

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/309534218>

# Artigo Original Efeito de sete semanas de preparação integrada para atletas de futebol da categoria sub20 Effects of seven weeks...

Article · July 2016

CITATIONS

0

READS

99

5 authors, including:



**Moisés Germano**

Universidade Metodista de Piracicaba (Unim...)

17 PUBLICATIONS 2 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Jonato Prestes**

Universidade Católica de Brasília

248 PUBLICATIONS 1,031 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Charles R Lopes**

Universidade Metodista de Piracicaba (Unim...)

99 PUBLICATIONS 50 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



EFFECT OF PATERNAL EXERCISE ON PHYSICAL PERFORMANCE OF THE OFFSPRING AND ITS RELATION TO GLOBAL DNA METHYLATION [View project](#)



Body Composition and Elderly Quilombolas [View project](#)

# Efeito de sete semanas de preparação integrada para atletas de futebol da categoria sub20

## Effects of seven weeks integrated training for soccer athletes of category u20

BELOZO FL, GRANDIM GVM, GERMANO MD, PRESTES J, LOPES CR. Efeito de sete semanas de preparação integrada para atletas de futebol da categoria sub20. *R. bras. Ci. e Mov* 2016;24(3):70-81.

**RESUMO:** O objetivo do presente estudo foi investigar o efeito de sete semanas de treinamento periodizado por meio de preparação integrada sobre as capacidades neuromusculares e metabólicas de jogadores de futebol. Participaram do estudo 20 atletas de futebol de campo masculino federados, de alto rendimento, que disputaram o campeonato Paulista SUB-20 por um clube profissional do interior de São Paulo, com idade de  $19,1 \pm 0,8$  anos, massa corporal de  $71,6 \pm 6,5$  kg, e estatura de  $1,8 \pm 0,1$  cm. Os resultados demonstram um aumento na massa corporal (pré  $71,6 \pm 6,5$  vs. pós  $72,4 \pm 6,4$  kg) e massa magra (pré  $62,2 \pm 5,3$  vs. pós  $63,2 \pm 5,0$  kg) após as sete semanas de treinamento ( $p < 0,05$ ). Foi observado incremento na altura (pré  $36,7 \pm 3,7$  vs. pós  $38,1 \pm 5,1$  cm) e potência (pré  $47,6 \pm 3,1$  vs. pós  $48,9 \pm 4,7$  W·kg<sup>-1</sup>) do salto vertical por meio do *Squat Jump* e na altura ( $43,5 \pm 4,1$  vs.  $44,7 \pm 4,8$  cm) e potência (pré  $53,5 \pm 3,5$  e pós  $54,2 \pm 4,3$  W·kg<sup>-1</sup>) de salto *Countermovement Jump* ( $p < 0,05$ ). Em adição foi observado incremento na velocidade por meio da diminuição no tempo de *sprints* (15 m) ( $3,0 \pm 0,1$  vs.  $2,7 \pm 0,1$  s) ( $p < 0,05$ ). Na resistência anaeróbia foi verificado melhora no índice de fadiga de *sprints* repetidos (pré  $10,5 \pm 2,6$  vs. pós  $8,5 \pm 1,6$  %), e tempo médio dos *sprints* repetidos (pré  $5,2 \pm 0,2$  vs. pós  $5,1 \pm 0,2$  s) ( $p < 0,05$ ). Na resistência aeróbia foi encontrado melhora no  $VO_{2max}$  estimado (pré  $47,6 \pm 2,8$  vs. pós  $48,7 \pm 2,5$  ml/kg/min) e na distância percorrida (pré  $1334,0 \pm 335,0$  vs. pós  $1468,0 \pm 305,2$  m) ( $p < 0,05$ ). Por fim, foi encontrado melhora na força máxima pelo teste de uma repetição máxima (1-RM) no agachamento (pré  $88,0 \pm 16,1$  vs. pós  $122,1 \pm 17,7$  kg) ( $p < 0,05$ ). A organização do programa de treinamento periodizado proporcionou incremento nas capacidades físicas e melhora de parâmetros antropométricos de jogadores de futebol em curto tempo de pré-temporada.

**Palavras-chave:** Avaliação Física; Desempenho; Capacidades Físicas.

**ABSTRACT:** The aim of this study was to investigate the effect of seven weeks of training through integrated training for neuromuscular and metabolic abilities of soccer players. The study included 20 male soccer field players high-performance they competed in the U-20 Paulista Championship of a professional team from São Paulo, aged  $19,1 \pm 0,8$  years, body mass  $71,6 \pm 6,5$  kg, height  $1,8 \pm 0,1$  cm. The results show a increase in body mass ( $71,6 \pm 6,5$  pre vs. post  $72,4 \pm 6,4$  kg) and lean body mass ( $62,2 \pm 5,3$  pre vs. post  $63,2 \pm 5,0$  kg) after seven weeks of training ( $p < 0,05$ ). It was observed increase in vertical jump height ( $36,7 \pm 3,7$  pre vs. post  $38,1 \pm 5,1$  cm) and power (pré  $47,6 \pm 3,1$  vs. pós  $48,9 \pm 4,7$  W·kg<sup>-1</sup>) through the *Squat Jump*, and height ( $43,5 \pm 4,1$  pre vs. post  $44,7 \pm 4,8$  cm) and power (pré  $53,5 \pm 3,5$  vs. pós  $54,2 \pm 4,3$  W·kg<sup>-1</sup>) of *countermovement jump* ( $p < 0,05$ ). In addition it was observed an increase in velocity by means of a reduction in time *sprints* (15 m) ( $3,0 \pm 0,1$  pre vs. post  $2,7 \pm 0,1$  s) ( $p < 0,05$ ). In anaerobic endurance was observed improvement in repeated sprint fatigue index ( $10,5 \pm 2,6$  pre vs. post  $8,5 \pm 1,6$ %), and average time of repeated *sprints* ( $5,2 \pm 0,2$  pre vs. post  $5,1 \pm 0,2$  s) ( $p < 0,05$ ). Aerobic resistance was found improvement in  $VO_{2max}$  ( $47,6 \pm 2,8$  pre vs. post  $48,7 \pm 2,5$  ml/kg/min), the distance traveled ( $1334,0 \pm 335,0$  pre vs. post  $1468,0 \pm 305,2$  m) ( $p < 0,05$ ). Finally, it found improvement in maximum strength by the 1-RM test in the exercise squats ( $88,0 \pm 16,1$  pre vs. post  $122,1 \pm 17,7$  kg) ( $p < 0,05$ ). The organization of periodization training program provided increment in specific soccer physical abilities and improve anthropometric parameters in short preseason time.

**Key Words:** Physical assessment; performance; Physical capacity.

**Contato:** Charles Ricardo Lopes - [chrlopes@unimep.br](mailto:chrlopes@unimep.br)

Felipe Lovaglio Belozo<sup>1</sup>  
Guilherme V. Moreira Grandim<sup>1</sup>  
Moisés Diego Germano<sup>1</sup>  
Jonato Prestes<sup>3</sup>  
Charles Ricardo Lopes<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Estudos em Pedagogia do Esporte. Faculdade de Ciências Aplicadas - UNICAMP, Limeira, SP, Brasil.

<sup>2</sup>Laboratório de Performance Humana da Universidade Metodista de Piracicaba-UNIMEP - Piracicaba, SP, Brasil.

<sup>3</sup>Programa de mestrado e doutorado em Educação Física pela Universidade Católica de Brasília.

<sup>4</sup>Faculdade Adventista de Hortolândia- Hortolândia, SP, Brasil

**Recebido:** 04/02/2016  
**Aceito:** 05/07/2016

## Introdução

O futebol é um dos esportes mais praticados por crianças, jovens e adultos no mundo. Para jogadores profissionais o desempenho depende dos fatores técnicos, táticos, psicológicos, físicos e fisiológicos<sup>1</sup>. Por ser considerado uma modalidade intermitente, com inúmeras ações de alta intensidade e curta duração, o desenvolvimento das capacidades físicas metabólicas (resistência aeróbia e resistência anaeróbia) e neuromusculares (força, velocidade, e potência) são fundamentais para o desenvolvimento do estado ótimo da forma desportiva dos atletas<sup>1-3</sup>.

A resistência aeróbia e anaeróbia influenciam diretamente na distância total percorrida pelos jogadores (10 – 14 km ref.<sup>4</sup>) e no envolvimento das inúmeras disputas que ocorrem ao longo do jogo. Os treinamentos de resistência aeróbia proporcionam ao organismo o aumento na capacidade de captar, transportar e utilizar o oxigênio, bem como uma melhor recuperação entre esforços de alta intensidade<sup>5</sup>, já a resistência anaeróbia possibilita aos jogadores sustentar esforços repetitivos de curta duração em alta intensidade<sup>1</sup>. Por outro lado, as diferentes manifestações de força como a força máxima e potência são determinantes em *sprints*, saltos verticais, mudanças de direção, interceptação de jogadas e finalizações ao gol<sup>6-9</sup>. Os treinamentos de força máxima e potência visam o aumento do número de unidades motoras recrutadas, a frequência dos impulsos elétricos e a coordenação intra/intermuscular, resultando no aumento da aceleração, agilidade e velocidade<sup>7</sup>. A resistência de força por sua vez, é responsável pelo aumento da massa muscular nos jogadores por meio de remodelamento tecidual gerado pelas micro lesões nos músculos causando inflamação e liberação de hormônios<sup>10</sup>. O aumento ótimo da massa muscular é importante para os inúmeros contatos corporais que ocorrem durante a partida.

No Brasil, pelo fato do período de preparação (pré-temporada) dos clubes ser pequeno em relação ao imenso calendário de competição, a organização e controle das cargas de treino são essenciais para o desenvolvimento dessas capacidades físicas<sup>6</sup>. Nos últimos anos, surgiu uma nova proposta de preparação, denominada de integrada<sup>11</sup>, que visa o treinamento do componente físico em conjunto com as variáveis técnico-táticas desenvolvidas por meio dos jogos, com isso, é considerado como um meio de treinamento específico, por exigir movimentos musculares e intensidade de ações semelhantes à partida oficial. Diversos estudos apontam que o treinamento integrado é capaz de promover melhoras significativas nas variáveis técnicas e táticas, bem como um aumento na potência aeróbia dos jogadores<sup>12-15</sup>. Contudo, para que os atletas alcancem o estado ótima da forma desportiva, além dos aspectos técnicos e táticos, todas as capacidades físicas exigidas na modalidade precisam ser desenvolvidas.

No estudo de Thiengo *et al.*<sup>11</sup> os autores utilizaram a preparação integrada e observaram aumento significativos na aptidão aeróbia dos atletas, porém não encontraram aumentos significativos no salto vertical e na velocidade dos jogadores. Já no estudo de Souza *et al.*<sup>16</sup> os pesquisadores observaram que 12 semanas de treinamento com periodização linear e ondulatória induziram aumentos significativos nos saltos verticais e horizontais em atletas de futebol. Mais recentemente, Lopes *et al.*<sup>17</sup> observaram melhora do desempenho de *sprints* de 15 metros e na força máxima no agachamento (1-RM) após quatro semanas de periodização ondulatória em jogadores de futebol da categoria sub-20. Sendo assim, além da preparação integrada, a utilização de cargas lineares<sup>18</sup> e ondulatórias de força<sup>19</sup> durante os microciclos devem ser empregadas para o desenvolvimento das capacidades físicas como força, potência e velocidade.

Para tanto, entende-se que poucos estudos têm objetivado investigar o comportamento das capacidades físicas envolvidas no futebol<sup>1,2,5</sup> com diferentes organizações e modelos periodizados de treinamento<sup>16,17,20</sup>. Por isso, a hipótese do presente estudo é que com a utilização de uma preparação integrada com carga linear e ondulatória em treinamento de força, pode-se obter melhoras significativas nas capacidades físicas e nos parâmetros antropométricos de jovens jogadores de futebol. Assim, o objetivo do presente estudo foi investigar o efeito de sete semanas de treinamento

periodizado por meio de preparação integrada sobre as capacidades neuromusculares e metabólicas de jogadores de futebol.

## Materiais e Métodos

### Casuística

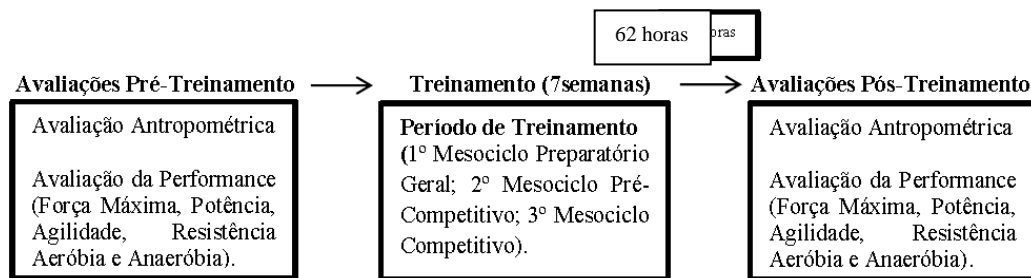
Participaram do presente estudo 20 atletas de futebol de campo masculino da categoria sub-20 de um clube profissional do interior de São Paulo que disputou o Campeonato Paulista Sub-20 (idade de  $19,1 \pm 0,8$  anos, massa corporal de  $71,6 \pm 6,5$  kg, estatura de  $1,8 \pm 0,1$  cm e  $13,0 \pm 4,2$  % de gordura). Todos os atletas avaliados possuíam mais de cinco anos de experiência em treinamento na modalidade. A tabela 1 apresenta a caracterização da amostra. Os critérios de inclusão foram: a) estar na equipe no mínimo há seis meses; b) participar de no mínimo quatro vezes por semana dos treinamentos; c) estar livre de lesões osteomioarticulares ou qualquer outra enfermidade limitante a prática do exercício. Os critérios de exclusão foram: a) realizar outras atividades físicas que não sejam as estabelecidas no presente estudo; b) utilizar recursos ergogênicos ou anabolizantes que possam influenciar no desempenho. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Metodista de Piracicaba, sob o número 80/12.

**Tabela 1.** Idade, massa corporal, estatura, % de gordura e  $VO_{2\text{máx}}$  estimado (dados expressos em média e desvio padrão) separados por posição<sup>21</sup>.

| Posições       | N  | Idade (anos)   | Massa Corporal (Kg) | Estatura (cm)   | Gordura %      | $VO_{2\text{máx}}$ (ml/kg/min) |
|----------------|----|----------------|---------------------|-----------------|----------------|--------------------------------|
| Defensores     | 6  | $18,6 \pm 0,5$ | $69,9 \pm 7,5$      | $178,6 \pm 8,7$ | $12,7 \pm 6,0$ | $50,2 \pm 1,1$                 |
| Meio Campistas | 9  | $19,1 \pm 0,6$ | $74,8 \pm 3,8$      | $178,4 \pm 3,9$ | $13,9 \pm 3,2$ | $46,2 \pm 3,1$                 |
| Atacantes      | 5  | $19,2 \pm 0,8$ | $67,7 \pm 7,2$      | $178,2 \pm 6,4$ | $11,4 \pm 3,9$ | $46,9 \pm 0,8$                 |
| Total          | 20 | $19,0 \pm 0,8$ | $71,6 \pm 6,4$      | $179,1 \pm 5,9$ | $13,0 \pm 4,2$ | $47,6 \pm 1,3$                 |

### Desenho Experimental

O estudo foi desenvolvido durante a pré-temporada para o campeonato estadual da categoria e teve a duração de sete semanas. Previamente ao início do treinamento, foi realizada no período da manhã a avaliação antropométrica, bem como as avaliações do teste carga máxima (1-RM) no agachamento e potência de membros inferiores (salto vertical – *Squat Jump* (SJ) e *Counter Movement Jump* (CMJ)), com intervalo de uma hora entre essas avaliações. Após o intervalo de quatro horas, no período da tarde do mesmo dia foi realizada a avaliação da velocidade (*sprint* de 15 metros) e resistência anaeróbia (*Rast Test*), com intervalo de uma hora entre essas avaliações. No dia subsequente, foi realizado no período da manhã avaliação da resistência aeróbia (teste *YO-YO Recovery I*). Após 48 horas foi iniciado o protocolo de treinamento, com duas sessões diárias (manhã – 09h00; tarde – 16h00). Ao final da sétima semana de intervenção, foram respeitadas pelo menos 62 horas após a última sessão de treinamento para a realização das mensurações pós-período de treinamento, que foram feitas na mesma ordem de avaliações realizadas no período pré-treinamento. Importante ressaltar, que todas as avaliações (pré e pós) e procedimentos foram realizados pelos mesmos pesquisadores envolvidos no presente estudo. A figura 1 apresenta o desenho experimental.



**Figura 1.** Ilustra o desenho experimental dos procedimentos do estudo.

### Composição corporal

As avaliações antropométricas foram realizadas de acordo com a recomendação da Sociedade Internacional de Cineantropometria (ISAK)<sup>22</sup>. O percentual de gordura (% Gordura) foi calculado por meio da equação de Withers *et al.*<sup>23</sup> ( $[\% \text{ BF} = 495 / (1.0988 - 0.0004 * \Sigma 7) - 450]$ ), que em estudo recente apresentou alta correlação com a predição pelo DEXA em jogadores de futebol profissional<sup>22</sup>. Foi realizada mensuração em sete dobras cutâneas (bíceps, tríceps, subescapular, supra íliaca, abdominal, coxa e panturrilha medial) por meio de um compasso científico (Sanny<sup>®</sup> AD1007, São Paulo – Brasil). Para cada dobra foram realizadas três repetições da mensuração, sendo considerada a média como o valor final.

### Teste de Uma Repetição Máxima (1-RM)

A determinação da força muscular voluntária máxima dinâmica foi realizada por meio do teste de 1-RM para o exercício agachamento de acordo com os procedimentos descritos por Brown *et al.*<sup>24</sup>. Os voluntários realizaram um aquecimento geral de três a cinco minutos, bem como um aquecimento específico no agachamento, realizando uma série de 10 repetições com 40-60% 1-RM estimado (de acordo com as cargas utilizadas no treinamento). O protocolo para determinar o 1-RM consiste de três tentativas para levantar a maior carga possível nas ações concêntricas com execução válida quando realizada até a flexão do joelho no ângulo de 90°, padronizada com todos os atletas na familiarização do teste, seguindo a descrição de Brown *et al.*<sup>24</sup>. Pausas de três a cinco minutos foram empregadas entre as tentativas, assim como incrementos ou decréscimos das cargas até que uma ação muscular completa fosse configurada.

### Teste de Velocidade

O teste de velocidade foi realizado por meio do teste de 15 metros<sup>17</sup>, no campo de futebol conforme descrito por Casartelli, Müller e Maffiuletti<sup>25</sup>. Os atletas realizaram três *sprints* de 15 metros, com um minuto de pausa passiva entre os *sprints*. Para mensuração do tempo utilizou-se sistema de fotocélulas *Speed TEST 6.0* (CEFISE<sup>®</sup>, Nova Odessa, São Paulo - Brasil), dispostas em dois pontos (0 e 15 m).

### Salto Vertical

A análise de potência de membros inferiores foi determinada pela execução do SJ e CMJ sem auxílio dos membros superiores sobre uma plataforma de salto (*Jump System Pro* – CEFISE<sup>®</sup>, Nova Odessa, São Paulo - Brasil). O SJ foi realizado a partir da posição de meio-agachamento (90° ângulo do joelho) estática de cinco segundos padronizados pelo sistema de avaliação CEFISE<sup>®</sup>, com o tronco ereto e mãos posicionadas no quadril conforme protocolo determinando por Komi e Bosco<sup>26</sup>. O CMJ foi realizado a partir da posição em pé, tronco ereto, mãos fixas no quadril. O salto foi realizado após o sinal sonoro do sistema CEFISE<sup>®</sup> com contramovimento sem auxílio de membros superiores. Foram realizadas cinco tentativas para cada salto com intervalo de três segundos entre eles, controlados por meio de um sinal sonoro programado no sistema antes de cada tentativa. Os atletas foram submetidos a três tentativas preliminares para correção e familiarização dos saltos. Para análise, foi considerado o maior valor obtido.

### Rast Test (*Sprints* Repetidos)

A capacidade de *sprints* repetidos foi determinada pelo protocolo *Running-based Anaerobic Sprint Test* (RAST) de acordo com as recomendações de Zacharogiannis<sup>27</sup>. O teste consistiu na realização de seis *sprints* de 35 metros em máxima intensidade, com pausa passiva de 10 segundos entre os *sprints*. O registro do tempo para

cada *sprint* foi realizado por duas fotocélulas (CEFISE<sup>®</sup>, Nova Odessa, São Paulo - Brasil). Para análise foi considerado: o melhor tempo, pior tempo, tempo médio entre os *sprints* e índice de fadiga.

#### *YO-YO Intermitent Recovery Test I*

A capacidade de resistência aeróbia foi avaliada por meio do protocolo *YYIRTI* proposto por Bangsbo<sup>28</sup> calculando o  $VO_{2\text{máx}}$  estimado pela equação ( $VO_{2\text{máx}} = \text{distância (m)} * 0.0084 + 36.4$ ). O teste incremental exaustivo consistiu no percurso de corrida vai-e-vem em 20 metros com um recuo de cinco metros para descanso de cinco segundos. O teste iniciou-se após um sinal sonoro através de um aparelho de som com velocidade determinada. O teste foi encerrado quando o atleta entrasse em exaustão voluntária ou realizasse duas falhas não conseguindo percorrer os 20 metros na velocidade determinada pelo estágio. Embora a determinação do  $VO_{2\text{máx}}$  de forma indireta seja subestimada quando comparada com avaliações diretas, o estudo de Lizana *et al.*<sup>29</sup> aponta uma correlação significativa entre os valores de  $VO_{2\text{máx}}$  obtidos de forma direta e indireta.

#### Volume da Carga no Treinamento de Força (TF)

Nas sessões de treinamento de força (TF), (treinamento com sobrecarga, ou com pesos), partindo das avaliações de 1-RM, foram individualizadas as cargas (kg) para cada atleta. Durante o treinamento de força, utilizaram-se as repetições máximas até a falha concêntrica para determinar a intensidade do treino, logo, o incremento da carga era realizado todas as vezes que o atleta superasse o número de repetições estipuladas para cada manifestação de força. Por meio da equação: número de séries \* número de repetições \* carga (kg), ao final de cada sessão era medido a carga total de treino (*load*). Esse cálculo era realizado para cada aparelho e no final era calculada a carga total do treinamento de força, por meio da soma de todos os exercícios realizados. Através desse parâmetro foram definidos os aumentos e reduções de carga conforme o microciclo que a equipe estava. Ao término de cada semana foi calculada a média e o desvio padrão.

#### Protocolo de Treinamento

A periodização foi desenvolvida durante sete semanas com intervalo de recuperação de 48 horas entre as semanas. O microciclo de treinamento consistiu em oito sessões por semana de segunda a sábado, no qual, terça e quinta eram realizados dois treinos ao dia (matutino e vespertino) e nos demais apenas um treinamento ao dia.

Analise estatística

Todos os dados foram reportados pela média e desvio padrão (DP) da média. 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 pareado para todos os parâmetros antropométricos e de desempenho. O índice de significância adotado foi de  $p \leq 0,05$ . Para verificar o tamanho do efeito da amostra foi utilizado o *D* de Cohen<sup>32</sup>, calculado pela média das avaliações pós menos a média das avaliações pré dividido pelo desvio padrão agrupado  $\frac{\bar{x}_{\text{pós}} - \bar{x}_{\text{pré}}}{\sigma_{\text{agrupado}}}$ , tendo um índice de baixo ( $\leq 0,3$ ), moderado (entre 0.4 e 0.7) e alto ( $\geq 0.7$ ). Todas as análises foram realizadas pelo software *Graph Pad Prism 5.01*.

75 Efeito de sete semanas de preparação integrada

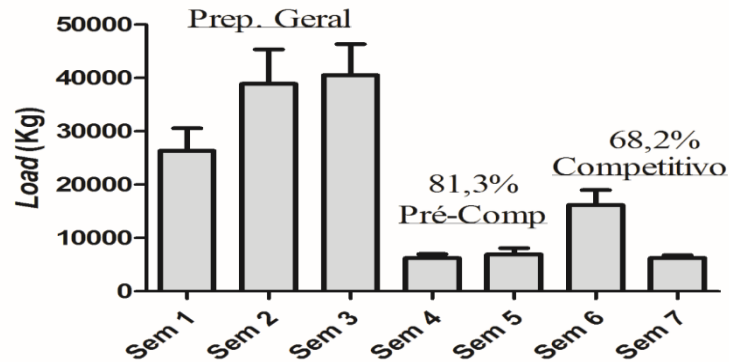
Tabela 2. Programa de treinamento periodizado.

| Blocos                                            | Capacidades Físicas   | Dias da Semana (Frequência)                  | Volume                                                | Intensidade   | Pausa                                                        | Descrição dos Treinos                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mesociclo 1<br>Preparatório Geral<br>três Semanas | Resistência Aeróbia   | Terça-Feira<br>Quinta-Feira                  | 2 a 3 séries de 30 min                                | Int. de Jogo  | Cinco min<br>Passiva                                         | Utilização de Jogos Reduzidos (JR) <sup>12-13</sup> manipulando o número de jogadores, tamanho do campo e as regras <sup>31</sup> . As variações partiam do 7x7+G até 10x10+G sempre diminuindo e aumentando a área por jogador (m <sup>2</sup> )    |
|                                                   | Resistência Anaeróbia | Segunda-Feira<br>Quarta-Feira<br>Sexta-Feira | 2 a 3 séries de 6 a 10<br><i>sprints</i> de 60 a 80 m | Máxima        | 45 a 60s entre <i>sprints</i><br>e cinco min entre<br>séries | Sessões de <i>Sprint</i> Repetido Máximo (SRM) com mudanças de direção. Assim o atleta precisava percorrer a distância proposta entre sete a dez seg. com volume final de treino de 900 a 2000m                                                      |
|                                                   | Resistência Força     | Segunda-Feira<br>Quarta-Feira<br>Sexta-Feira | 3 a 5 séries de 10 a 15<br>rep                        | 50 a 60% 1-RM | um min entre séries e<br>dois min entre<br>exercícios        | Exercícios para membros inferiores (mesa flexora, cadeira extensora, agachamento, glúteos, flexão plantar na máquina, cadeira adutora e abductora)                                                                                                   |
| Mesociclo 2<br>Pré Competitivo<br>duas Semanas    | Força Máxima          | Segunda-Feira<br>Quarta-Feira<br>Sexta-Feira | 2 a 3 séries de 3 a 4<br>rep                          | 80 a 90% 1-RM | Três a cinco min<br>entre séries e<br>exercícios             | Exercícios para membros inferiores (mesa flexora, cadeira extensora, agachamento, glúteos, flexão plantar na máquina, cadeira adutora e abductora)                                                                                                   |
|                                                   | Potência              | Segunda-Feira<br>Quarta-Feira<br>Sexta-Feira | 2 a 3 séries de 6 a 8<br>saltos                       | Máxima        | Três a cinco min<br>entre séries e<br>exercícios             | As sessões de potência foram realizadas no campo utilizando o método pliométrico com salto sobre barreiras e caixas de diferentes tamanhos (40 a 60cm). Foi utilizado o exercício de agachamento com barra livre com 20-30% do 1-RM antes dos saltos |
|                                                   | Velocidade            | Segunda-Feira<br>Quarta-Feira                | 3 séries de 6 <i>sprints</i><br>de 10 a 35 m          | Máxima        | Três a cinco min<br>entre séries e<br>exercícios             | Nas sessões de velocidade foram utilizados diversos estímulos com mudança de direção. O exercício de agachamento em barra livre com 80 – 90% do 1-RM foi utilizado antes do estímulo de velocidade.                                                  |
| Mesociclo 3<br>Competitivo<br>duas Semanas        | Resistência de Força  | Quinta-Feira                                 | 3 séries de 8 a 10 rep                                | 40 a 50% 1-RM | Um min entre séries e<br>dois min entre<br>exercícios        | Exercícios para membros inferiores (mesa flexora, cadeira extensora, agachamento, glúteos, flexão plantar na máquina, cadeira adutora e abductora)                                                                                                   |
|                                                   | Força Máxima          | Segunda-Feira                                | 2 a 3 séries de 3 a 4<br>rep                          | 80 a 90% 1-RM | três a cinco min entre<br>séries e exercícios                | Exercícios para membros inferiores (mesa flexora, cadeira extensora, agachamento, glúteos, flexão plantar na máquina, cadeira adutora e abductora)                                                                                                   |
|                                                   | Potência              | Segunda-Feira                                | 2 a 3 séries de 6 a 8<br>saltos                       | Máxima        | Três a cinco min<br>entre séries e<br>exercícios             | As sessões de potência foram realizadas no campo utilizando o método pliométrico com salto sobre barreiras e plataforma 40 a 60cm. Foi utilizado o exercício de agachamento com barra livre com 20-30% do 1-RM antes dos saltos.                     |
| Dist. Das Cargas<br>Ondulatória                   | Potência              | Segunda-Feira                                | 2 a 3 séries de 6 a 8<br>saltos                       | Máxima        | Três a cinco min<br>entre séries e<br>exercícios             | Nas sessões de velocidade foram utilizados diversos estímulos com mudança de direção. Foi utilizado o exercício de agachamento com barra livre com 20-30% do 1-RM antes da velocidade                                                                |
|                                                   | Velocidade            | Segunda-Feira                                | 2 séries de 4 <i>sprints</i><br>de 10 a 35 m          | Máxima        | Três a cinco min<br>entre séries e<br>exercícios             | Nas sessões de velocidade foram utilizados diversos estímulos com mudança de direção. Foi utilizado o exercício de agachamento com barra livre com 20-30% do 1-RM antes da velocidade                                                                |

1-RM: Uma repetição máxima; rep: repetições; m: metros; min: minutos; seg: segundos; m<sup>2</sup>: metros quadrados; cm: centímetros; G: Goleiros; Dist: Distribuição.

## Resultados

A figura 2 apresenta o volume total da carga (kg) no decorrer das sete semanas de treinamento periodizado. Houve diminuição de 81,3% entre o primeiro e o segundo mesociclo ( $35246,2 \pm 1159,0$  x  $6589,9 \pm 298,9$  Kg), e diminuição de 68,2% entre o primeiro e o terceiro mesociclo ( $35246,2 \pm 1159,0$  x  $11219,4 \pm 1603,5$  Kg), respectivamente.



**Figura 2.** Comportamento da carga total de treino - *load* (número de series \* número de repetições \* peso (Kg)) ao longo das sete semanas durante os treinamentos de força. Diminuição de 81,3% do primeiro para o segundo mesociclo. Diminuição de 68,2% do primeiro para o terceiro mesociclo.

A tabela 3 apresenta os resultados dos testes antropométricos e das capacidades físicas pré e pós período de treinamento.

**Tabela 3.** Média, desvio padrão, effect size (ES) e valor de p das avaliações realizadas pré e pós programa de treinamento periodizado.

| Testes         |                                          | Pré          | Pós          | P    | T    | ES  |
|----------------|------------------------------------------|--------------|--------------|------|------|-----|
| Antropometria  | Massa Corporal (kg)                      | 71,6±6,5     | 72,4±6,4     | 0,01 | 2,6  | 0,1 |
|                | % de Gordura                             | 13,0±4,2     | 12,5±3,1     | 0,32 | 1,0  | 0,0 |
|                | Massa Gorda (kg)                         | 9,4±3,4      | 9,2±2,74     | 0,45 | 0,8  | 0,1 |
|                | Massa Magra (kg)                         | 62,2±5,3     | 63,2±5,0     | 0,02 | 2,5  | 0,2 |
|                | Altura Salto SJ (cm)                     | 36,7±3,7     | 38,1±5,1     | 0,01 | 2,6  | 0,3 |
| Salto Vertical | Altura Salto CMJ (cm)                    | 43,5±4,1     | 44,7±4,8     | 0,01 | 2,8  | 0,3 |
|                | Potência Salto SJ ( $W \cdot kg^{-1}$ )  | 47,6±3,1     | 48,9±4,7     | 0,02 | 2,4  | 0,3 |
|                | Potência Salto CMJ ( $W \cdot kg^{-1}$ ) | 53,5±3,5     | 54,2±4,3     | 0,01 | 1,8  | 0,2 |
| Velocidade     | Tempo percorrido em 15m (s)              | 3,0±0,1      | 2,7±0,1      | 0,01 | 12,4 | 3,5 |
|                | Velocidade Média 15m (m/s)               | 5,0±0,1      | 5,5±0,1      | 0,12 | 2,5  | 0,1 |
| 1-RM           | Agachamento RM (kg)                      | 88,0±16,1    | 122,1±17,7   | 0,01 | 17,4 | 2,4 |
|                | Índice de Fadiga                         | 10,5±2,6     | 8,5±1,6      | 0,01 | 2,9  | 0,9 |
| RAST           | Melhor <i>Sprint</i> (s)                 | 4,7±0,4      | 4,7±0,1      | 0,21 | 2,3  | 0,1 |
|                | Pior <i>Sprint</i> (s)                   | 5,6±0,3      | 5,5±0,1      | 0,12 | 2,4  | 0,1 |
|                | Tempo Médio <i>Sprints</i> (s)           | 5,2±0,1      | 5,1±0,1      | 0,01 | 2,9  | 0,5 |
| YO-YO Recovery | VO <sub>2</sub> máx (ml/kg/min)          | 47,6±2,8     | 48,7±2,5     | 0,01 | 5,2  | 0,4 |
|                | Distância Percorrida (m)                 | 1334,0±335,0 | 1468,0±305,2 | 0,01 | 5,2  | 0,4 |

## Discussão

O objetivo do presente estudo foi investigar o efeito de sete semanas de treinamento periodizado por meio de preparação integrada sobre as capacidades neuromusculares e metabólicas de jogadores de futebol. A hipótese inicial era que o modelo de periodização proposto induziria melhora do desempenho das capacidades físicas e alterações significativas nos parâmetros antropométricos. Os principais achados vão ao encontro da hipótese inicial, pois foi



observado aumento significativo da força máxima de membros inferiores, altura dos saltos verticais, potência de membros inferiores, diminuição no tempo de *sprints* 15 metros, aumento na potência aeróbia estimada, que, consequentemente, impactou na distância total percorrida no teste do *YO-YO Recovery I*. Em adição, foi verificado aumento da massa corporal e massa magra, no qual, quando alcançado um nível adequado, é um importante fator para jogadores de futebol que sofrem inúmeros contatos corporais durante a partida. Além disso, aponta que o treinamento com carga linear e ondulatória foi significativo para a melhora da capacidade metabólicas dos atletas.

A periodização do treinamento diante do pouco tempo de preparação dos atletas em detrimento ao extenso calendário de jogos<sup>17</sup>, é fundamental para alcançar um estado ótimo da forma desportiva dos atletas de futebol<sup>2</sup>, o que permitirá desempenho constante ao longo do período competitivo. Entretanto, mesmo sendo um esporte de alto nível, poucos estudos investigaram o comportamento das capacidades físicas neuromusculares e metabólicas para jogadores de futebol de maneira periodizada ao longo de um período de preparação<sup>16, 20</sup>. Quando reportado, apresentaram resultados apenas de forma isolada<sup>7, 8, 17, 33</sup>.

Tem sido estabelecido que a melhora do nível de jogo esteja correlacionada à capacidade aeróbia e anaeróbia, em virtude do potencial direto na distância percorrida e na manutenção do desempenho de diversas disputas em alta intensidade<sup>1, 33, 34</sup>. Krustup *et al.*<sup>35</sup> reportou que jogadores recreacionais de futebol aumentaram em 37% o  $VO_{2máx}$  nas primeiras quatro semanas de treinamento. No presente estudo, o treinamento da resistência aeróbia e anaeróbia foi realizado apenas no mesociclo preparatório geral, o que totalizou seis sessões com característica aeróbia e nove sessões anaeróbias ao longo das três primeiras semanas. Os resultados apresentaram incremento significativo no  $VO_{2máx}$  estimado e na distância percorrida no teste do *YO-YO*. Tais resultados estão de acordo com o proposto na literatura, que tem apresentado que a realização de esforços contínuos e moderados (50 – 70% do  $VO_{2máx}$  ml/kg/min), bem como de alta intensidade (100% do  $VO_{2máx}$  ml/kg/min)) podem induzir grande estresse cardiorrespiratório, e resultar em aumento do  $VO_{2máx}$ <sup>1,36-38</sup>. O estudo de Thiengo *et al.*<sup>11</sup> corrobora com os achados citados acima. Os autores utilizaram uma preparação integrada para jogadores de futebol da categoria SUB-17, durante 11 microciclo e observaram aumento significativo na distância total percorrida no *YO-YO Recovery Teste Level I* e aumento moderado (0.77) na aptidão aeróbia dos atletas, quando comparado os momentos pré e pós-treinamento.

Importante ressaltar, que tais esforços foram realizados em situações de jogo, com *sprints* máximos, saltos, mudanças de direção e disputas em alta intensidade por meio do método de jogos reduzidos<sup>12,13</sup>, o que aumenta a magnitude de aplicação prática e torna um diferencial do programa de treinamento proposto, pois, além do incremento cardiorrespiratório, é possível desenvolver os componentes técnico-táticos de forma específica<sup>39, 40</sup>. Esses resultados podem ser sustentados por um estudo recente de Milanović *et al.*<sup>41</sup>, que investigaram os efeitos de um programa de 12 semanas de treinamento de corrida (60 min de corrida a ~80% da  $FCmáx$  – três x semana) comparado a treinamentos com jogos reduzidos (60 min de 5 x 5, 6 x 6 e 7 x7 jogadores de cada lado em campo de 20 a 45 m de largura e 45 a 60 m de comprimento – três x semana) e observaram melhora significativa de 24,2% e 21,5% para o grupo de jogos reduzidos e grupo de corrida, respectivamente. O grupo que realizou jogos reduzidos também apresentou melhora significativa na altura dos saltos de SJ e CMJ.

Adicionalmente, no presente estudo, no primeiro mesociclo de preparação geral foram utilizadas cargas lineares realizando três sessões de treinamento de resistência de força por semana, além de duas sessões de resistência aeróbia e três sessões de resistência anaeróbia. Nader *et al.*<sup>42</sup> apresentaram que o treinamento de força quando realizado simultaneamente com o treinamento aeróbio e anaeróbio, pode induzir alterações metabólicas e morfológicas que resultam em efeitos diretos na composição corporal, como aumento da massa magra, diminuição da massa gorda, percentual de gordura e gordura visceral<sup>43</sup>. A partir disso, podemos explicar os resultados antropométricos encontrados

no presente estudo, pelo grande dispêndio energético em sessões de treinamentos que envolvam corridas em moderada e alta intensidade, e ao mesmo tempo, pelo potencial do treinamento de força em aumentar a massa livre de gordura<sup>35</sup>.

Do mesociclo preparatório geral para o segundo mesociclo foi observada diminuição na carga de treino de 81,3%. Essa diminuição ocorreu devido ao fato do início da utilização das cargas ondulatórias e o não uso do treinamento de resistência de força, diminuindo o volume total, porém, aumentando a intensidade dos treinamentos com a utilização de cargas de 80 a 90% 1-RM para o treino de força máxima. Foram realizadas seis sessões de potência, seis sessões de velocidade e seis sessões de força máxima durante duas semanas. Os resultados demonstraram melhora no índice de fadiga, na altura dos saltos verticais, na potência de membros inferiores, no tempo médio dos *sprints*, no tempo percorrido em 15 metros e aumento dos níveis de força máxima de membros inferiores.

O decréscimo no volume de trabalho e aumento da intensidade se faz necessário em virtude do mesociclo pré-competitivo ser destinado às capacidades físicas neuromusculares (força, velocidade e potência), consideradas determinantes em situações ofensivas e defensivas do jogo de futebol<sup>1</sup>.

Os resultados citados acima, assemelham-se aos encontrados no estudo de Lopes *et al.*<sup>17</sup>. Os autores avaliaram os efeitos de uma periodização ondulatória durante quatro semanas com 24 jogadores de futebol da categoria sub 20. O programa de treinamento proposto pelo referido grupo de pesquisadores envolveu sessões de força máxima (3 séries de 3 RM), potência (pliométrie – oito saltos em obstáculos de 40 cm), resistência anaeróbia (jogos reduzidos) e resistência de força (3 séries de 15 RM). Os resultados apresentaram aumento significativo no teste de 1-RM (pré = 107,0 ± 2,0 kg; pós = 128,0 ± 2,2 kg) e melhora significativa no teste de velocidade em 15 metros (pré = 2,3 ± 0,0 s; pós = 2,3 ± 0,0 s).

Porém, no estudo de Thiengo *et al.*<sup>11</sup>, que utilizou apenas a preparação integrada, os autores não encontram melhoras significativas no salto vertical e também na velocidade dos jogadores. Contudo, acredita-se que nos estudos em que houve a utilização de cargas lineares e ondulatórias em treinamento de força, foi possível observar aumentos significativos não somente na aptidão aeróbia, mas também na força, altura do salto, potência e na velocidade de jovens atletas do futebol. Esses dados reforçam a hipótese de que a preparação integrada é muito importante para o desenvolvimento dos aspectos técnicos, táticos e físicos, porém, é necessário salientar que a organização das cargas de forma lineares e ondulatórias durante os microciclos são fundamentais para o desenvolvimento das capacidades físicas metabólicas e neuromusculares do futebol.

Bogdanis *et al.*<sup>44</sup> realizaram um programa de treinamento de pré-temporada durante seis semanas, envolvendo sessões de treinamento de força incorporadas nos treinos técnico-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, os autores dividiram dois grupos de treinamento de força, onde um grupo realizou quatro séries de cinco repetições a 90% de 1-RM com três minutos de pausa entre séries, enquanto que o outro grupo realizou quatro séries de 12 repetições a 70% de 1-RM com um minuto e 30 segundos de pausa entre séries. A partir disso, foram verificados que ambos os grupos apresentaram melhoras significativas na força máxima e na capacidade de *sprints* repetidos. Da mesma forma, Brito *et al.*<sup>45</sup> investigaram os efeitos de um programa de nove 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 a força máxima absoluta dos músculos flexores de joelho (1-RM) (agachamento variação de 17,2-24,2% e extensão do joelho 0,5-22,2% da força em comparação com o grupo controle ( $p < 0,05$ )) e o desempenho de *sprints* de 20 m (4,6-6,2% em comparação com o grupo controle ( $p < 0,001$ )). Esses resultados estão de acordo aos obtidos no presente estudo, pois sugerem que programas de treinamento que

envolva diferentes manifestações de força sejam adequados para o incremento da velocidade e da capacidade de produzir força.

Por fim, do mesociclo preparatório geral para o terceiro mesociclo, denominado de mesociclo competitivo foi observado diminuição de 68,2% na carga. Embora a diminuição em comparação ao primeiro mesociclo também seja grande, houve um aumento da carga de treino do terceiro em comparação ao segundo mesociclo, isso porque as sessões de treinamento de resistência de força foram inseridas novamente. Isso pode ser explicado pelo fato deste treinamento aumentar a quantidade de repetições por exercício (3 séries de 8-10 repetições com 40 a 50% 1-RM) comparado ao treinamento de força máxima (2-3 séries de 3-4 repetições com 80 a 90% 1-RM), assim ao utilizar a equação (número de series \* número de repetições \* peso (Kg)) para determinação da carga total do treinamento de força, nota-se um aumento do terceiro para o segundo microciclo. Como mencionado anteriormente, o objetivo desse mesociclo foi promover manutenção das capacidades físicas e permitir maior ênfase nos componentes técnico-táticos, mas que também potencializou os resultados obtidos somado aos outros dois mesociclos.

Com isso, os resultados do presente estudo apontam para a importância da preparação integrada com cargas lineares e ondulatórias no treinamento de força para o desenvolvimento das capacidades físicas de jogadores de futebol. Uma limitação do presente estudo é que não houve controle da intensidade nos treinamentos técnico-táticos. Adicionalmente, outra limitação é a realização de apenas um modelo de treinamento, não sendo possível comparar o nosso programa de treinamento com outro modelo de periodização ou com um grupo controle. Isso se deve porque a inclusão de um grupo controle demandaria a não realização de sessões de treinamento por alguns atletas, e isso se torna impossível e prejudicial a uma equipe envolvida em competições estaduais e nacionais.

## **Conclusões**

Conclui-se que sete semanas de preparação integrada com carga linear e ondulatória em treinamento de força, foi suficiente para melhorar significativamente a aptidão aeróbia, produção de força máxima, altura dos saltos verticais, potência de membros inferiores, a velocidade e os parâmetros antropométricos de jogadores de futebol da categoria sub20. A partir disso, sugere-se que o modelo proposto possa ser uma alternativa eficiente às equipes que possuem menor tempo de preparação, e que os resultados obtidos possam impactar diretamente no desempenho de jogo, na recuperação e manutenção da forma desportiva de jogadores ao longo de uma extensa temporada. Por fim, estudos futuros podem fornecer informações adicionais sobre os efeitos de diferentes modelos de periodização sobre o desenvolvimento dos aspectos técnicos, táticos, físicos e fisiológicos a curto e longo prazo na pré-temporada.

## **Referências**

1. Stølen T, Chamari K, Castagna C, Wisløff U. Physiology of Soccer. *Sports Medicine*. 2005; 35(6): 501-36.
2. Svensson M, Drust B. Testing soccer players. *Journal of Sports Sciences*. 2005; 23(6): 601-18.
3. Di Salvo V, Baron R, Gonzalez-Haro C, Gormasz C, Pigozzi F, Bachl N. Sprinting analysis of elite soccer players during European Champions League and UEFA Cup matches. *J Sports Sci*. 2010; 28(14): 1489-94.
4. Dellal A, Chamari K, Wong DP, Ahmaidi S, Keller D, Barros R *et al*. Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga. *European Journal of Sport Science*. 2011; 11(1): 51-9.
5. Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*. 2003; 21(7): 519-28.
6. Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Risk Factors for Injuries in Football. *The American Journal of Sports Medicine*. 2004; 32(1 suppl): 5S-16S.

7. [Wisløff U, Castagna C, Helgerud J, Jones R, Hoff J. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. \*British Journal of Sports Medicine\*. 2004; 38\(3\): 285-8.](#)
8. [Hoff J. Training and testing physical capacities for elite soccer players. \*Journal of Sports Sciences\*. 2005; 23\(6\): 573-82.](#)
9. [Da Silva CD, Bloomfield J, Marins JCB. A review of stature, body mass and maximal oxygen uptake profiles of U17, U20 and first division players in Brazilian soccer. \*Journal of Sports Science and Medicine\*. 2008; 7\(3\): 309-19.](#)
10. [Hawke TJ. Muscle Stem Cells and Exercise Training. \*Exercise and Sport Sciences Reviews\*. 2005; 33\(2\): 63-8.](#)
11. [Thiengo CR, Garcia AT, Gomes RV, Moreira A, Massa M, Marquez WQ \*et al.\* Efeito da preparação integrada sobre a aptidão aeróbia, a potência e a velocidade de jovens futebolistas. \*Revista Brasileira de Ciência e Movimento\*. 2015; 23\(4\): 139-49.](#)
12. [Impellizzeri FM, Marcora SM, Castagna C, Reilly T, Sassi A, Iaia FM \*et al.\* Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. \*Int J Sports Med\*. 2006; 27\(6\): 483-92.](#)
13. [Dellal A, Varliette C, Owen A, Chirico EN, Pialoux V. Small-sided games versus interval training in amateur soccer players: effects on the aerobic capacity and the ability to perform intermittent exercises with changes of direction. \*J Strength Cond Res\*. 2012; 26\(10\): 2712-20.](#)
14. [Castellano J, Casamichana D, Dellal A. Influence of game format and number of players on heart rate responses and physical demands in small-sided soccer games. \*J Strength Cond Res\*. 2013; 27\(5\): 1295-303.](#)
15. [Hodgson C, Akenhead R, Thomas K. Time-motion analysis of acceleration demands of 4v4 small-sided soccer games played on different pitch sizes. \*Hum Mov Sci\*. 2014; 33: 25-32.](#)
16. [Souza S, Vale R, Kauffmann A, Pacobahyba N, Miranda H, Lima R \*et al.\* Effects of non-linear periodisation training on the explosive force and plasma testosterone. \*Biomedical Human Kinetics\*. 2010. p. 97.](#)
17. [Lopes CR, Crisp AH, Germano MD, Mattos RSD, Sindorf MAG, Mota GRD \*et al.\* Effects of periodized training on muscle strength and sprint performance of under-20 soccer players. \*International Journal of Science Culture and Sport \(IntJSCS\)\*. 2015; 3\(2\): 64-72.](#)
18. [Poliquin C. FOOTBALL: Five steps to increasing the effectiveness of your strength training program. \*Strength & Conditioning Journal\*. 1988; 10\(3\): 34-9.](#)
19. [Rhea MR, Ball SD, Phillips WT, Burkett LN. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for strength. \*The Journal of Strength & Conditioning Research\*. 2002; 16\(2\): 250-5.](#)
20. [Pacobahyba N, Vale RGdS, Souza S, Simão R, Santos E, Dantas EHMU. Força muscular, níveis séricos de testosterona e de ureia em jogadores de futebol submetidos à periodização ondulatória. \*Revista Brasileira de Medicina do Esporte\*. 2012; 18: 130-3.](#)
21. [Di Salvo V, Baron R, Tschan H, Calderon Montero FJ, Bachl N, Pigozzi F. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. \*Int J Sports Med\*. 2007; 28\(3\): 222-7.](#)
22. [Reilly T, George K, Marfell-Jones M, Scott M, Sutton L, Wallace JA. How well do skinfold equations predict percent body fat in elite soccer players? \*International journal of sports medicine\*. 2009; 30\(8\): 607.](#)
23. [Withers RT, Craig NP, Bourdon PC, Norton KI. Relative body fat and anthropometric prediction of body density of male athletes. \*European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology\*. 1987; 56\(2\): 191-200.](#)
24. [Brown LE, Weir JP, Oliveira HB, Bottaro M, Lima LCdJ, Fernandes Filho J. Recomendação de procedimentos da Sociedade Americana de Fisiologia do Exercício \(ASEP\) I: avaliação precisa da força e potência muscular. \*Rev bras ciênc mov\*. 2003; 11\(4\): 95-110; 0103-1716.](#)
25. [Casartelli N, Müller R, Maffiuletti NA. Validity and Reliability of the Myotest Accelerometric System for the Assessment of Vertical Jump Height. \*The Journal of Strength & Conditioning Research\*. 2010; 24\(11\): 3186-93.](#)
26. [Komi PV, Bosco C. Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men and women. \*Medicine and science in sports\*. 1978; 10\(4\): 261-5.](#)
27. [Zacharogiannis E, Paradisis G, Tziortzis S. An evaluation of tests of anaerobic power and capacity. \*Med Sci Sports Exerc\*. 2004; 36\(5\): S116.](#)
28. [Bangsbo J, Iaia FM, Krstrup P. The Yo-Yo intermittent recovery test. \*Sports medicine\*. 2008; 38\(1\): 37-51.](#)
29. [Lizana CJR, Belozo F, Lourenço T, Brenzikofer R, Macedo DV, Misuta M \*et al.\* Analysis of aerobic power of soccer players through field test and laboratory test. \*Revista Brasileira de Medicina do Esporte\*. 2014; 20\(6\): 447-50; 1517-8692.](#)

30. [Souza Jd, Gomes AC, Leme L, Silva SGd. Alterações em variáveis motoras e metabólicas induzidas pelo treinamento durante um macrociclo em jogadores de handebol. Rev Bras med esporte. 2006; 12\(3\): 129-34.](#)
31. [Belozo FL, Ferreira EC, Lizana CJR, Grandim GVM, Machado JC, Brenzikofe R \*et al.\* The effect of the maintaining the ball possession on the intensity of games. Motriz: Revista de Educação Física. 2016; 22: 54-61.](#)
32. [Lindenau JD, Guimarães LSP. Calculando o tamanho de efeito no SPSS Calculating the Effect Size in SPSS. Revista HCPA. 2012; 32\(3\): 363-81.](#)
33. [Helgerud J, Engen LC, Wisloff U, Hoff J. Aerobic endurance training improves soccer performance. Medicine and science in sports and exercise. 2001; 33\(11\): 1925-31; 0195-9131.](#)
34. [Withers RT, Maricic Z, Wasilewski S, Kelly L. Match analysis of Australian professional soccer players. J Hum Mov Stud. 1982; 8: 159-76.](#)
35. [Krustrup P, Christensen JF, Randers MB, Pedersen H, Sundstrup E, Jakobsen MD \*et al.\* Muscle adaptations and performance enhancements of soccer training for untrained men. European journal of applied physiology. 2010; 108\(6\): 1247-58.](#)
36. [Chtara M, Chamari K, Chaouachi M, Chaouachi A, Koubaa D, Feki Y \*et al.\* Effects of intra-session concurrent endurance and strength training sequence on aerobic performance and capacity. British Journal of Sports Medicine. 2005; 39\(8\): 555-60.](#)
37. [Osei-Tutu KB, Campagna PD. The effects of short-vs. long-bout exercise on mood, VO 2max., and percent body fat. Preventive medicine. 2005; 40\(1\): 92-8.](#)
38. [Milanović Z, Sporiš G, Weston M. Effectiveness of high-intensity interval training \(HIT\) and continuous endurance training for VO 2max improvements: a systematic review and meta-analysis of controlled trials. Sports Medicine. 2015; 45: 1469-81.](#)
39. [Owen AL, Wong DP, Paul D, Dellal A. Physical and technical comparisons between various-sided games within professional soccer. International journal of sports medicine. 2014; 35\(4\): 286-92.](#)
40. [Hill-Haas SV, Dawson B, Impellizzeri FM, Coutts AJ. Physiology of small-sided games training in football: a systematic review. Sports Med. 2011; 41\(3\): 199-220.](#)
41. [Milanović Z, Pantelić S, Sporiš G, Mohr M, Krustrup P. Health-Related Physical Fitness in Healthy Untrained Men: Effects on VO 2 max, Jump Performance and Flexibility of Soccer and Moderate-Intensity Continuous Running. PloS one. 2015; 10\(8\): e0135319.](#)
42. [Nader GA. Concurrent strength and endurance training: from molecules to man. Medicine and science in sports and exercise. 2006; 38\(11\): 1965.](#)
43. [Hottenrott K, Ludyga S, Schulze S. Effects of High Intensity Training and Continuous Endurance Training on Aerobic Capacity and Body Composition in Recreationally Active Runners. Journal of Sports Science & Medicine. 2012; 11\(3\): 483-8.](#)
44. [Bogdanis GC, Papaspyrou A, Souglis AG, Theos A, Sotiropoulos A, Maridaki M. Effects of two different half-squat training programs on fatigue during repeated cycling sprints in soccer players. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2011; 25\(7\): 1849-56.](#)
45. [Brito J, Vasconcellos F, Oliveira J, Krustrup P, Rebelo A. Short-term performance effects of three different low-volume strength-training programmes in college male soccer players. J Hum Kinet. 2014; 40: 121-8.](#)