntária dinâmica foi realizada por meio do teste de 1RM, de acordo com os procedimentos descritos por Brown e Weir<sup>12</sup>. Resumidamente, após o aquecimento, os voluntários foram instruídos a realizar uma única repetição máxima, com ajuste na carga em ~10% para as tentativas subsequentes, até o voluntário conseguir concluir a tentativa com a técnica adequada do exercício. A determinação da força muscular máxima foi realizada com número máximo cinco tentativas e intervalos de três a cinco minutos de recuperação entre essas.

### Protocolo de treinamento

O programa de treinamento foi desenvolvido durante duas semanas com intervalo de recuperação de 72 horas entre as semanas. O treinamento consistiu de cinco sessões por semana, com duração mínima de 40 minutos para os treinamentos com predominância neural e máxima de 100 minutos para os treinamentos com predominância metabólica. Na primeira semana foram trabalhadas duas sessões de treinamento de resistência de força, com três séries de 15 repetições máximas e pausa de 30 a 60 segundos entre as mesmas, já para o treinamento de força máxima utilizou-se volume de três séries de quatro repetições máximas com pausas de três a cinco minutos entre séries e exercícios. Importante ressaltar, que independente da manipulação das variáveis do treinamento (volume, intensidade e pausas) os exercícios foram os mesmos (agachamento livre, afundo, subida na caixa, *stiff*, extensora, flexora, adutores e abdutores, supino reto, puxador costas, desenvolvimento, rosca direta e tríceps), alternando apenas a ordem de execução (uma sessão iniciando pelos exercícios de membros superiores, e outra sessão iniciando por exercícios de membros inferiores). Para a velocidade foram realizadas duas sessões, sendo 15 *sprints* máximos de 8 a 15 m com 30 a 120 segundos de pausa entre cada *sprint*. Foram aplicados quatro treinos técnicos, o tempo de cada treino variou entre 40-100 min, dependendo da intensidade aplicada. Na segunda semana foi realizada somente uma sessão de treinamento para força máxima e velocidade, no entanto foram mantidas as mesmas características de treinos para estas capacidades físicas já descritas na semana um. Foram realizados seis sessões de treinamentos técnicos, e respeitado o mesmo tempo de treinamento da semana anterior. Foi aplicada uma sessão de treinamento de resistência anaeróbia por meio dos jogos reduzidos, sendo oito jogos de dois contra dois em campo de 18 x 35 m, com pausa de dois minutos entre cada jogo. O treinamento de potência foi realizado uma vez nesta semana, com três séries a 50% de 1RM com pausa de dois a três minutos entre séries e exercícios. Os dados relativos à frequência semanal dos treinamentos estão expressos na tabela 2.

**Tabela 2.** Número de sessões utilizadas para cada tipo de tarefa, em cada uma das duas semanas.

Tarefas	Semana 1/	Semana 2/
	Nº de sessões	Nº de sessões
Resistência Anaeróbia (jogos reduzidos)	--	1
Resistência de Força	2	--
Força Máxima	2	1
Potência	--	1
Velocidade	2	1
Técnico	4	6
Jogo Treino	--	1

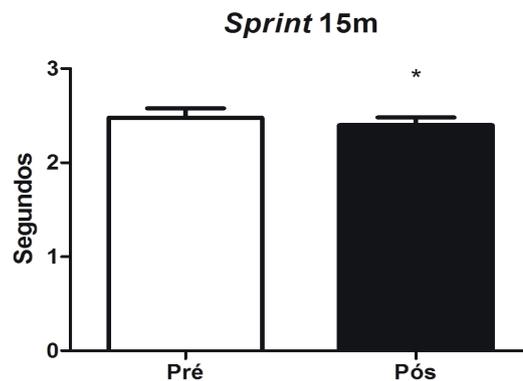
### Análise estatística

A normalidade e homogeneidade das variâncias foram verificadas utilizando o teste de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Para verificar as diferenças entre o momento pré e pós-período de treinamento foi utilizado Test t para

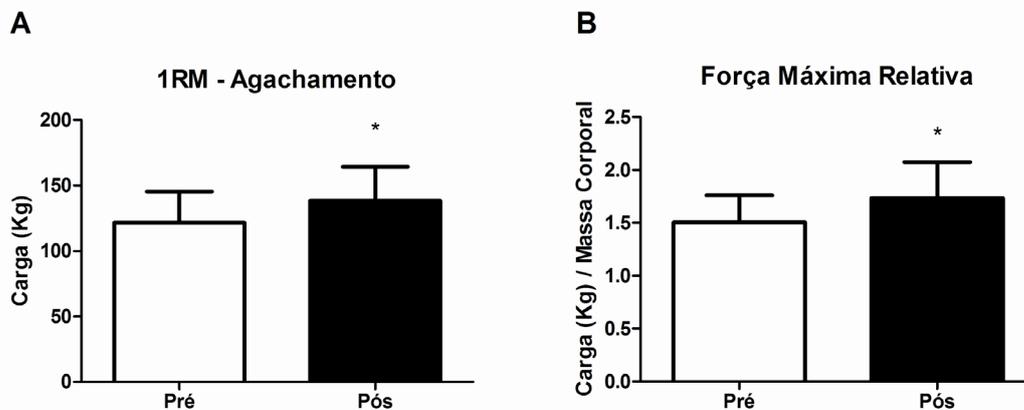
todos os parâmetros de performance. O índice de significância adotado foi de  $P \leq 0,05$ . O tamanho do efeito (TE) foi calculado para determinar a magnitude da diferença sobre as variáveis. A magnitude do TE foi classificada como trivial ( $<0,25$ ), pequena ( $0,25-0,50$ ), moderada ( $0,50-1,0$ ), grande ( $>1,0$ )<sup>13</sup>. O nível de significância adotado foi de  $P < 0,05$ . O programa estatístico utilizado para análise dos dados e confecção das figuras foi GraphPad (Prism, 6.0, San Diego, USA).

## Resultados

Nas figuras 1 e 2 observam-se os valores dos sprints de 15m, do teste de 1RM no agachamento (pré e pós-treinamento) e da força máxima relativa, respectivamente. Foi encontrada diminuição significativa no tempo dos sprints (s) (Pré  $2,48 \pm 0,10$  x Pós  $2,40 \pm 0,08$ ;  $P < 0,05$ ; TE = moderado 0,80). Em adição, foram verificados aumentos significantes na força muscular de membros inferiores tanto em valores absolutos (kg) (Pré  $121,6 \pm 23,8$  x Pós  $138,5 \pm 26,0$ ;  $P < 0,05$ ; TE = moderado 0,71;  $\Delta\% = 12,2$ ), quanto relativos ( $\text{kg}/\text{kg}^{-1}$ ) (Pré  $1,50 \pm 0,25$  x Pós  $1,73 \pm 0,34$ ;  $P < 0,05$ ; TE = moderado 0,92;  $\Delta\% = 13,3$ ).



**Figura 1.** Tempo (segundos) dos 15m nos momentos pré e pós-programa de treinamento. \* = Diferença significante ( $P < 0,05$ ) em relação ao momento pré-treino. Dados expressos em média  $\pm$  desvio padrão da média.



**Figura 2.** Teste de 1RM nos momentos pré e pós programa de treinamento. A) Dados relativo ao 1RM no agachamento; B) Dados da força máxima relativa. Dados expressos em média e desvio padrão da média. \*aumento significante ( $P < 0,05$ ) da força máxima absoluta e relativa em relação ao momento pré-treino, respectivamente.

## Discussão

Nossos resultados mostraram que o programa de duas semanas de treinamento físico, envolvendo sessões de força máxima, potência, resistência de força, velocidade e resistência anaeróbia em conjunto com treinamento tradicional técnico/tático, foi suficiente para induzir incrementos na velocidade de *Sprint* (Figura 1) e na força máxima absoluta e relativa (Figura 2) de futebolistas profissionais. Tais resultados estão fortemente de acordo com estudos prévios que observaram alta correlação entre nível de força máxima absoluta e relativa e velocidade de *sprints*<sup>8,9,14,15</sup>.

Em muitas situações dentro do jogo de futebol, para atingir objetivos ofensivos e defensivos, o atleta deve possuir mais velocidade, potência e força em detrimento ao adversário. A partir disso, a realização de sessões de treinamento que compreendam as diversas manifestações de força tem sido recomendada para induzir adaptações neuromusculares, e,

por conseguinte, melhorias na performance<sup>8</sup>. Dados observados no presente estudo, em que foi aplicado um protocolo de treinamento com diversidade das manifestações durante duas semanas.

Bogdanis *et al.*<sup>16</sup> realizaram um programa de treinamento de pré-temporada durante 6 semanas, envolvendo sessões de treinamento de força incorporadas nos treinos técnicos/táticos de jogadores profissionais de futebol. Todos os atletas respeitaram os mesmos procedimentos e a mesma quantidade de exercícios para membros inferiores e superiores (8-12 exercícios). Entretanto, o referido grupo de autores dividiram dois grupos de treinamento de força com diferentes manipulações das variáveis apenas para o exercício agachamento, onde um grupo realizou quatro séries de cinco repetições a 90% de 1RM com três minutos de pausa entre séries, enquanto que o outro grupo realizou quatro séries de 12 repetições a 70% de 1RM com um minuto e trinta segundos de pausa entre séries. A partir disso, foram verificados que ambos os grupos apresentaram melhorias significantes na força máxima e na capacidade de *sprints* repetidos. Contudo, o grupo que realizou altas intensidades e baixo número de repetições para o exercício agachamento apresentaram resultados mais pronunciados nesses parâmetros do que o grupo de maior volume de repetições.

Embora o presente estudo não tenha comparado diferentes manipulações de variáveis para exercícios de força, nossos achados vão ao encontro daqueles encontrados por Bogdanis *et al.*<sup>16</sup>, pois ambos mostraram melhorias na força máxima absoluta e velocidade de *sprints* em futebolistas profissionais. Adicionalmente, ambos os estudos utilizaram altas intensidades e baixo número de repetições que geram estímulo apropriado para melhora do padrão de recrutamento e sincronização de unidades motoras. Por outro lado, também apresenta resultados significantes na força máxima absoluta e velocidade a partir de sessões com maior volume de repetições, assim como realizado no presente estudo, com objetivo de induzir maior equilíbrio muscular e menor incidência de lesões ao longo da temporada<sup>1,16</sup>.

Brito *et al.*<sup>8</sup> investigaram os efeitos de um programa de 9 semanas de treinamento de força máxima na velocidade de *sprints*, altura de saltos verticais e na força máxima. Para tanto, 57 jogadores universitários foram divididos nos seguintes grupos de treinamento: força máxima (n=12), pliométrico (n=12), complexo (força máxima + saltos verticais) (n=12) e grupo controle (n=21). Todos os atletas realizaram duas sessões de 20 minutos por semana em conjunto com os treinamentos técnico/táticos tradicionais. Os resultados apresentaram que os três grupos de treinamento melhoraram significativamente a força máxima absoluta dos músculos flexores de joelho (1RM) e a *performance* de *sprints* de 20 m comparado ao grupo controle. Esses resultados também estão de acordo aos obtidos no presente estudo, pois sugerem que programas de treinamento que envolva diferentes manifestações de força, conforme o programa proposto no presente estudo seja adequado para o incremento da velocidade e da capacidade de produzir força.

Importante destacar, que além da força máxima absoluta e velocidade de *sprints*, a força máxima relativa, que representa a capacidade de produção de força em relação à massa corporal, também é, indubitavelmente, importante para atletas de futebol, principalmente no contexto do atleta movimentar sua massa corporal durante acelerações, saltos e mudanças de direção e outras ações comuns durante o jogo torna a força relativa importante para futebolistas. Keiner *et al.*<sup>17</sup> verificaram que futebolistas bem treinados com idade entre 16 a 19 anos são capazes de realizar o exercício agachamento com força relativa de 2,0 kg/kg<sup>-1</sup>. Ainda nesse sentido, McBride *et al.*<sup>18</sup> demonstraram associação ( $r = -0,605$ ;  $P < 0,01$ ) entre força relativa e tempo para *sprints* 35 m em indivíduos com grande força relativa (2,1 kg/kg<sup>-1</sup>) comparado com indivíduos com menor força relativa (1,9 kg/kg<sup>-1</sup>). Em um estudo mais recente, Confort *et al.*<sup>9</sup> encontraram relação significativa entre a força relativa e o tempo em *sprints* de 20 m ( $r = -0,672$ ;  $P < 0,001$ ) e relação significativa entre força absoluta e saltos verticais ( $r = -0,645$ ;  $P < 0,001$ ).

No presente estudo os valores obtidos previamente ao início do programa de treinamento foram de 1,50 kg/kg<sup>-1</sup> e após o programa de treinamento houve um incremento significativo ( $P < 0,05$ ) para 1,73 kg/kg<sup>-1</sup>, que representa 13,3% com TE moderado (0,92). Embora o resultado após o programa de treinamento seja menor que o sugerido por Keiner *et al.*<sup>17</sup>, tais valores podem ser explicados pelo momento de início da temporada e pelo programa de treinamento ser composto por apenas duas semanas, o que, por conseguinte, poderiam ser mais pronunciados com um tempo de pré-temporada maior.

Apesar do presente estudo não ter encontrado correlação entre força máxima relativa e *performance* de *sprint* 15m ( $r = 0,6129$ ;  $P > 0,5$ ), foi verificado aumento significativo da força máxima absoluta (TE = moderado 0,71;  $\Delta\% = 12,2$ ) e relativa (TE = moderado 0,92;  $\Delta\% = 13,3$ ) ( $P < 0,05$ ) com diminuição significativa do tempo de *sprint* 15m (TE = moderado 0,80) ( $P < 0,05$ ). Tais resultados nos permitem especular que o aumento da força máxima absoluta e relativa, bem como a melhora da *performance* de *sprint* 15m represente um forte impacto nas principais ações durante uma partida de futebol, assim como a melhora e/ou manutenção da *performance* do atleta ao longo da temporada.

Uma limitação importante desta pesquisa é a ausência de grupo controle. Porém, considerando que a amostra foi composta por atletas profissionais os quais estavam se preparando para as competições, a inclusão de um grupo controle (sem treinamento de força) seria extremamente difícil (ou impossível) de ser implementada. Assim, apesar de reconhecermos a limitação, acreditamos que o fato de analisarmos futebolistas profissionais em pleno exercício da profissão torna os conhecimentos aqui relatados importantes para a ciência do movimento humano.

### Conclusões

Nossos resultados sugerem que um programa de treinamento físico com envolvimento de diversas manifestações de força em conjunto com treinamento técnico/tático promove aumento da força muscular máxima e velocidade, capacidades estas importantes nas atividades decisivas do futebol (dribles, cabeceios, mudanças de direção entre outras), mesmo em períodos curtos de treinamento, como observados para o preparo das equipes para a temporada de jogos. No entanto, são necessários estudos que investiguem o potencial adaptativo de sujeitos treinados em diferentes programas de treinamento.

### Agradecimentos

Os autores agradecem os atletas que participaram e o Guarani Futebol Clube pelo espaço cedido para a realização do estudo.

### Referências

1. Stølen T, Chamari K, Castagna C, Wisløff U. Physiology of soccer: an update. *Sports Med.* 2005; 35(6): 501-36.
2. Svensson M, Drust B. Testing soccer players. *J Sports Med.* 2005; 23(6): 601-618.
3. Hoff J. Training and testing physical capacities for elite soccer players. *J Sports Sci.* 2005; 23(6): 573-582.
4. Bangsbo J, Norregaard L, Thorso F. Activity profile of competition soccer. *Can J Sport Sci.* 1991; 16(2): 110-116.
5. Hoff J, Helgerud J. Endurance and strength training for soccer players: physiological considerations. *Sports Med.* 2004; 34(3):165-80.
6. Ronnestad BR, Kvamme NH, Sunde A, Raastad T. Short- term effects of strength and plyometric training on sprint and jump performance in Professional soccer players. *J Strength Cond Res.* 2008; 22(3):773-80.
7. Chelly MS, Fathloun M, Cherif N, et al. Effects of a back squat training program on leg power, jump, and sprint performances in junior soccer players. *J Strength Cond Res.* 2009; 23(8): 2241-2249.
8. Brito J, Vasconcellos F, Oliveira J, et al. Short-term performance effects of three diferente low-volume strength training programmes in college male soccer players. *J Human Kinectcs.* 2014; 40: 121-128.
9. Confort P, Stewart A, Bloom L, Clarkson B. Relationships between strength, sprint, and jump performance in well-trained youth soccer players. *J Strength Cond Res.* 2014; 28(1): 173-177.
10. Borin JP, Gomes AC, Leite G. Preparação Desportiva: Aspectos do Controle da Carga de Treinamento nos Jogos Coletivos. *Revista da Educação Física/UEM, Maringá.* 2007; 18: 97-105.
11. Casartelli N, Muller R, Maffioletti NA. Validity and reliability of the Myotest accelerometric system for the assessment of vertical jump height. *J Strength Cond Res.* 2010; 24: 3186-3193.
12. Brown LE, Weir JP. ASEP - Procedures recommendation I: accurate assessment of muscular strength and power. *J Exerc Physiol.* 2001; 4(1): 1-21.
13. Rhea M. Determining the magnitude of treatment effects in strength training research through the use of the effect size. *J Strength Cond Res.* 2004; 18(4): 918-920.
14. Wisloff U, Castagna C, Helgerud J, et al. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *Br J Sports Med,* 2004; 38: 285-288.
15. Maio Alves JM, Rebelo AN, Abrantes C, Sampaio J. Short-term effects of complex and contrast training in soccer players vertical jump, sprint, and agility abilities. *J Strength Cond Res.* 2010; 24(4): 936-941.
16. Bogdanis GC, Paspaspyrou A, Souglis AG, Souglis A, Theos A, Sotiropoulos A, Maridaki M. Effects of two diferente half-squat training programs on fatigue during repeated cycling sprint in soccer players. *J Strength Cond Res.* 2011; 25(7): 1849-1856.
17. Keiner M, Sander A, Wirth K, Caruso O, Immesberger P, Zawieja M. Trainability of adolescents and children in the back and front squat. *J Strength Cond Res.* 2013, 27: 357-362.
18. McBride JM, Blow D, Kirby TJ, Haines TL, Dayne AM, Triplett NT. Relationship between maximal squat strength and five, ten, and forty yard sprint times. *J Strength Cond Res.* 2009, 23: 1633-1636.