

Efeitos dos jogos reduzidos no consumo de oxigênio, agilidade e atenção concentrada no futebol

Effects of small-sided games on oxygen consumption, agility, and focused attention in football

Alexandre de Souza e Silva¹ , José Jonas de Oliveira¹ , Guilherme Pascoal Mereu¹ , Victor Hugo de Siqueira Montalvão¹ , Ronaldo Júlio Baganha¹ , Fábio Vieira Lacerda¹ , Jasiele Aparecida de Oliveira Silva¹ 

1. Centro Universitário de Itajubá, Fundação de Ensino e Pesquisa de Itajubá (FEPI), Itajubá, MG, Brasil

RESUMO

Objetivo: O objetivo do estudo foi analisar os efeitos do treinamento com jogos em campos reduzidos no consumo máximo de oxigênio, agilidade e atenção concentrada em jogadores de futebol. **Métodos:** Para a pesquisa primária e quantitativa, a amostra foi constituída de 10 atletas do gênero masculino, com idade média de $16,4 \pm 1,5$ anos de uma equipe de futebol de campo. O consumo máximo de oxigênio foi obtido por meio do teste de 12 minutos de Cooper. Para mensurar a agilidade, usou-se o teste de Little e Williams e a atenção concentrada foi avaliada por meio do teste de Atenção Concentrada (AC). O programa de treinamento de jogos reduzidos teve a duração de 12 semanas. Os testes foram realizados na primeira e na última semana da pesquisa. O nível de significância estabelecido para todas as situações foi de $p < 0,05$. **Resultados:** Observou-se uma melhora no consumo de oxigênio ($p = 0,012$), na agilidade com bola ($p = 0,0001$) e na agilidade sem bola ($p = 0,003$) e na atenção concentrada ($p < 0,001$) após o programa de treinamento de jogos reduzidos. **Conclusão:** O treinamento com jogos reduzidos pode influenciar positivamente no consumo máximo de oxigênio, na agilidade e na atenção concentrada.

Palavras-chave: futebol; exercício físico; treino aeróbico; aptidão física; atenção.

ABSTRACT

Objective: The study aimed to analyze the effects of training with games on reduced fields on the maximum oxygen consumption, agility, and focused attention in soccer players. **Methods:** For primary and quantitative research, the sample consisted of 10 male athletes, 16.4 ± 1.5 years old, from a field soccer team. Maximum oxygen uptake was obtained through the Cooper 12-minute run test. To measure agility, the test Little and Williams was used, and to assess the concentrated attention, the Concentrated Attention (CA) test was adopted. The small-sided game training program lasted 12 weeks. The tests were carried out in the first and last week of the research. The level of significance established for all situations was $p < 0.05$. **Results:** There was an improvement in oxygen consumption ($p = 0.012$), in agility with ball ($p = 0.0001$), in agility without ball ($p = 0.003$), and in concentrated attention ($p < 0.001$) after the small-sided game training program. **Conclusion:** Training with small-sided games can positively influence maximum oxygen consumption, agility, and focused attention.

Keywords: soccer; exercise; endurance training; physical fitness; attention.

Recebido em: 12 de agosto de 2020; Aceito em: 1 de fevereiro de 2021.

Correspondência: Alexandre de Souza e Silva, Av. Dr. Antônio Braga Filho, 687 Varginha 37501-002 Itajubá MG. alexprofms@yahoo.com.br

Introdução

O futebol é um esporte que exige interação entre os fatores motores, técnicos, táticos, fisiológicos e psicológicos [1]. Essa inter-relação de dependência que envolve esses fatores exige meios e métodos de treinamento que trabalhe essas variáveis tanto de forma isolada quanto de forma combinada [2].

Dessa forma, com vistas a atender à demanda imposta pelo futebol de alto nível, novas metodologias de treino vêm sendo utilizadas no dia a dia das equipes [3]. Entre as diversas metodologias, destacam-se os jogos reduzidos, que simulam situações reais de jogo em dimensões reduzidas de campo ou com um número reduzido de jogadores, o que faz com que todas as variáveis relacionadas ao esporte possam ser avaliadas e posteriormente melhoradas [4,5].

Os jogos reduzidos melhoram o condicionamento aeróbio dos atletas, uma vez que as dimensões de campo reduzidas geram uma sobrecarga física, o que resulta em adaptações positivas no consumo máximo de oxigênio [4]. Por se tratar de um esporte imprevisível, o futebol também exige algumas variáveis específicas, como, por exemplo, a agilidade [6]. As constantes mudanças de direções, acelerações e desacelerações existentes, durante uma partida, fazem com que os treinadores busquem trabalhar a agilidade de forma isolada, para que possam realizar os movimentos com naturalidade e com maior eficiência durante o jogo [7]. Sugere-se também que os jogos reduzidos em inferioridade numérica podem melhorar a atenção concentrada, porém temos poucos estudos que analisam a atenção concentrada em jogos reduzidos em igualdade numérica [8]. Logo, o que torna esta pesquisa relevante é a escassez de estudos relacionando os jogos reduzidos em igualdade numérica com o consumo máximo de oxigênio, a agilidade e a atenção concentrada no futebol. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar os efeitos do programa de treinamento de jogos em campos reduzidos, em situação de igualdade numérica no consumo máximo de oxigênio, agilidade e atenção concentrada em jogadores de futebol.

Métodos

Tipo de pesquisa e caracterização da amostra

A pesquisa é primária, longitudinal e quantitativa. A amostra foi composta por 10 atletas que frequentavam regularmente os treinamentos e foram submetidos a sessões de jogos em campos reduzidos durante o período preparatório. Todos os sujeitos da pesquisa eram do gênero masculino de uma equipe do sul de Minas Gerais, Brasil, com idades entre 15 e 20 anos. Os critérios de inclusão foram atletas que praticavam futebol há no mínimo 3 anos e que treinavam de 3 a 4 dias na semana durante pelo menos 1 hora por dia. Adotou-se como critério de exclusão indivíduos que apresentaram histórico de lesão osteomuscular nos últimos 6 meses. Os grupos foram divididos em dois momentos de treino de jogos reduzidos, sendo 5vs.5 em igualdade numérica, alternando o ofensivo com o defensivo.

Os participantes foram informados sobre os riscos, benefícios e convidados a participar da pesquisa. Todos os envolvidos assinaram o Termo de Consentimento e Assentimento Livre e Esclarecido, com detalhes sobre todos os procedimentos da pesquisa. Este estudo atende as normas internacionais de experimentação com humanos. O projeto foi submetido à apreciação e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Itajubá/Brasil, conforme o protocolo 370.978.

Instrumentos

Para avaliação da massa corporal e estatura utilizou-se de uma balança da marca Welmy® (Brasil) com capacidade até 180 kg e frações de 100 g, com um estadiômetro acoplado [9].

Para a obtenção da frequência cardíaca durante os jogos em campo reduzido utilizou-se o cardiofrequencímetro da marca Polar Electro Oy®, Vantage, Finland [10]. O consumo máximo de oxigênio foi mensurado por meio do teste de Cooper de 12 minutos realizado em pista plana [10,11]. Já a agilidade foi avaliada pelo teste de agilidade adaptado de Little e Williams [12,13].

O teste de atenção concentrada é um instrumento que tem por objetivo avaliar a capacidade de manter a atenção concentrada na atividade realizada sob pressão do tempo. O instrumento é aprovado pelo Conselho Federal de Psicologia e é composto por 21 linhas, cada qual com 21 estímulos diferentes. A tarefa do sujeito constitui-se em localizar estímulos iguais aos três estímulos apresentados em um quadro modelo. Sua aplicação pode ser de forma individual ou coletiva [14].

Procedimentos

Para avaliação da massa corporal e da estatura, os atletas ficaram com roupas leves e sem sapatos. Para o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) utilizou-se a fórmula: peso/altura² (kg/m²) [9,15].

Para controle da intensidade durante os jogos em campo reduzido utilizaram-se dados da frequência cardíaca (80-95% FC_{máx}) [16] de acordo com a fórmula: 208 - (07 x idade) [17] coletados durante as 3 sessões de treinamento semanais de 40 minutos em cada sessão, durante 12 semanas.

No teste de 12 minutos de Cooper, os avaliados percorreram uma pista plana de 400 m com marcações a cada 50 metros, durante um espaço de tempo de 12 minutos sem interrupções, com registro da distância total percorrida nesse intervalo de tempo [10,11]. A agilidade foi obtida pelo teste de agilidade adaptado de Little e Williams, cuja agilidade é dada pelo tempo em que os atletas gastam para percorrer uma distância de 20 m, com mudanças sucessivas de direção a cada 4 metros, com e sem bola. Foram realizados dois testes, sendo registrado o menor tempo entre eles [12,13].

O tempo de aplicação do teste de atenção concentrada foi de 5 minutos, sendo avaliada a atenção e o controle cognitivo e mental em situações de pressão [14].

Os atletas foram distribuídos em dois grupos aleatoriamente. Em um primeiro momento, foi realizado o treinamento de 5 vs. 5 jogadores em situação de igual-

dade numérica e no segundo momento, os jogadores foram alternados nas situações ofensiva e defensiva. As sessões foram divididas em duas etapas, de 7 minutos de duração cada, com intervalo de 5 minutos de recuperação entre elas, sendo as dimensões de campo utilizadas de 10 m x 20 m.

Tamanho da amostra

A amostra foi calculada usando o *GPower* versão 3.1.9.2 (*Universität Kiel, Alemanha*). A estimativa foi baseada nos dados da atenção concentrada dos 6 primeiros voluntários (d de Cohen = 0,86). Foi indicado que 10 indivíduos eram necessários para um poder de 80% ($1-\beta$), valor alfa de 0,05 (bicaudal) e uma proporção de alocação de 1.

Análise estatística

No transcorrer da pesquisa, buscou-se verificar se o programa de treinamento de jogos reduzidos influenciou as variáveis como o consumo máximo de oxigênio, agilidade e atenção concentrada. Os dados foram analisados quantitativamente, por meio das descrições da média e desvio padrão, além da verificação da normalidade pelo teste de *Shapiro-Wilk* e da simetria dos dados (por meio do histograma). Após a análise preliminar, verificou-se que os dados são paramétricos. Sendo assim, utilizou-se o teste *t* de Student pareado, para verificar se há diferença entre as médias.

A variação do percentual foi calculada entre o pré e pós programa de treinamento ($\Delta\%$). A fórmula de Cohen foi utilizada para calcular o *effect size* [18] e o limiar de magnitude foi $\leq 0,19$ trivial; entre 0,20-0,59 pequeno; entre 0,60-1,19 moderado; entre 1,20-1,99 grande; e $\geq 2,00$ muito grande.

A análise estatística foi realizada no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 20.0® para Windows (Chicago, IL. USA) e o nível de significância adotado para todas as situações foi de $p < 0,05$.

Resultados

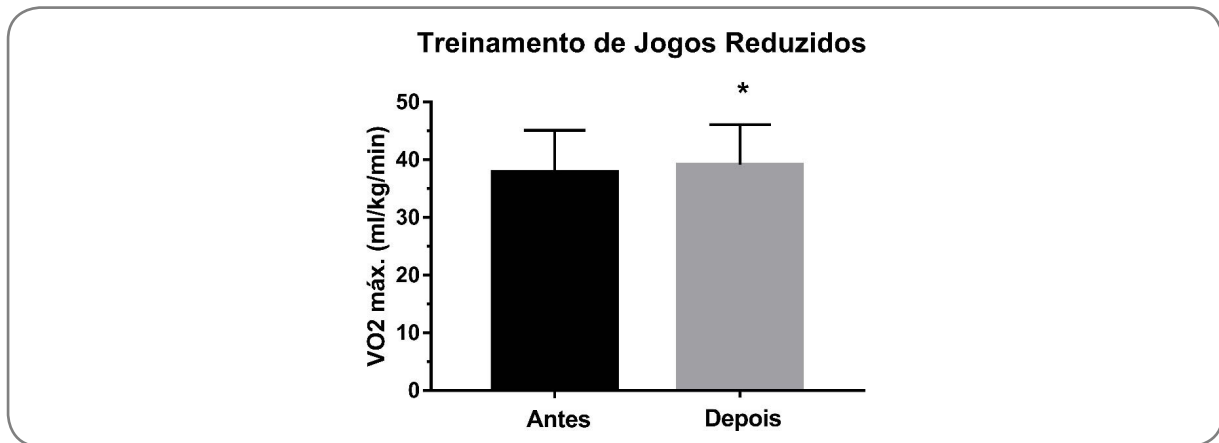
Na tabela I, são apresentadas as características dos atletas. Os dados estão descritos em médias e desvio padrão (DP).

Tabela I - Caracterização da amostra

Variáveis	Média \pm DP
Idade (anos)	16,4 \pm 1,5
Massa corporal (kg)	63,3 \pm 6,2
Estatuta (cm)	170,4 \pm 6,4
IMC (kg/m ²)	21,85 \pm 1,1

IMC = Índice de massa corporal

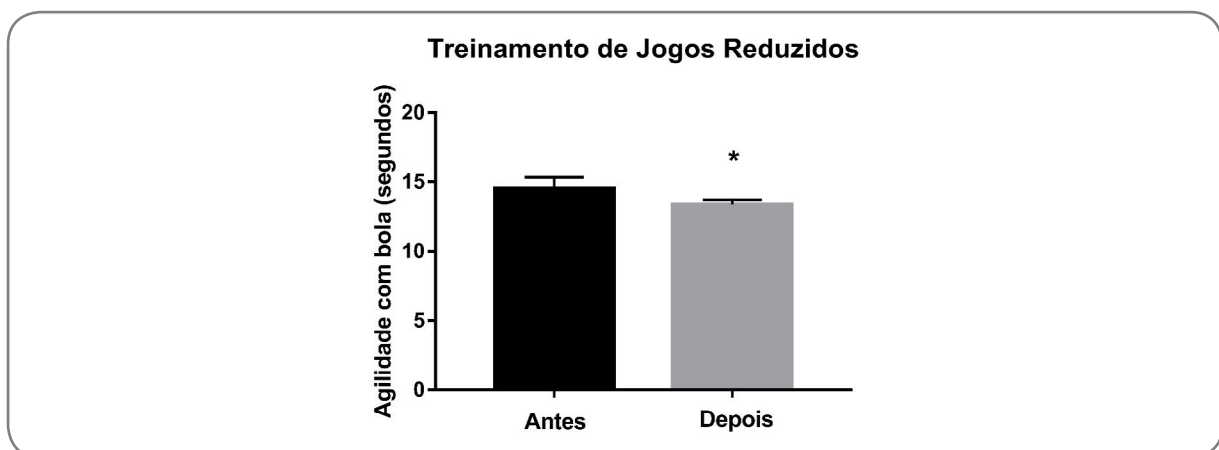
Observou-se que o método de treinamento influenciou significativamente no aumento do consumo máximo de oxigênio após o programa de treinamento, conforme descrito na figura 1.



*Diferença significativa ($p = 0,012$) em comparação da avaliação antes (média \pm DP = 37,79 \pm 7,28 e depois (média \pm DP = 39,16 \pm 6,94) do período de treinamento, (*effect size* = -0,19 - trivial) e ($\Delta\%$ = 3,62)
VO_{2MÁX} = consumo máximo de oxigênio

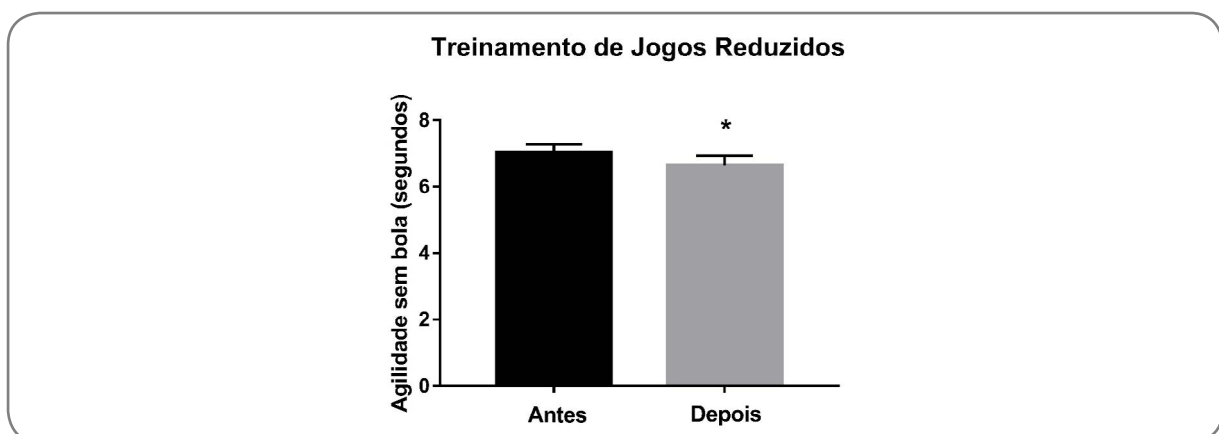
Figura 1 - Efeitos dos programas de treinamento de jogos reduzidos no consumo máximo de oxigênio

Os resultados da agilidade são demonstrados na figura 2 e figura 3. O programa de treinamento de jogos reduzidos também melhorou a agilidade com bola e sem bola em jogadores de futebol.



*Diferença significativa ($p < 0,001$) em comparação da avaliação antes (média \pm DP = 14,50 \pm 0,81 e depois (média \pm DP = 13,38 \pm 0,32) do período de treinamento, (*effect size* = 1,81 - grande) e ($\Delta\%$ = -7,72)

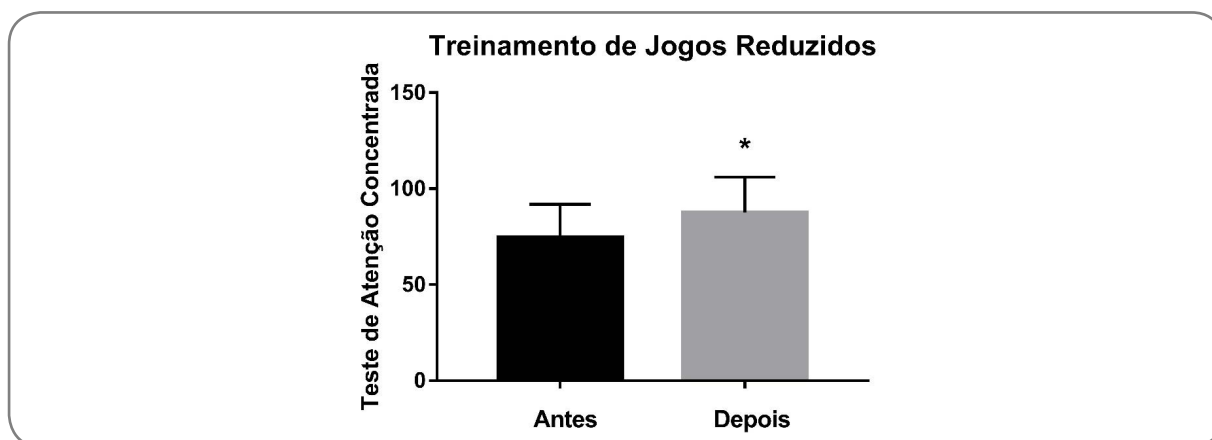
Figura 2 - Efeitos dos programas de treinamento de jogos reduzidos na agilidade com bola



*Diferença significativa ($p = 0,0003$) em comparação da avaliação antes (média \pm DP = 7,00 \pm 0,26) e depois (média \pm DP = 6,63 \pm 0,29) do período de treinamento, (*effect size* = 1,34 - grande) e ($\Delta\%$ = -5,28)

Figura 3 - Efeitos dos programas de treinamento de jogos reduzidos na agilidade sem bola

Após o programa de treinamento de jogos reduzidos, conforme descrito na figura 4, observa-se que o Teste de Atenção Concentrada também apresentou diferença significativa entre pré e pós-avaliação.



*Diferença significativa ($P < 0,001$) em comparação da avaliação antes (média \pm DP = 74,50 \pm 17,36) e depois (média \pm DP = 87,50 \pm 18,61) do período de treinamento, (*effect size* = -0,72 – moderado) e ($\Delta\%$ = 17,44); Percentual (média antes = 50,67 \pm 11,81; média depois 59,51 \pm 12,66)

Figura 4 - Efeitos dos programas de treinamento de jogos reduzidos no Teste de Atenção Concentrada

Discussão

O objetivo do estudo foi analisar a influência do programa de treinamento de jogos em campos reduzidos em situação de igualdade numérica no consumo máximo de oxigênio, agilidade e atenção concentrada em atletas de futebol. Os principais achados do estudo indicam que o consumo máximo de oxigênio, a agilidade com e sem bola e a atenção concentrada aumentaram de maneira significativa após o programa de treinamento.

O resultado referente ao consumo máximo de oxigênio do presente estudo corrobora os resultados encontrados na literatura. Segundo Owen *et al.* [19], quatro semanas de treinamento com jogos reduzidos em atletas de elite de futebol promoveram uma melhora no consumo máximo de oxigênio. As sessões de treinamento duraram de 45 a 90 minutos, em uma área de 30 x 25 m e com 3 jogadores de linha e o goleiro em cada equipe. Outros estudos também confirmam que o consumo máximo de oxigênio demonstra melhora após treinamento em jogos com campo reduzido [3,11]. O treino intervalado com intensidade alta é uma característica dos jogos reduzidos, o que pode contribuir para melhora do consumo do $VO_{2m\acute{a}x}$. A *Peroxisome-proliferator-activated receptor Gamma, Coactivator 1* (PGC1) alfa é uma proteína que contribui para o aumento da densidade mitocondrial, o que a torna uma importante organela do metabolismo aeróbio. Treinamento de alta intensidade estimula a síntese de PGC1 alfa o que pode explicar a melhora do condicionamento aeróbio por meio dos jogos reduzidos [20,21].

Também foi evidenciado no presente estudo que os jogos em campo reduzido melhoraram significativamente a agilidade dos atletas. Os resultados obtidos na pesquisa coincidem com os dados disponíveis na literatura. Acredita-se que o trei-

namento com jogos reduzidos tenha sido bastante eficiente na melhora da agilidade dos atletas, pois é um método de treinamento que requer constantes mudanças de direção, além de sucessivas acelerações e desacelerações [22]. Segundo Davies *et al.* [23], os jogos em campo reduzido com densidade aumentada (5 vs. 5) geram melhores resposta da agilidade realizadas pelo jogador. Uma possível explicação para esse efeito é a combinação de mais eventos de agilidade que ocorrem em situações de ataque, de defesa e sem posse de bola. Nesse sentido, sugere-se que uma maior demanda de agilidade seja imposta aos jogadores em decorrência dos espaços reduzidos e densos, o que força os jogadores a considerar a posição relativa adotada pelos demais oponentes dentro do espaço de campo reduzido, mesmo antes de tomar decisões de deslocar, com ou sem bola.

Por fim, a atenção concentrada demonstrou diferença significativa após o programa de treinamento de jogos em campo reduzido em igualdade numérica. Os resultados obtidos no estudo corroboram os dados disponíveis na literatura. No estudo de Montalvão *et al.* [8], o programa de treinamento reduzido em inferioridade numérica apresentou diferença significativa quando compararam um menor número de jogadores ao coletivo. Assim, quanto menor o número de atletas maior o foco na atividade e atenção, além de um maior controle cognitivo e mental em situações de alta pressão. Segundo Ribeiro *et al.* [24] a incidência de gols é maior ao final da partida, e os jogadores podem apresentar uma diminuição da concentração devido a fadiga.

O estudo realizado apresentou limitação referente ao número amostral, apesar de atender o mínimo sugerido pelo teste de cálculo amostral, um número maior de voluntários fortaleceria ainda mais os resultados, essa limitação pode ser explicada devido à dificuldade de manter os voluntários, principalmente em estudos longitudinais.

Em termos de aplicações práticas, o presente estudo oferece mais uma alternativa aos preparadores físicos e treinadores de futebol, uma vez que podem condicionar fisicamente e tecnicamente os atletas, simultaneamente, otimizando o tempo de treinamento.

Conclusão

Conclui-se que o treinamento de jogos reduzidos em situação de igualdade numérica de 5 vs. 5 jogadores melhoram significativamente o consumo máximo de oxigênio e a agilidade dos atletas, bem como a atenção concentrada. Sugere-se para estudos posteriores, a manutenção das dimensões atuais de campo e o trabalho em inferioridade e superioridade numérica, assim como a utilização de metodologias mais complexas e número amostral maior.

Potencial conflito de interesse

Nenhum conflito de interesses com potencial relevante para este artigo foi reportado.

Fontes de financiamento

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Silva AS, Mereu GP, Oliveira JJ, Montalvão VHS, Silva JAO. **Obtenção de dados:** Mereu GP, Montalvão VHS. **Análise e interpretação dos dados:** Silva AS, Mereu GP, Baganha RJ, Silva JAO. **Análise estatística:** Silva AS, Mereu GP. **Obtenção de financiamento:** Silva AS, Mereu GP, Montalvão VHS, Lacerda FV. **Redação do manuscrito:** Silva AS, Mereu GP, Oliveira JJ, Lacerda FV, Silva JAO. **Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:** Silva AS, Oliveira JJ, Baganha RJ, Lacerda FV, Silva JAO.

Referências

1. Low B, Coutinho D, Gonçalves B, Rein R, Memmert D, Sampaio J. A systematic review of collective tactical behaviours in football using positional data. *Sports Med* 2020;50(2):343-85. doi: 10.1007/s40279-019-01194-7
2. Weldon A, Duncan MJ, Turner A, Sampaio J, Noon M, Wong DP, et al. Contemporary practices of strength and conditioning coaches in professional soccer. *Biol Sport* 2021;38(3):377-90. doi: 10.5114/biolsport.2021.99328
3. Kunz P, Engel FA, Holmberg H, Sperlich B. A meta-comparison of the effects of high-intensity interval training to those of small-sided games and other training protocols on parameters related to the physiology and performance of youth soccer players. *Sports Med Open* 2019;5(1):7. doi: 10.1186/s40798-019-0180-5
4. Zouhal H, Hammami A, Tijani JM, Jayavel A, Sousa M, Krusturup P, et al. Effects of small-sided soccer games on physical fitness, physiological responses, and health indices in untrained individuals and clinical populations: a systematic review. *Sports Med* 2020;50(5):987-1007. doi: 10.1007/s40279-019-01256-w
5. Olthof SBH, Frencken WGP, Lemmink KAPM. A match-derived relative pitch area facilitates the tactical representativeness of small-sided games for the official soccer match. *J Strength Cond Res* 2019;33(2):523-30. doi: 10.1519/JSC.0000000000002978
6. Chaouachi A, Chtara M, Hammami R, Chtara H, Turki O, Castagna C. Multidirectional sprints and small-sided games training effect on agility and change of direction abilities in youth soccer. *J Strength Cond Res* 2014;28(11):3121-7. doi: 10.1519/JSC.0000000000000505
7. Bonney N, Ball K, Berry J, Larkin P. Effects of manipulating player numbers on technical and physical performances participating in an Australian football small-sided game. *J Sports Sci*. 2020;38(21):2430-6. doi: 10.1080/02640414.2020.1787697
8. Montalvão VHS, Mereu GP, Silva AS, Lacerda FV, Silva JAO, Baganha RJ et al. Efeitos do treinamento em jogos reduzidos com inferioridade numérica no futebol. *Rev Bras Med Esporte* 2017;23(1):42-5. doi: 10.1590/1517-869220172301168311
9. Fonseca PHS, Marins JCB, Silva AT. Validação de equações antropométricas que estimam a densidade corporal em atletas profissionais de futebol. *Rev Bras Med Esporte* 2007;13(3):153-6. doi: 10.1590/S1517-86922007000300005
10. Hill-haas S, Rowsell G, Coutts A, Dawson B. The reproducibility of physiological responses and performance profiles of youth soccer players in small-sided games. *Int J Spo Phy Perform* 2008;3(3):393-6. doi: 10.1123/ijsp.3.3.393
11. Pontes LMD, Sousa MDSCD, Lima RTD, Campos RD, Gomes ERDM, Santos GLD, et al. Prevalência de fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis: impacto de 16 semanas de treinamento futebolístico em índices do estado nutricional e da aptidão física de praticantes de futebol society. *Rev Bras Med Esp* 2006;12(4):211-5. doi: 10.1590/S1517-86922006000400009
12. Little T, Williams A. Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *J Strength Cond Res* 2005;19(1):76-8. doi: 10.1519/14253.1
13. Rebelo NA, Oliveira J. Relação entre a velocidade, a agilidade e a potência muscular de futebolistas profissionais. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto* 2006;6(3):342-8. doi: 10.5628/rpcd.06.03.342
14. Cambraia SV. O Teste de Atenção Concentrada AC: Manual. São Paulo: Vetor; 2009.

15. Eduardo Júnior P, Barros CLM. Comparação entre a Frequência Cardíaca máxima em teste de esforço com a frequência cardíaca máxima predita por equações em jogadores de futebol. *e-Scientia* 2011;4(1):06-11.
16. Aguiar M, Botelho G, Lago C, Maças V, Sampaio J. A Review on the effects of soccer small-sided games. *J Hum Kinet* 2012;33:103-13. doi: 10.2478/v10078-012-0049-x
17. Tanaka H, Monahan KD, Seals DR. Age – predicted maximal heart revisited. *J Am Coll Cardiol* 2001;37:153-6. doi: 10.1016/s0735-1097(00)01054-8
18. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New York: Routledge Academic; 1988.
19. Owen AL, Wong del P, Paul D, Dellal A. Effects of a periodized small-sided game training intervention on physical performance in elite professional soccer. *J Strength Cond Res* 2012;26(10):2748-54. doi: 10.1519/JSC.0b013e318242d2d1
20. Hawley JA, Lundby C, Cotter JD, Burke LM. Maximizing cellular adaptation to endurance exercise in skeletal muscle. *Cell Metab* 2018;27:962-76. doi: 10.1016/j.cmet.2018.04.014
21. Hoppeler, H. Molecular networks in skeletal muscle plasticity. *J Exp Biol* 2016;219: 205-13. doi: 10.1242/jeb.128207
22. Coledam DHC, Santos JW. Efeito agudo do aquecimento realizado através de exercícios dinâmicos e jogo de futebol em campo reduzido sobre a agilidade em crianças. *Rev Edu Fís UEM* 2011;22(2):255-64. doi: 10.4025/reveducfis.v22i2.9349
23. Davies MJ, Young W, Farrow D, Bahnert A. Comparison of agility demands of small-sided games in elite Australian football. *Int J Sports Physiol Perform* 2013;8:139-47. doi: 10.1123/ijsp.8.2.139
24. Ribeiro AGSV, Teodoro LR, Silva AS, Baganha RJ, Oliveira JJ, Lacerda FV. Incidência de gols na copa do mundo de futebol de 2014. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol* 2017;9(33):160-4.