



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências Sociais e Humanas

**Efeitos da aplicação de um programa de treino de
resistência em circuito, seguido de destreino, no
desempenho físico de Jogadores de Futebol
Sub15**

Lourival Vianna da Silva Neto

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Ciências do Desporto

(2º ciclo de estudos)

Orientador: Professor Doutor Ricardo Ferraz

Covilhã, Junho de 2019

Dedicatória

Dedico este trabalho a todos aqueles que de alguma forma ou de outra participaram na construção e elaboração de todo o projeto inicial e o principal desafio de qualquer investigador que é o de partilhar sempre o conhecimento.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer primeiro aos meus pais Lourival e Sônia (em memória), por terem me possibilitado a estrutura de educação que tive durante toda a jornada de ensino e principalmente o carinho e afeto nas épocas mais tenras da minha caminhada até aqui. Muito obrigado por depositarem toda a confiança na minha pessoa e nunca terem desistido de me dar todas as condições de estudo. Grande parte da pessoa a qual me tornei, devo-o a vocês. Um eterno obrigado.

Ao meu avô Lourival Vianna (em memória), pela partilha de conhecimento e principalmente as inúmeras experiências ofertadas na minha infância e juventude, sempre será lembrado como um dos incentivadores de sempre avançar no que diz respeito a procura e desenvolvimento do conhecimento.

Aos meus irmãos pelos momentos partilhados, troca de carinho que sempre fizeram questão de me dar. Ao longo da vida aprendi muito com vocês e o que guardo são os ótimos momentos que vivenciamos juntos, a sensibilidade e a enorme alegria de viver.

À minha esposa, amiga e confidente, Ana Paula. Se hoje cumpro mais uma etapa profissional foi porque tu nunca desististe de acreditar em mim. És a principal responsável por estar novamente ligado ao Desporto, que é verdadeiramente onde me sinto bem e onde melhor consigo expressar a alegria. Muito obrigado pela tua persistência, carinho e amor.

Aos meus filhos João Pedro e Jéssica, pela paciência pelas muitas vezes não ter tido mais tempo para ficar ao lado de vocês, mas sabem que são os grandes tesouros que a vida me presenteou.

Ao meu orientador, Professor Doutor Ricardo Ferraz quero agradecer por ter aceitado esse desafio que era de orientar-me nesta caminhada que é o mestrado. Agradecer pela ajuda na elaboração do projeto inicial e por dar o apoio necessário para a construção e execução deste estudo, por estar sempre disponível para minimizar as dúvidas e a ansiedade ao longo da elaboração deste estudo e por me transmitir o seu conhecimento.

Ao meu amigo Diogo Marques, meu fiel escudeiro que nas horas mais difíceis esteve sempre ao meu lado, por ter abdicado do seu tempo, para me ensinar a manusear os equipamentos laboratoriais e por me ajudar no processo de recolha de dados, para além do apoio incondicional para que o trabalho tivesse pernas para andar, foram horas de partilha e conhecimento. És um grande amigo que Portugal me presenteou, muito obrigado!

Ao Milton Cornélio por sua gentileza de sempre e também pela partilha de conhecimento. Ao mister Ângelo Vicente, treinador do escalão de iniciados, que sempre esteve presente não só

apoiando o projeto, mas também partilhando conhecimento, dúvidas e sugerindo alternativas para a melhor execução do projeto. Elogio o vosso comportamento e atitude, obrigado!

Aos jogadores da equipa por terem aceite participar no estudo e por cumprirem tudo o que lhes pedi. Fiquei impressionado com a vossa dedicação, humildade e vontade de aprender. Desejo-vos o melhor para a vossa vida pessoal e profissional, e faço votos para que um dia estejam a treinar ao mais alto nível.

Por último, mas não menos importante, um enorme agradecimento a Associação Desportiva da Estação- ADE, por terem me recebido de uma maneira tão gentil e calorosa, fazendo sentir-me em casa em todos os momentos ali vividos e por me permitir realizar as avaliações físicas e os treinos numa estrutura invejável.

Resumo

O presente estudo teve como objetivo principal analisar os efeitos de um programa de treino de resistência em formato de circuito (TRC) durante seis semanas, seguido de um período de destreino de quatro semanas, no desempenho físico de jovens jogadores de futebol. Vinte jogadores de futebol sub15 ($13,30 \pm 0,47$ anos; $1,63 \pm 0,08$ m; $52,23 \pm 10,65$ kg; IMC $19,49 \pm 2,54$; $6,25 \pm 2,46$ ETF) participaram no estudo. Para analisar os efeitos do TRC foram realizadas avaliações em indicadores de desempenho físico antes e após a aplicação do programa de treino, tais como: salto com contramovimento (CMJ), Bangsbo Sprints Repetidos, Illinois Agility Test, Yo-yo Intermittent Recovery Test Level 1 e Modified 300 m Shuttle Run Test. Para calcular as diferenças intra-grupos em cada variável, foi utilizada a análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas; (Tempo: Pré-treino, Pós-treino e Destreino) e complementarmente foi feita uma análise inferencial baseada na magnitude dos efeitos de forma a interpretar os efeitos práticos dos resultados obtidos. Diferenças significativas foram encontradas nos resultados após a execução do programa de treino nas seguintes variáveis: i) CMJ Best e Total Time, ii) Bangsbo Total time e Average, iii) Yoyo Distance e VO₂máx, iv) Illinois Average e Best, v) Shuttle Run Total time. O estudo permitiu concluir que a inclusão complementar do TRC em sessões de treino no futebol, parece ser um método eficaz para a melhoria da capacidade física em jovens jogadores sub15, em particular na melhoria de indicadores como a capacidade de realização de sprints repetidos, salto vertical, agilidade (capacidade de realizar mudanças de direção), capacidade anaeróbia e capacidade aeróbia.

Palavras-chave

treino em circuito; resistência; força; velocidade; destreino, desempenho físico; futebol, variáveis de desempenho físico; indicadores de desempenho

Abstract

The present study has as main objective to analyze the effects of a training program of resistance in circuit format (TRC) during six weeks followed by detraining in the physical performance of sub15 soccer players. Twenty sub 15 soccer players (13.30 ± 0.47 years, 1.63 ± 0.08 m, 52.23 ± 10.65 kg, IMC 19.49 ± 2.54 , 6.25 ± 2.46 ETF) participated in the study. In order to analyse the effects of TRC, performance measures were performed before and after the intervention, such as: CMJ, Bangsbo Sprints, Illinois Agility Test, Yo-yo Intermittent Recovery Test Level 1, and Modified 300 m Shuttle Run Test. To calculate intra-group differences in each variable, the analysis of variance (ANOVA) of repeated measures was used; (Time: pre-training, post-training and detraining) and also a magnitude-based inferences and precision of estimation were employed. Significant change rates were found after the execution of the training program in the following protocols: i) CMJ Best and Total Time, ii) Bangsbo Total time and Average, iii) Yoyo Distance and VO₂max, iiiii) Illinois Average and Best, iiiiii) Shuttle Run Total time. The study states that the inclusion of TRC in regular soccer training has been shown to be an effective method for improving physical fitness and motor skills of sub15 athletes, especially the significant increase in speed, in performing repeated sprints, in vertical jump in countermovement and anaerobic capacity.

Keywords

circuit training; endurance; strength; velocity; detraining; physical performance; soccer, physical performance variables; performance indicators

Índice

Dedicatória	iii
Agradecimentos	v
Resumo	viii
Abstract	ix
Índice	xi
Lista de Figuras	xiii
Lista de Tabelas	xv
Lista de Acrónimos	xvii
1 Introdução	1
2 Métodos	3
2.1 Desenho Experimental	3
2.2 Sujeitos	3
2.3 Procedimentos	4
2.4 Programa de Treino de Resistência em Circuito	7
2.5 Análise Estatística	8
3 Resultados	9
4 Discussão	17
5 Conclusão	21
Referências	21

Lista de Figuras

Figura 1. Bangsbo Sprint Test (7 X 34,2 M) adaptado de (Bangsbo, laia, e Krstrup, 2008)	5
Figura 2. Illinois Agility Test (Getchell, 1979).	6
Figura 3. Modified 300 M Shuttle Run Test (Moore e Murphy, 2003).	6
Figura 4. Circuito adaptado Ferraz et. Al (2015).	7
Figura 5. Percentagem de mudança nas variáveis do Cmj (A-B) e Bangsbo Sprint Test (C-F). As barras de erro representam um Ic de 90%. Diferenças significativas: * P < 0.05; ** P < 0.01; *** P < 0.001.	12
Figura 6. Percentagem de mudança nas variáveis dos testes Yo-yo (A-B), Illinois (C-D) e Shuttle Run (E). As barras de erro representam um Ic de 90%. diferenças significativas: * P < 0.05; ** P < 0.01; *** P < 0.001.	13
Figura 7. A: Mbi do pré- para o pós-teste; B: Mbi do pós-teste para o destreino; C: Mbi do pré-teste para o destreino.	15

Lista de Tabelas

Tabela 1. Características gerais da equipa.	3
Tabela 2. Diferenças intra-grupo nas diferentes variáveis medidas ao longo do tempo.	11
Tabela 3. Tamanho do efeito e inferência baseada em magnitudes nas diferentes variáveis.	14

Lista de Acrónimos

TRC	Treino de Resistência em Circuito
CMJ	Salto em Contramovimento
YYIRT	Yo-yo Intermittent Recovery Test
IAT	Illinois Agility Test
TDE	Tamanho do Efeito
MBI	Inferência Baseada em Magnitudes
IMC	Índice de Massa Corporal

1 Introdução

O futebol é considerado uma modalidade que requer uma grande variedade de características físicas, entre elas velocidade, resistência, agilidade, coordenação, força, equilíbrio, bem como habilidades perceptivas e cognitivas (Zago, Giuriola, & Sforza, 2016). Entre todas estas características e segundo Honório et al. (2016), a velocidade, a agilidade e a potência muscular são muito referenciadas na literatura como sendo imprescindíveis para o desempenho físico de um jogador de futebol.

Segundo Bortolotti (2011), Mohr, Krusturup & Bangsbo (2003), devido às mudanças contínuas de intensidade durante um jogo de futebol e a grande alternância entre momentos críticos, de alta intensidade, considerados como decisivos, e momentos de quase repouso, o tipo de esforço requerido é predominantemente caracterizado como intermitente. Além disso, parece que determinadas habilidades motoras essenciais no desempenho no futebol só são afetadas quando o jogador é submetido a exercícios ou momentos de alta intensidade (Ferraz, van den Tillar e Marques, 2017).

Nesse contexto, inúmeros estudos têm sido desenvolvidos com o objetivo de melhorar e desenvolver programas de treino complementares (Cavaco et al., 2014; Cavar et al., 2019; Haghini et al. 2012; Hoff & Helgerud, 2004; Meylan et al. 2014), e um cuidado peculiar tem sido dado ao desenvolvimento de estratégias de treino destinadas a melhorar as componentes físicas relacionadas com a capacidade de realização de esforços máximos repetidos (Cavar et al., 2019; Chtara et al., 2017; Váczi, Tollár, Meszler, Juhász, & Karsai, 2013). De facto, tem existido alguma preocupação em integrar exercícios específicos e repetidos, de intensidade elevada, nas sessões de treino em futebol, no sentido de se obter melhorias nas ações explosivas e na resistência específica do jogo (Ramírez-Campillo et al., 2014b). Sendo essa capacidade de realizar ações de alta intensidade uma das principais características que define melhor o desempenho físico do jogador de futebol (Padilla Alvarado, J. R., & Lozada Medina, 2013), os programas de treino de resistência de intensidade elevada e volume reduzido ganharam espaço no planeamento de treino das equipas (Alves et al. 2010; Cavaco et al., 2014; Haghighi et al., 2012; Rodríguez-Fernández et al. 2017).

Sáez De Villarreal et al.(2015) realizaram um estudo sobre os efeitos da aplicação de um programa de treino combinado de intensidade elevada em idade púbere e concluíram que o programa combinado, mesmo de duração reduzida, teve um impacto benéfico em ações explosivas, como sprint, mudança de direção e salto. Resultados similares obtiveram Ramírez-Campillo et al. 2014a, quando investigaram os efeitos de um programa de treino pliométrico de curta duração para melhoria da resistência em ações explosivas em jovens jogadores de futebol. Também a este propósito, Alves et.al (2010) verificaram que a execução de um programa de treino combinado com exercícios de alta intensidade e com períodos de intensidade reduzida, resultou em aumentos significativos na velocidade, no desempenho do salto vertical e agilidade. Também programas de treino intervalado de alta intensidade têm sido utilizados como estratégia para melhorar a potência aeróbia (consumo máximo de

oxigênio, $VO_{2\text{máx}}$) e a capacidade anaeróbia (Tabata et al., 1996) e alguns estudos também têm apontado, para benefício no desempenho dos futebolistas, a combinação de exercícios pliométricos e de força dentro da mesma sessão de treino (Cavaco et al., 2014).

Com efeito, o uso de programas de treino de curta duração e intensidade elevada no futebol têm sido consensualmente apontados positivamente como influenciadores do desempenho dos jogadores comprovando-se que a partir de cinco semanas de treino já se obtêm resultados significativos no desempenho físico com a sua aplicação (García-Pinillos et al. 2014; Haghighi et al., 2012; Miranda et al. 2013; Rodríguez-Fernández et al., 2017; Ruivo et al., 2016).

Não obstante e embora a literatura evidencie que a aplicação de programas de treino é importante para melhorar o desempenho físico das equipas de futebol, a informação é ainda limitada no que diz respeito a uma orientação metodológica específica e relacionada com o formato e metodologia de aplicação do programa em contexto de treino, numa equipa de futebol de formação, em pleno período competitivo. Além disso, os estudos encontrados são limitados no que diz respeito à abrangência dos indicadores de desempenho físico a considerar e a maioria não utiliza testes específicos e validados para avaliação desses indicadores.

Face ao exposto, este estudo teve como objetivos analisar os efeitos da aplicação de um programa de treino de resistência em formato de circuito com a duração de seis semanas, (TRC), em indicadores específicos como a capacidade de realização de sprints repetidos, salto vertical, agilidade (capacidade de realizar mudanças de direção), capacidade anaeróbia e capacidade aeróbia, medidos através de testes específicos e validados, numa equipa de futebol sub 15, durante o período competitivo.

Como hipótese de estudo considerou-se que um circuito de resistência aplicado três vezes por semana ao longo de seis semanas, permitiria melhorias significativas em todas as variáveis de desempenho medidas.

2 Métodos

2.1 Desenho Experimental

Durante o período de intervenção, os jogadores realizaram três treinos de futebol por semana e os jogos dos respetivos campeonatos (um jogo por semana). De uma forma geral, os treinos de futebol iniciavam com 15 minutos de exercícios gerais de aquecimento, seguido de 45 minutos de exercícios técnico-táticos, mais 20-30 minutos de aspetos estratégicos de jogo. O estudo foi realizado na segunda metade da época competitiva (i.e., janeiro-abril). Todos os jogadores foram avaliados em três momentos: antes (pré-teste) e depois do circuito de TRC (pós-teste), assim como 4 semanas após o programa de TRC (destreino). Os testes foram realizados ao longo de uma semana, nos dias (segunda, quarta e sexta) e horários habituais do treino (19h00 - 20h30). A bateria de testes foi realizada em três sessões, separadas por um

intervalo de 48 h de descanso, de forma a minimizar os efeitos da fadiga. Na primeira sessão, a ordem da bateria de testes foi a seguinte: salto vertical com contramovimento (CMJ) e *Bangsbo Sprint Test*. Na segunda sessão foi realizado o *Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1* (YYIRT), enquanto que na terceira e última sessão foi realizado o *Illinois Agility Test* (IAT), seguido do *Modified 300 m Shuttle Run Test* (*Shuttle Run*).

Uma semana antes da realização do pré-teste, foram realizadas duas sessões de familiarização, com o objetivo de explicar os procedimentos, ensinar a execução correta em todos os testes e minimizar erros técnicos.

2.2 Sujeitos

Vinte e três jogadores de futebol sub15 pertencentes a uma equipa de futebol da Associação de Futebol de Castelo Branco, voluntariaram-se para participar no estudo. Foram considerados os seguintes critérios de inclusão: (1) realizar entre 2-3 treinos de futebol por semana, (2) ter pelo menos seis meses de treinos contínuos na modalidade e (3) a equipa realizar pelo menos um jogo oficial por semana. Para serem incluídos na análise final, os sujeitos foram solicitados a completar todas as sessões de avaliação e a realizarem no mínimo 85% dos treinos (i.e., 15 treinos em 18). Da amostra final, três atletas foram excluídos por não cumprirem pelo menos um dos requisitos. Assim, a amostra final foi constituída por 20 sujeitos ($6,25 \pm 2,46$ anos de experiência de futebol). Nenhum dos sujeitos tinha experiência de TRC. Os treinadores, jogadores e pais foram previamente informados acerca das características, procedimentos e objetivos do estudo, tendo todos eles concordado com os termos. Para poderem participar no estudo, todos os sujeitos tiveram de fornecer um consentimento livre informado e esclarecido por parte dos encarregados de educação. Todos os procedimentos seguiram as recomendações da Declaração de Helsínquia.

Tabela 1. Características gerais da equipa.

N	ETF (anos)	Idade (anos)	Massa Corporal (kg)	Altura (m)	IMC (kg/m ²)
20	$6,25 \pm 2,46$	$13,30 \pm 0,47$	$52,23 \pm 10,65$	$1,63 \pm 0,08$	$19,49 \pm 2,54$

Média \pm Desvio Padrão. n: número de sujeitos; ETF: experiência de treino de futebol; IMC: índice de massa corporal

2.3 Procedimentos

Antes da realização dos testes de desempenho, foram efetuadas medições do peso (*Inner ScanV*, *Tanita*, Japão) e da altura (Estadiómetro Portátil Dobrável 2,05 m, marca SECA 213). As características dos sujeitos são apresentadas na Tabela 1. Antes da realização dos testes foi realizado um protocolo de aquecimento, que consistiu em corrida submáxima de 5 min, seguido de 3-5 sprints, com aumento progressivo de velocidade, 2 séries de 5 repetições de saltos verticais (15-30 s de descanso entre séries) e alongamentos dinâmicos (elevação

joelhos, flexão joelhos com o calcanhar em direção ao glúteo, adução e abdução da anca, remate cruzado de forma a alongar os isquiotibiais e salto com adução dos membros inferiores em direção ao lado oposto). Durante a realização dos testes, todos os sujeitos foram encorajados verbalmente para se esforçarem ao máximo.

Bangsbo Sprint Test

O teste permite avaliar a capacidade de realização de sprints repetidos. Os tempos de sprint foram registados num campo de futebol com relvado sintético. Os sujeitos realizaram sete sprints repetidos de 34,2 m, com um intervalo de recuperação ativa de 25 s entre sprints (20 s para regressar à linha de partida e 5 s de preparação), (Brahim, Mohamed, & Shalfawi, 2016) (Fig.1) (Fig.1). Células fotoelétricas (*Polifemo Radio Light, Microgate, Bolzano, Italy*) foram colocadas aos 0 e aos 34,2 m. Antes de iniciarem os sprints, os sujeitos adotaram uma posição vertical, com o pé de apoio à frente, colocado 1 m atrás da primeira fotocélula. Após o comando de voz (“vai”), os sujeitos foram solicitados a realizar os sprints à maior velocidade possível. O aquecimento prévio aos sprints consistiu na realização do próprio teste a uma intensidade moderada, com um aumento progressivo de velocidade. O tempo dos sete sprints foi registado para todos os sujeitos. A média (*average*), tempo total (*total time*), melhor tempo (*best time*) e percentagem de perda (*decrement*) no *Bangsbo Sprint Test*, foram registadas para posterior análise estatística. A fiabilidade de medição absoluta dos sete sprints foi avaliada através do Coeficiente de Variação (CV), que apresentou um valor de 2,7%, enquanto que a fiabilidade relativa foi avaliada através do Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI), que apresentou um valor de 0,91 (Intervalo de Confiança de 96%, IC: 0,93-0,98).

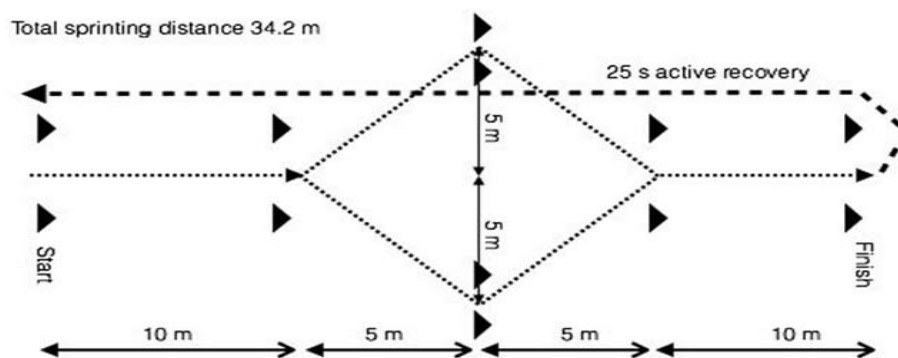


Figure 1. Bangsbo Sprint Test (7 x 34,2 m) adaptado de (Brahim et al., 2016)

Salto Vertical com Contramovimento

O teste permite avaliar a capacidade de salto que por sua vez está fortemente relacionada com o desempenho em ações de envolvimento dos membros inferiores em futebolistas. A altura do CMJ, baseada na medição do tempo de voo, foi determinada a partir de um sistema de

infravermelhos (*Optojump, Microgate, Bolzano, Italy*), conectado por *USB* a um computador, com o respectivo programa (*Optojump Next Software v1.10.19.0*). Cada sujeito executou três saltos verticais o mais alto possível, com as mãos colocadas na anca, separados por um intervalo de descanso de 30 s (Marques, M. C., Pereira, A., Reis, I. G., & van den Tillaar, 2013). O melhor salto (*CMJ Best*) e a média dos três saltos (*CMJ Average*) foram registrados para posterior análise estatística. O valor do CV foi de 3,4%, enquanto que o CCI foi 0,99 (IC: 0,98-0,99).

Illinois Agility Test (IAT)

O teste permite avaliar a agilidade dos jogadores que se concretiza na prática predominantemente através de ações de mudanças de direção (Getchell, 1979). Para a realização do IAT, o comprimento do percurso é de 10 m e a largura (distância entre os pontos inicial e final) é de 5 m (Fig.2). Foram usados quatro cones para marcar o início, o final e os dois pontos de viragem. Outros quatro cones foram colocados no centro a uma distância igual. Cada cone no centro foi colocado a uma distância de 3,3 metros (Figura 2). Para a realização do teste, os sujeitos assumiram uma posição vertical com o pé de apoio colocado 1 m atrás da linha de partida e após a voz de comando (“vai”), iniciaram o percurso, percorrendo o mais rápido possível o trajeto na direção indicada, sem derrubar os cones. As tentativas eram anuladas e repetidas, caso algum dos sujeitos derrubasse algum dos cones durante o percurso. Foram realizadas duas tentativas, com um intervalo de descanso de 1 min. Os tempos foram registrados através de dois pares de células fotoelétricas (*Polifemo Radio Light, Microgate, Bolzano, Italy*), colocadas em linha com o ponto de partida. O melhor tempo (*Illinois Best*) e a média (*Illinois Average*) das duas tentativas foram registradas para posterior análise estatística. O valor do CV foi 2,3%, enquanto que o CCI foi 0,88 (IC: 0,76-0,95).

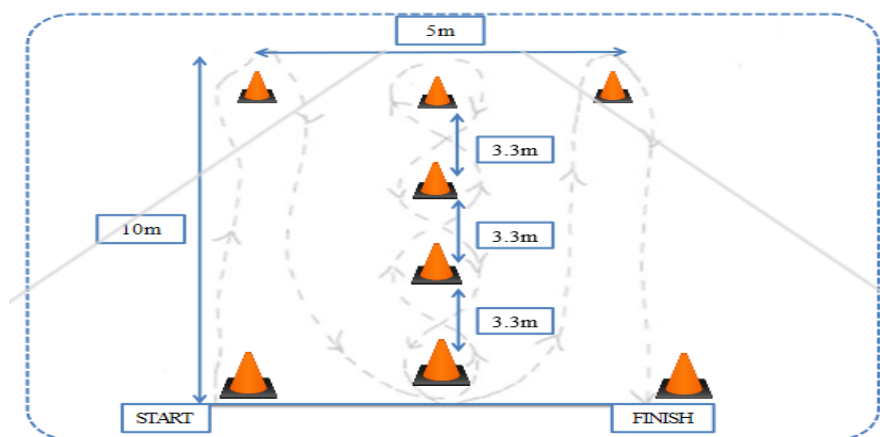


Figure 2. Illinois Agility Test (Getchell, 1979)

Modified 300 m Shuttle Run Test

O teste permite avaliar a capacidade anaeróbia dos jogadores. Para a realização do *Shuttle Run* modificado, foram colocadas linhas de marcação de 10 em 10 m, até se completar uma distância de 50 m (Figura 3). Após a voz de comando (“Vai”), o sujeito teve de deslocar-se o mais rápido possível até cada uma das distâncias e regressar à linha de partida sempre que alcançava os 10 m subsequentes, totalizando os 300 m. Os tempos foram registados através de um cronómetro (*Casio Handheld hs-3 V-1r*). O tempo de uma tentativa (*Shuttle Run Time*) foi registado para posterior análise estatística (Moore & Murphy, 2003).

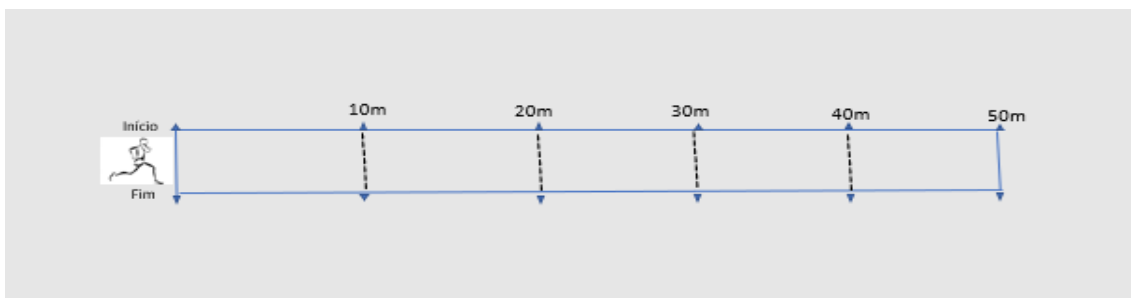


Figure 3. Modified 300 m Shuttle Run Test adaptado (Moore & Murphy, 2003)

Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1

O teste permite avaliar a capacidade aeróbia de futebolistas. O YYIRT consistiu na realização de 2 sprints de 20 m (2 x 20 m), com aumentos progressivos de velocidade, seguido de 10 s de recuperação ativa após os 40 m. O teste foi realizado num campo de futebol com relvado sintético e todos os sujeitos foram guiados através de um sinal sonoro (“beep”), que indicava os aumentos de velocidade. O teste terminou quando os sujeitos não conseguiram alcançar a linha final após o sinal sonoro em duas ocasiões consecutivas. A distância total (*Yo-Yo Distance*) e a capacidade de consumo máximo de oxigénio (*Yo-Yo VO_{2max}*), estimada a partir de uma equação preditiva, foram registadas para posterior análise estatística (Bangsbo et al., 2008).

2.4 Programa de Treino de Resistência em Circuito

O programa de TRC consistiu em três sessões de treino semanais, em dias não consecutivos (48 h de descanso) durante 6 semanas. O circuito era realizado por 3 vezes e consistiu na realização dos seguintes exercícios: a) 5 mudanças de direção de 5 m, b) 5 m de corrida lenta, c) 3 m de sprint, d) 5 m de trote, e) 3 saltos unilaterais, f) 5 m de sprint, g) 3 m de corrida lenta, h) 2 m de skipping + 2 m de sprint, i) 7 m de corrida lenta, j) 2 m de corrida lenta, k) 4 saltos sobre obstáculos de 40 cm de altura, l) 5 mudanças de direção de 5 m, m) 5 m de sprint (Figura 4). Após cada passagem pelo circuito, os sujeitos realizavam dez

agachamentos, entre a primeira e segunda execução do programa, mais cinco agachamentos com salto entre a segunda e terceira execução e mais trinta abdominais ao final da terceira e última execução do programa. As sessões de treino tiveram lugar o próprio campo de treino, um relvado sintético com duração aproximada de 20 minutos.

Todos os sujeitos foram incentivados a executar os exercícios à máxima velocidade possível. Entre séries e exercícios, foi respeitado um intervalo de descanso de aproximadamente 2 minutos.

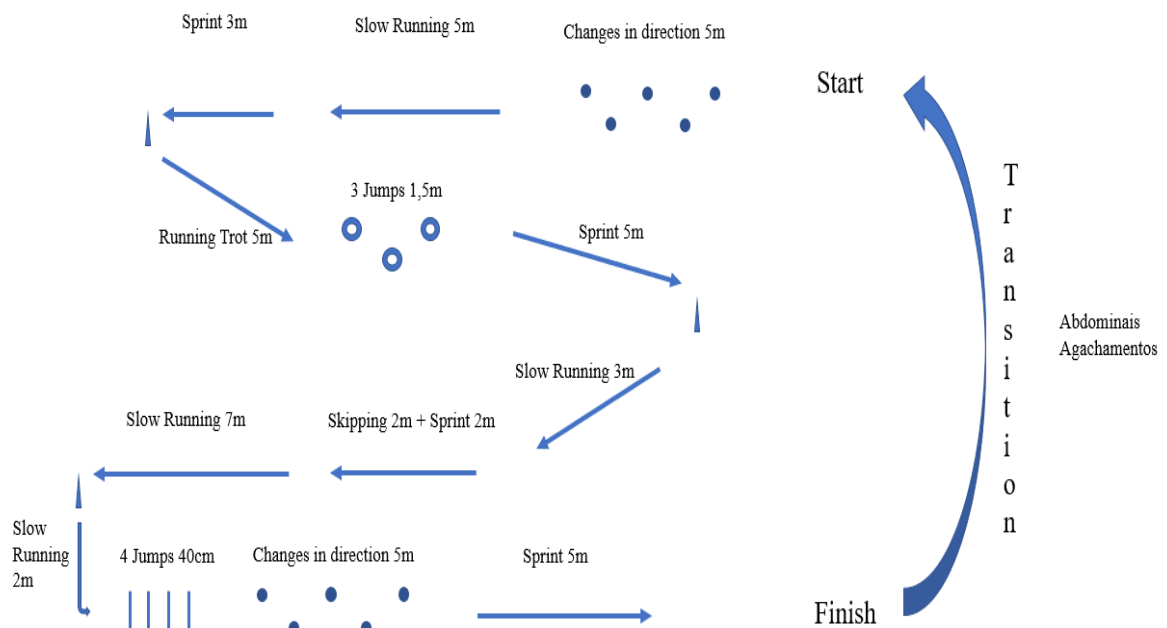


Figura 4. Circuito adaptado de Ferraz et. al (2015)

2.5 Análise Estatística

A estatísticas descritiva (média \pm desvio padrão) foi calculada para as diferentes variáveis. A fiabilidade absoluta do teste-reteste foi calculada através do CV [(desvio padrão/média) \times 100], enquanto que a fiabilidade relativa foi calculada através do CCI. A normalidade dos dados e a homogeneidade das variâncias foram analisadas e confirmadas através do teste de Shapiro-Wilk e do Teste de Levene, respetivamente. De forma a detetarem-se diferenças estatisticamente significativas entre os diferentes momentos de avaliação (pré-teste, pós-teste e destreino) e a percentagem de mudança [(Pós-teste - Pré-teste) / Pré-teste] \times 100] ocorrida ao longo dos diferentes momentos, os dados foram analisados através da Análise de Variância (ANOVA) de Medidas Repetidas (Tempo: pré-teste vs. pós-teste vs. destreino). O tamanho do efeito (TDE), com um IC de 90%, foi calculado através da fórmula de Hedge's *g*,

visto que produz resultados mais fiáveis quando $n < 20$ (Hedges & Olkin, 1985; Hopkins, Marshall, Batterham, & Hanin, 2009). Para classificar o TDE, foi utilizado um sistema de classificação modificado (trivial: 0,0-0,2; pequeno: 0,2-0,6; moderado: 0,6-1,2; grande: 1,2-2,0; muito grande: >2,0; extremamente grande: >4,0) (Hopkins et al., 2009). Além da análise estatística inferencial, i.e., da utilização dos testes de significância baseados na hipótese nula, foi paralelamente utilizada uma análise da inferência baseada em magnitudes de forma a interpretar os efeitos práticos dos resultados obtidos (Batterham & Hopkins, 2006). As chances (%) de que as diferenças no desempenho fossem positivas (i.e., maiores do que o TDE mínimo para ser considerado importante [$0,2 \times$ desvio padrão entre os sujeitos]), triviais ou negativas foram calculadas. As chances quantitativas de um efeito positivo ou negativo foram avaliadas qualitativamente de acordo com os seguintes critérios: <1%, quase certamente sem efeito; 1-5%, muito improvavelmente; 5-25%, improvavelmente; 25-75%, possivelmente; 75-95%, provavelmente; 95-99%, muito provavelmente; e >99%, quase provavelmente. Se as chances de obter um efeito positivo ou negativo fossem ambas >5%, as diferenças reais eram avaliadas qualitativamente como inconclusivas (Hopkins et al., 2009). O nível de significância foi estabelecido em $p < 0,05$. A análise estatística inferencial foi realizada no programa estatístico SPSS v24 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA), enquanto que a análise da inferência baseada em magnitudes foi feita no programa MS Excel®, através de folhas específicas disponíveis online (Batterham & Hopkins, 2006).

3 Resultados

Características Antropométricas

Do pré- para o pós-teste, assim como do pós-teste para o destreino foram verificadas diferenças significativas na massa corporal, altura e IMC (Tabela 2). Do pré-teste para o destreino foram verificadas diferenças significativas na massa corporal e na altura, bem como diferenças significativas no IMC (Tabela 2). De acordo com a análise da MBI, do pré- para o pós-teste, assim como do pós-teste para o destreino, os efeitos nas três variáveis foram triviais. Do pré-teste para o destreino os efeitos no IMC foram triviais, enquanto que na altura e na massa corporal, os efeitos foram provavelmente positivos e possivelmente positivos, respetivamente (Tabela 3 e Figura 7).

Bangsbo Sprint Test

Do pré- para o pós-teste verificaram-se diferenças significativas em todas as variáveis medidas, exceto na variável *Bangsbo Decrement* (Tabela 2). A percentagem de mudança do pré- para o pós-teste foi estatisticamente significativa em todas as variáveis medidas (Figura

5). De acordo com a análise da MBI, o efeito do treino na variável *Bangsbo Decrement* foi provavelmente positivo, enquanto que nas variáveis *Bangsbo Best Time*, *Average* e *Total Time* o efeito do treino foi quase provavelmente positivo (Tabela 3 e Figura 7). Do pós-teste para o destreino verificaram-se diferenças significativas em todas as variáveis medidas, exceto na variável *Bangsbo Best* (Tabela 2). A percentagem de mudança do pós-teste para o destreino foi estatisticamente significativa em todas as variáveis medidas, exceto na variável *Bangsbo Decrement* (Figura 5). A análise com base na MBI, revelou que o efeito do destreino nas variáveis *Bangsbo Decrement*, *Average* e *Total Time* foi muito provavelmente negativo, enquanto que na variável *Bangsbo Best Time* foi inconclusivo (Tabela 3 e Figura 7). Do pré-teste para o destreino verificaram-se diferenças significativas em todas as variáveis medidas, exceto na variável *Bangsbo Decrement* (Tabela 2). A percentagem de mudança do pré-teste para o destreino foi estatisticamente significativa apenas nas variáveis *Bangsbo Total Time* e *Bangsbo Average* (Figura 5). Na análise da MBI, verificou-se que o período desde o pré-teste até ao destreino resultou num efeito muito provavelmente negativo na variável *Bangsbo Decrement*, enquanto que nas restantes variáveis resultou num efeito muito provavelmente positivo (Tabela 3 e Figura 7).

Salto em Contramovimento

Do pré- para o pós-teste verificaram-se diferenças significativas nas duas variáveis analisadas (Tabela 2). Durante este período, a percentagem de mudança foi estatisticamente significativa apenas na variável *CMJ Best* (Figura 5). De acordo com a análise da MBI, o efeito do treino foi quase provavelmente positivo nas duas variáveis analisadas (Tabela 3 e Figura 7). Do pós-teste para o destreino, verificaram-se diferenças significativas apenas na variável *CMJ Average* (Tabela 2). Durante este período, a percentagem de mudança foi estatisticamente significativa apenas na variável *CMJ Best* (Figura 5). A análise com base na MBI, revelou que o efeito do destreino foi possivelmente negativo na variável *CMJ Best* e provavelmente negativo na variável *CMJ Average* (Figura 7). Do pré-teste para o destreino verificaram-se diferenças significativas nas duas variáveis analisadas (Tabela 2). A percentagem de mudança do pré-teste para o destreino não revelou diferenças estatisticamente significativas nas duas variáveis (Figura 5). Na análise da MBI, verificou-se que o período desde o pré-teste até ao destreino resultou num efeito muito provavelmente positivo na variável *CMJ Best* e num efeito provavelmente positivo na variável *CMJ Average* (Tabela 3 e Figura 7).

Illinois Agility Test

Do pré- para o pós-teste verificaram-se diferenças significativas nas duas variáveis analisadas (Tabela 2). Durante este período, verificaram-se diferenças significativas na percentagem de mudança das duas variáveis (Figura 6). De acordo com a análise da MBI, o efeito do treino foi quase provavelmente positivo nas duas variáveis analisadas (Tabela 3 e Figura 7). Do pós-teste para o destreino, verificaram-se diferenças significativas nas duas variáveis analisadas (Tabela 2). A percentagem de mudança do pós-teste para o destreino foi estatisticamente

significativa nas duas variáveis (Figura 6). A análise com base na MBI, revelou que o efeito do destreino foi provavelmente negativo nas duas variáveis analisadas (Figura 7). Do pré-teste para o destreino verificaram-se diferenças significativas apenas na variável *Illinois Average* (Tabela 2). A percentagem de mudança do pré-teste para o destreino revelou diferenças estatisticamente significativas nas duas variáveis (Figura 6). Na análise da MBI, verificou-se que o período desde o pré-teste até ao destreino resultou num efeito provavelmente positivo na variável *Illinois Best* e num efeito muito provavelmente positivo na variável *Illinois Average* (Tabela 3 e Figura 7).

Modified 300m Shuttle Run Test

Do pré- para o pós-teste verificou-se uma diferença significativa na variável medida (Tabela 2). A percentagem de mudança do pré- para o pós-teste foi estatisticamente significativa (Figura 6). Com base na análise da MBI, o efeito do treino foi quase provavelmente positivo no *Shuttle Run* (Tabela 3 e Figura 7). Do pós-teste para o destreino, verificou-se uma diferença significativa na variável medida (Tabela 2). A percentagem de mudança do pós-teste para o destreino foi estatisticamente significativa na variável medida (Figura 6). A análise com base na MBI, revelou que o efeito do destreino foi quase provavelmente negativo na variável *Shuttle Run* (Figura 7). Do pré-teste para o destreino não se verificaram diferenças significativas na variável medida (Tabela 2). A percentagem de mudança do pré-teste para o destreino revelou diferenças estatisticamente significativas na variável *Shuttle Run* (Figura 6). Na análise da MBI, verificou-se que o período desde o pré-teste até ao destreino resultou num efeito provavelmente positivo na variável *Illinois Best* e num efeito possivelmente positivo na variável *Shuttle Run* (Tabela 3 e Figura 7).

Yo-yo Intermittent Recovery Test Level 1

Do pré- para o pós-teste verificaram-se diferenças significativas nas duas variáveis analisadas (Tabela 2). Durante este período, verificaram-se diferenças significativas na percentagem de mudança das duas variáveis (Figura 6). De acordo com a análise da MBI, o efeito do treino foi quase provavelmente positivo nas duas variáveis analisadas (Tabela 3 e Figura 7). Do pós-teste para o destreino, verificaram-se diferenças significativas nas duas variáveis analisadas (Tabela 2). A percentagem de mudança do pós-teste para o destreino foi estatisticamente significativa nas duas variáveis (Figura 6). A análise com base na MBI, revelou que o efeito do destreino foi provavelmente negativo nas duas variáveis analisadas (Figura 7). Do pré-teste para o destreino verificaram-se diferenças significativas nas duas variáveis analisadas (Tabela 2). A percentagem de mudança do pré-teste para o destreino revelou diferenças estatisticamente significativas nas duas variáveis resultantes do teste *Yo-Yo* (Figura 6). Na análise da MBI, verificou-se que o período desde o pré-teste até ao destreino resultou num

efeito muito provavelmente positivo na variável *Yo-Yo VO_{2max}* e num efeito provavelmente positivo na variável *Yo-Yo Distance* (Tabela 3 e Figura 7).

Tabela 2. Diferenças intra-grupo nas diferentes variáveis medidas ao longo do tempo.

Variável	Pré-Teste	Pós-Teste	Destreino
Massa Corporal (kg)	52,23 ± 10,65	53,89 ± 10,98 ***	54,53 ± 10,49 # †††
Altura (m)	1,63 ± 0,08	1,64 ± 0,08 ***	1,65 ± 0,08 ## †††
IMC (kg/m ²)	19,49 ± 2,54	19,74 ± 2,59 *	19,76 ± 2,49 †
CMJ Average (cm)	27,06 ± 4,40	30,16 ± 4,93 ***	28,65 ± 4,33 # ††
CMJ Best (cm)	27,86 ± 4,46	30,95 ± 4,98 ***	29,90 ± 4,31 †††
Bangsbo Total Time (s)	44,84 ± 1,58	42,93 ± 1,90 ***	43,97 ± 1,73 ## †
Bangsbo Average (s)	6,41 ± 0,23	6,13 ± 0,27 ***	6,28 ± 0,25 ## †
Bangsbo Best (s)	6,18 ± 0,19	5,95 ± 0,24 ***	5,96 ± 0,30 ††
Bangsbo Decrement (%)	7,59 ± 2,40	6,25 ± 2,32	9,96 ± 5,15 #
Yo-Yo Distance (m)	755,00 ± 274,68	1101,00 ± 429,02 ***	926,00 ± 388,04 ## ††
Yo-Yo VO _{2max} (ml/kg/min)	42,74 ± 2,31	45,65 ± 3,60 ***	44,18 ± 3,26 ## ††
Illinois Average (s)	18,10 ± 0,82	17,38 ± 0,75 ***	17,63 ± 0,79 # †
Illinois Best (s)	17,73 ± 0,81	17,11 ± 0,72 ***	17,39 ± 0,80 #
Shuttle Run (s)	70,74 ± 6,26	66,13 ± 3,76 ***	69,11 ± 4,07 ###

Média ± Desvio Padrão. Diferenças significativas pré- vs. pós-teste: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$. Diferenças significativas pós-teste vs. destreino: # $p < 0.05$; ## $p < 0.01$; ### $p < 0.001$. Diferenças significativas pré-teste vs. destreino: † $p < 0.05$; †† $p < 0.01$; ††† $p < 0.001$.

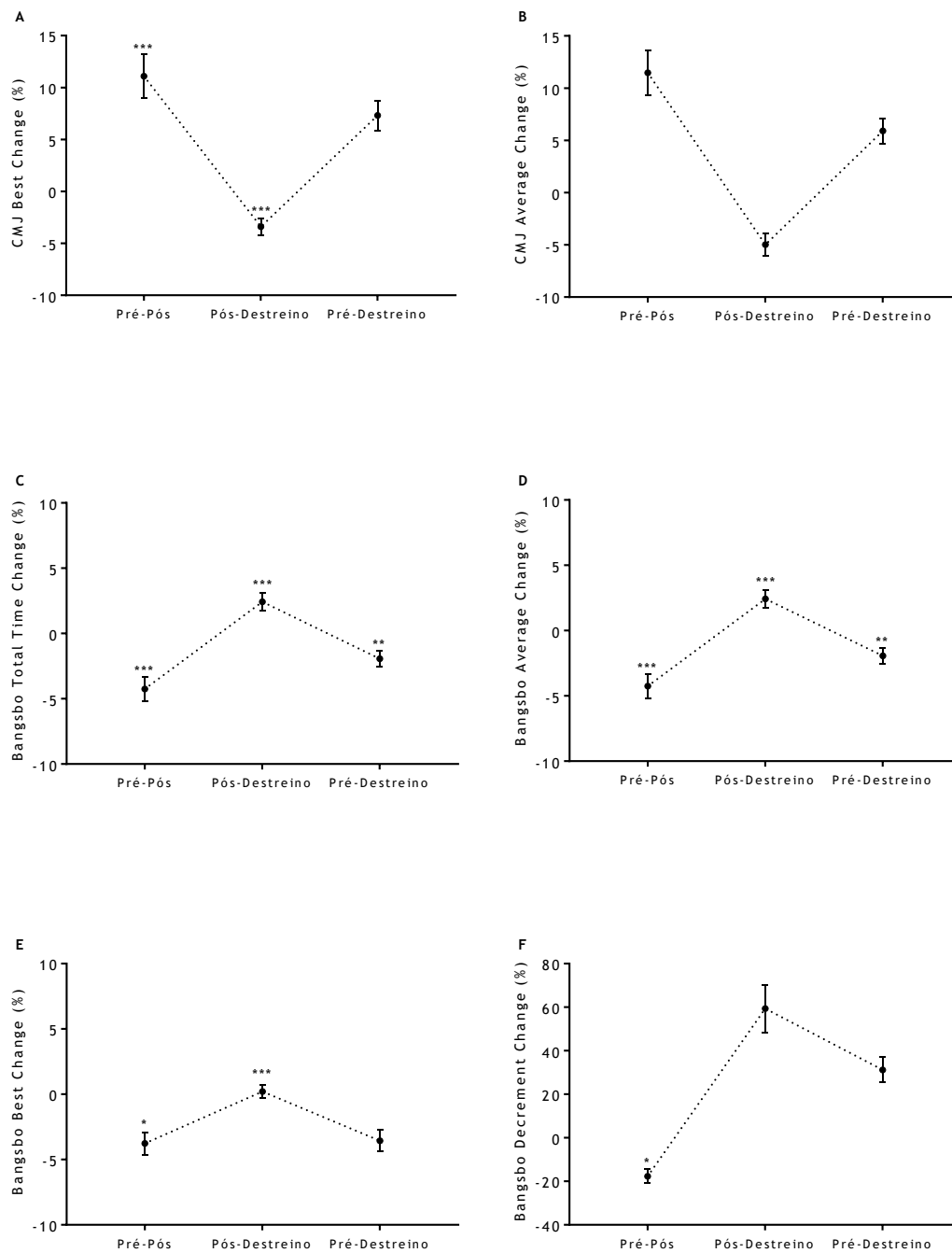


Figura 5. Percentagem de mudança nas variáveis do CMJ (A-B) e *Bangsbo Sprint Test* (C-F). As barras de erro representam um IC de 90%. Diferenças significativas: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

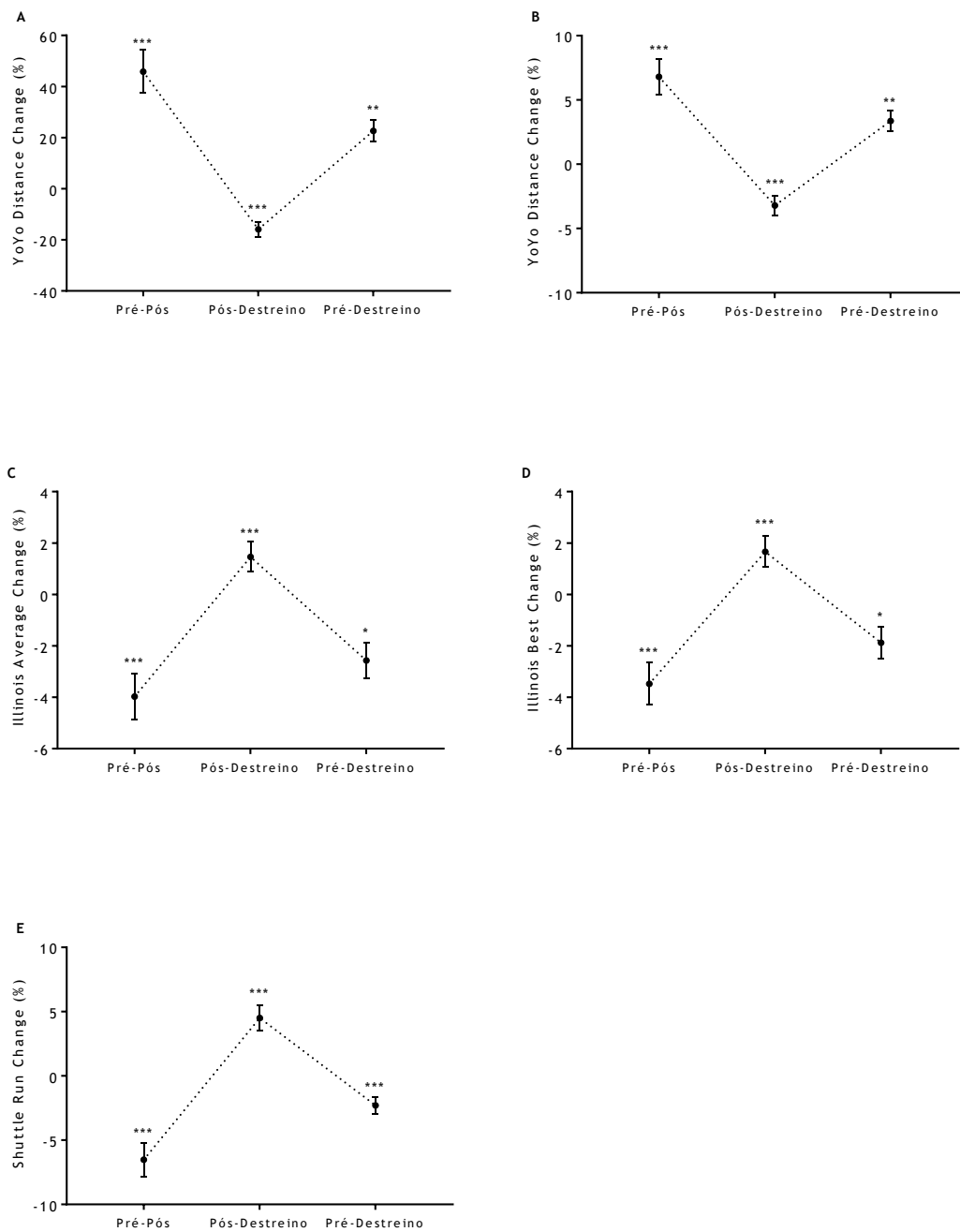


Figura 6. Percentagem de mudança nas variáveis dos testes *Yo-Yo* (A-B), *Illinois* (C-D) e *Shuttle Run* (E). As barras de erro representam um IC de 90%. Diferenças significativas: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Tabela 3. Tamanho do efeito e inferência baseada em magnitudes nas diferentes variáveis.

Variável	Pré vs. Pós		Pós vs. Destreino		Pré vs. Destreino	
	TDE (descrição)	Chance (%) do valor ser positivo/trivial/negativo	TDE (descrição)	Chance (%) do valor ser positivo/trivial/negativo	TDE (descrição)	Chance (%) do valor ser positivo/trivial/negativo
Massa Corporal (kg)	0,15 (trivial)	2/98/0	0,06 (trivial)	0/100/0	0,21 (pequeno)	73/27/0
Altura (m)	0,17 (trivial)	38/62/0	0,12 (trivial)	1/99/0	0,29 (pequeno)	100/0/0
IMC (kg/m ²)	0,09 (trivial)	2/98/0	0,01 (trivial)	50/0/50	0,10 (trivial)	2/98/0
CMJ Average (cm)	0,64 (moderado)	100/0/0	-0,31 (pequeno)	0/14/86	0,35 (pequeno)	92/8/0
CMJ Best (cm)	0,63 (moderado)	100/0/0	-0,22 (pequeno)	0/46/54	0,45 (pequeno)	98/2/0
Bangsbo Total Time (s)	-1,05 (grande)	100/0/0	0,55 (moderado)	0/4/96	-0,50 (moderado)	90/9/0
Bangsbo Average (s)	-1,05 (grande)	100/0/0	0,55 (moderado)	0/4/96	-0,50 (moderado)	90/9/0
Bangsbo Best (s)	-1,03 (grande)	100/0/0	0,04 (trivial)	50/0/50	-0,83 (grande)	99/1/0
Bangsbo Decrement (%)	-0,55 (moderado)	81/15/4	0,89 (grande)	1/0/99	0,57 (moderado)	9/9/81
Yo-Yo Distance (m)	0,92 (grande)	100/0/0	-0,41 (pequeno)	0/7/93	0,49 (pequeno)	97/3/0
Yo-Yo VO _{2max} (ml/kg/min)	0,92 (grande)	100/0/0	-0,41 (pequeno)	0/7/93	0,49 (pequeno)	97/3/0
Illinois Average (s)	-0,88 (grande)	100/0/0	0,36 (pequeno)	0/16/83	-0,40 (pequeno)	95/5/0
Illinois Best (s)	-0,77 (moderado)	100/0/0	0,32 (pequeno)	0/10/90	-0,56 (moderado)	82/17/1
Shuttle Run (s)	-0,86 (grande)	100/0/0	0,73 (moderado)	0/0/100	-0,30 (pequeno)	60/37/4

TDE: tamanho do efeito (*Hedge's g*); MBI: inferência baseada em magnitudes.

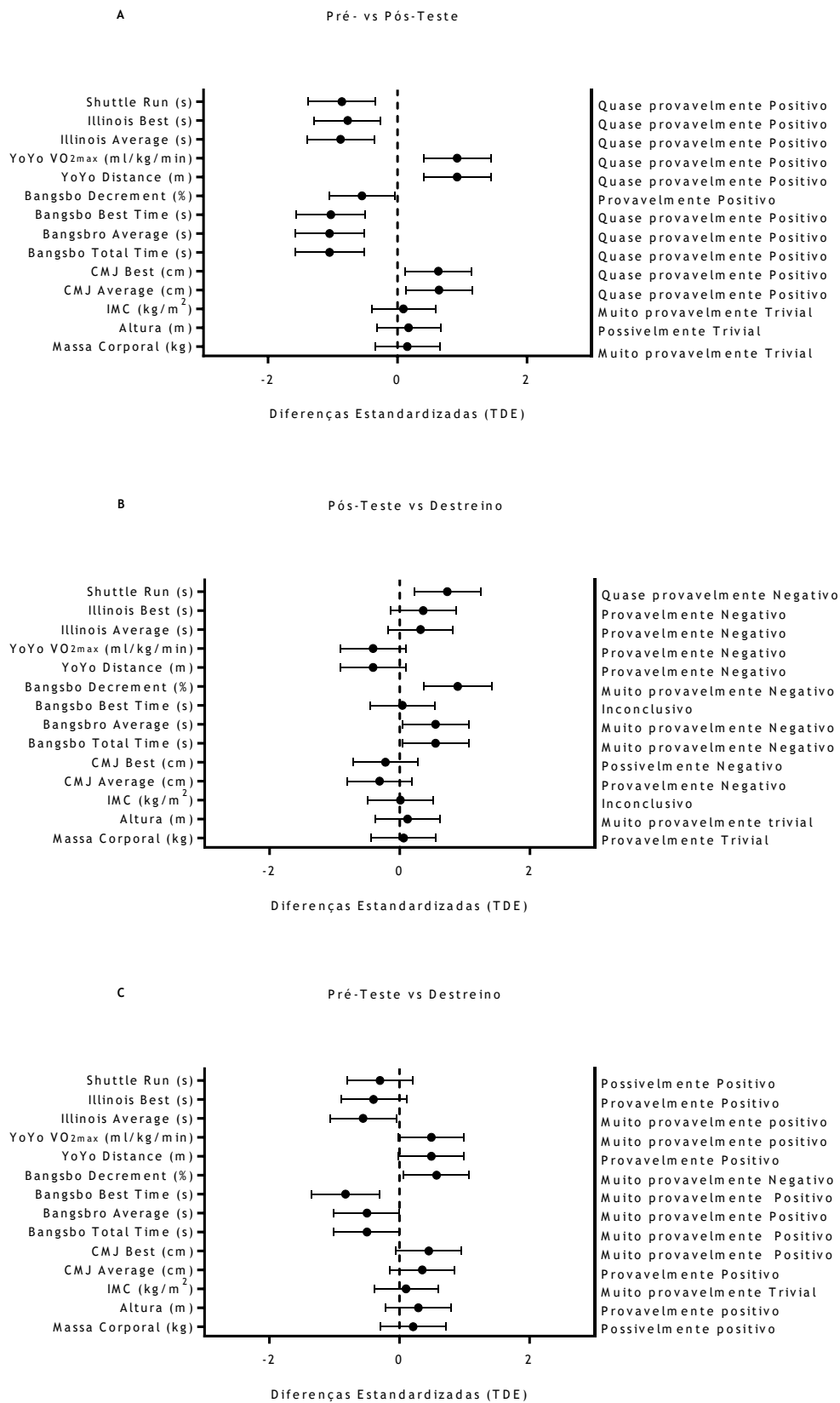


Figura 7. A: MBI do pré- para o pós-teste; B: MBI do pós-teste para o destreino; C: MBI do pré-teste para o destreino.

Discussão

O presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos da aplicação durante seis semanas de um programa de treino de resistência em circuito (TRC), de volume reduzido e intensidade alta, combinando exercícios de saltos, sprints, mudanças de direção e agachamentos, em indicadores específicos como a capacidade de realização de sprints repetidos, salto vertical, agilidade (capacidade de realizar mudanças de direção), capacidade anaeróbia e capacidade aeróbia, medidos através de testes específicos e validados do ponto de vista científico, numa equipa de futebol sub 15, durante o período competitivo.

De um modo geral, os resultados permitem afirmar que a aplicação do programa referido, durante 6 semanas, permitiu melhorar os resultados dos diferentes indicadores considerados e avaliados, tendo um impacto positivo provável no desempenho em jogo dos jovens futebolistas. Além disso, o estudo permitiu concluir também que quatro semanas de ausência de aplicação do programa de treino são suficientes para provocarem a diminuição significativa no desempenho com respeito aos mesmos indicadores.

Bangsbo Sprint Test

Os resultados encontrados no *Bangsbo Sprint Test* depois da aplicação do programa de treino vão ao encontro de alguns estudos (Brahim et al., 2016; Fernando et al., 2016; Padilla Alvarado, J. R., & Lozada Medina, 2013) que sugerem que a combinação de treino complementar específico de pliometria e sprint no decorrer da época desportiva melhora o desempenho em sprints repetidos. Estes dados reforçam a importância do treino de resistência específico em circuito na capacidade para realizar sprints repetidos, provavelmente devido ao desenvolvimento da potência dos membros inferiores requerida nos movimentos de aceleração e desaceleração sucessivos, necessários para que se cumprissem com movimentos como travagens, mudanças de ritmo ou de direção (Brahim et al., 2016; Fernando et al., 2016; Padilla Alvarado, J. R., & Lozada Medina, 2013). Estes resultados bem como o aumento considerável dos tempos do teste após o período de destreino, corroboram com o que grande parte dos trabalhos publicados reportam a respeito deste tipo de intervenção no treino com jovens jogadores de futebol (Kotzamanidis et al. 2005; Wong et al. 2010).

Salto Vertical com Contramovimento

Os resultados obtidos no Salto Vertical com Contramovimentos reforçam os resultados de diferentes estudos que indicam que o treino pliométrico e específico melhora o desempenho de ações decisivas envolvendo os membros inferiores em contexto de jogo (Kotzamanidis, C. et

al., 2005; Ramírez-Campillo et al., 2014b; Rodríguez-Lorenzo, Fernandez-Del-Olmo, & Acero, 2016). Além disso, a diminuição significativa dos resultados encontrados no final do período de destreino, indica que a ausência desse estímulo específico poderá condicionar de forma significativa as adaptações musculares associadas, provavelmente também pelo facto do curto tempo de adaptação muscular a que os jovens futebolistas foram submetidos (Ramírez-Campillo et al., 2014b). Os resultados do presente estudo também permitem supor que quanto maior o CMJ maior a capacidade e velocidade de realizar os sprints repetidos, o que vai ao encontro dos resultados do estudo de Alvarado & Medina (2013) que encontraram correlação significativa entre essas duas variáveis.

Illinois Agility Test

A diminuição significativa do tempo na realização do teste Illinois Agility Test do pré treino para o pós treino vai ao encontro de alguns estudos que evidenciam que o treino pliométrico combinado com exercícios que procuram a repetição sistemática de movimentos específicos como mudanças de direção, incrementam o desempenho da agilidade (Haghighi et al., 2012; Keiner, Sander, Wirth, & Schmidtbleicher, 2014; Orendurff et al., 2010; Wong et al., 2010) em futebolistas. A perda de desempenho no teste depois do período de destreino, reforça igualmente a importância da aplicação complementar do programa de treino usado.

Os resultados indiciam também, neste particular, a importância na melhoria desta variável devido aos padrões semelhantes de movimento que apresenta relativamente a movimentos explosivos e decisivos que envolvem mudanças de direção e à necessidade de elevados níveis de agilidade no decorrer dos jogos (García-Pinillos et al., 2014; Zago et al., 2016), indo ao encontro de conclusões dos estudos de Haghighi et al. (2012) e Miller et al. (2006).

Modified 300 m Shuttle Run Test

Os resultados do momento “pré para o pós”, evidenciaram efeitos significativamente positivos do programa de treino utilizado. Estes resultados vão encontro de algumas conclusões reportadas na literatura que evidenciam o incremento no desempenho da capacidade anaeróbia dos atletas, que é decisiva no desempenho dos futebolistas em contexto de jogo. (Hoff & Helgerud, 2004; Rampinini et al., 2008). Os resultados referentes ao momento de destreino permitem também reforçar a importância da aplicação do programa de treino, já que houve um decréscimo no desempenho do teste depois de quatro semanas de ausência de aplicação do programa.

Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1

Os resultados obtidos no teste do pré para o pós, evidenciaram efeitos significativamente positivos devido ao aumento da distância percorrida e, conseqüentemente do $Vo2_{máx}$. Já do momento pós e pré para o destreino verifica-se um efeito negativo considerável tanto no

Yoyo distance quanto no Yoyo Vo2máx provavelmente devido à não aplicação do programa de treino durante as quatro semanas consideradas. De facto, quatro semanas parecem ser suficientes para a perda de capacidades físicas essenciais, mesmo considerando que os jogadores se mantêm em período competitivo e em exercitação permanente de conteúdos de treino. Muitos estudos atestam também a este respeito que treinos específicos de força e de resistência combinados com treinos pliométricos incrementam o desempenho nesta variável (capacidade aeróbia) (Fernando et al., 2016; McCunn, Weston, Hill, Johnston, & Gibson, 2017; Torreblanca-Martínez, Arráez, Otero-Saborido, & González-Jurado, 2018) que é de importância central no desempenho individual e coletivo de uma equipa de futebol (Bangsbo et al., 2008).

Conclusão

Com o presente estudo podemos concluir que um programa de treino de volume reduzido e elevada intensidade de execução, realizado em formato de circuito e com padrões de movimento e exigências similares ao jogo de futebol, pode ser um instrumento importante de otimização do desempenho físico em jovens jogadores sub 15 de futebol, em variáveis ou indicadores determinantes como a capacidade de realização de sprints repetidos, salto vertical, agilidade (capacidade de realizar mudanças de direção), capacidade anaeróbia e capacidade aeróbia, funcionando de forma complementar numa sessão de treino relativamente aos conteúdos de predominância técnico-tática. Embora os resultados nos mostrem a importância do TRC, algumas limitações poderão ser referidas: o tamanho reduzido da amostra e o facto de não ter existido grupo de controlo impedem uma generalização abrangente dos resultados. Futuras investigações deverão considerar as limitações referidas e analisar a problemática em diferentes faixas etárias ou outros escalões de formação.

Referências Bibliográficas

- Alves, J. M. V. M., Rebelo, A. N., Abrantes, C., & Sampaio, J. (2010). Short-term effects of complex and contrast training in soccer player's vertical jump, sprint and agility abilities. *The Journal of Strength & Conditioning*, 24(4), 936-941.
- Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test: A useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports Medicine*.
<https://doi.org/10.2165/00007256-200838010-00004>
- Batterham, A. M., & Hopkins, W. G. (2006). Making Meaningful Inferences about Magnitudes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(1), 50-57.
<https://doi.org/10.1123/ijsp.1.1.50>

- Bortolotti, H. (2011). Avaliação da capacidade de realizar sprints repetidos no futebol. *Motriz. Revista de Educação Física. UNESP*, 16(4), 1006-1012.
<https://doi.org/10.5016/1980-6574.2010v16n4p1006>
- Brahim, M. Ben, Mohamed, A., & Shalfawi, S. A. I. (2016). The evaluation of soccer players performance on different repeated sprint tests: training and testing implications. *Kinesiologia Slovenica*, 22(2), 49-63. Retrieved from
<http://ezproxy.library.ubc.ca/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=sph&AN=118570123&login.asp&site=ehost-live&scope=site>
- Cavaco, B., Sousa, N., MacHado Dos Reis, V., Garrido, N., Saavedra, F., Mendes, R., & Vilaça-Alves, J. (2014). Short-term effects of complex training on agility with the ball, speed, efficiency of crossing and shooting in youth soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 43(1), 105-112. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0095>
- Cavar, M., Marsic, T., Corluca, M., Culjak, Z., Cerkez Zovko, I., Müller, A., ... Hofmann, P. (2019). Effects of 6 Weeks of Different High-Intensity Interval and Moderate Continuous Training on Aerobic and Anaerobic Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(1), 44-56. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002798>
- Chtara, M., Rouissi, M., Haddad, M., Chtara, H., Chaalali, A., Owen, A., & Chamari, K. (2017). Specific physical trainability in elite young soccer players: Efficiency over 6 weeks' in-season training. *Biology of Sport*, 34(2), 137-148.
<https://doi.org/10.5114/biolsport.2017.64587>
- Fernando, P. B., Suarez-Arrones, L., Rodríguez-Rosell, D., López-Segovia, M., Jiménez-Reyes, P., Bachero-Mena, B., & González-Badillo, J. J. (2016). Evolution of determinant factors of repeated sprint ability. *Journal of Human Kinetics*, 54(1), 115-126.
<https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0040>
- Ferraz, R., van den Tillar, R., & Marques, M. C. (2017). The influence of different exercise intensities on kicking accuracy and velocity in soccer players. *Journal of Sport and Health Science*, 6(4), 462-467. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2015.10.001>
- García-Pinillos, F., Martínez-Amat, A., Hita-Contreras, F., Martínez-López, E. J., & Latorre-Román, P. A. (2014). Effects of a contrast training program without external load on vertical jump, kicking speed, sprint, and agility of young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(9), 2452-2460.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000452>
- Haghighi, A., Moghadasi, M., Nikseresht, A., Torkfar, A., & Haghighi, M. (2012). Effects of plyometric versus resistance training on sprint and skill performance in young soccer players. *European Journal of Experimental Biology*, 2(6), 2348-2351.
- Hedges, L., & Olkin, I. (1985). *Statistical methods for meta-analysis*.
- Hoff, J., & Helgerud, J. (2004). Endurance and Strength Training for Physiological Considerations. *Soccer*, 34(3), 165-180.
- Honório, S., Batista, M., Martins, J., Paulo, R., Petrica, J., & Serrano, J. (2016). Análise comparativa entre velocidade e agilidade em jogadores de futebol de escalões de

- formação. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 8(30), 286-293. Retrieved from <http://www.rbff.com.br/index.php/rbff/article/viewFile/44/44>
- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(1), 3-13. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>
- Keiner, M., Sander, A., Wirth, K., & Schmidbleicher, D. (2014). Long-term strength training effects on change-of-direction sprint performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(1), 223-231. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318295644b>
- Kotzamanidis, C., Chatzopoulos, D., Michailidis, C., Papaiakevou, G., & Patikas, D. (2005). The effect of a combined high-intensity strength and speed training program on the running and jumping ability of soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(2), 369-375.
- Marques, M. C., Pereira, A., Reis, I. G., & van den Tillaar, R. (2013). Does an in-season 6-week combined sprint and jump training program improve strength-speed abilities and kicking performance in young soccer players?. *Journal of Human Kinetics*, 39(1), 157-166. <https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0078>
- McCunn, R., Weston, M., Hill, J. K. A., Johnston, R. D., & Gibson, N. V. (2017). Influence of physical maturity status on sprinting speed among youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(7), 1795-1801. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001654>
- Meylan, C. M. P., Cronin, J. B., Oliver, J. L., Hopkins, W. G., & Contreras, B. (2014). The effect of maturation on adaptations to strength training and detraining in 11-15-year-olds. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(3), e156-e164. <https://doi.org/10.1111/sms.12128>
- Miller, M. G., Herniman, J. J., Ricard, M. D., Cheatham, C. C., & Michael, T. J. (2006). The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5(3), 459-465.
- Miranda, R. E. E. P., Antunes, H. K. M., Pauli, J. R., Puggina, E. F., & Da Silva, A. S. R. (2013). Effects of 10-week soccer training program on anthropometric, psychological, technical skills and specific performance parameters in youth soccer players. *Science and Sports*, 28(2), 81-87. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2012.02.005>
- Mohr, M., Krusturup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21(7), 519-528. <https://doi.org/10.1080/0264041031000071182>
- Moore, A., & Murphy, A. (2003). Development of an anaerobic capacity test for field sport athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6(3), 275-284. [https://doi.org/10.1016/S1440-2440\(03\)80021-X](https://doi.org/10.1016/S1440-2440(03)80021-X)
- Orendurff, M. S., Walker, J. D., Jovanovic, M., Tulchin, K. L., Levy, M., & Hoffmann, D. K. (2010). Intensity and duration of intermittent exercise and recovery during a soccer match. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2683-2692.

- <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181bac463>
- Padilla Alvarado, J. R., & Lozada Medina, J. (2013). Relación de la capacidad de sprints repetidos con las manifestaciones de la potencia muscular de los miembros inferiores, potencia aerobia y parámetros antropométricos en jugadores jóvenes de fútbol. *Journal of Sport & Health Research*, 5(2), 179-192. Retrieved from http://www.journalshr.com/papers/Vol_5_N_2/V05_2_5.pdf
- Ramírez-Campillo, R., Burgos, C. H., Henríquez-Olguín, C., Andrade, D. C., Martínez, C., Álvarez, C., ... Izquierdo, M. (2015). Effect of unilateral, bilateral, and combined plyometric training on explosive and endurance performance of young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(5), 1317-1328. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000762>
- Ramírez-Campillo, R., Meylan, C., Álvarez, C., Henríquez-Olguín, C., Martínez, C., Cañas-Jamett, R., ... Izquierdo, M. (2014a). Effects of in-season low-volume high-intensity plyometric training on explosive actions and endurance of young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(5), 1335-1342. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000284>
- Ramírez-Campillo, R., Meylan, C., Álvarez, C., Henríquez-Olguín, C., Martínez, C., Cañas-Jamett, R., ... Izquierdo, M. (2014b). Effects of in-season low-volume high-intensity plyometric training on explosive actions and endurance of young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(5), 1335-1342. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000284>
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Azzalin, A., Bravo, D. F., & Wisløff, U. (2008). Effect of match-related fatigue on short-passing ability in young soccer players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(5), 934-942. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181666eb8>
- Rodríguez-Lorenzo, L., Fernandez-Del-Olmo, M., & Acero, R. M. (2016). Strength and Kicking Performance in Soccer: A Review. *Strength and Conditioning Journal*. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000223>
- Rodríguez-Fernández, A., Sanchez, J. S., Rodríguez-Marroyo, J. A., Casamichana, D., & Villa, J. G. (2017). Effects of 5-week pre-season small-sided-game-based training on repeat sprint ability. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 57(5), 529-536.
- Ruivo, R. M., Carita, A. I., & Pezarat-Correia, P. (2016). Effets d'un programme de formation de la force de 16 semaines sur les joueurs de football. *Science and Sports*, 31(5), e107-e113. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2016.02.008>
- Sáez De Villarreal, E., Suarez-Arrones, L., Requena, B., Haff, G. G., & Ferrete, C. (2015). Effects of Plyometric and Sprint Training on Physical and Technical Skill Performance in Adolescent Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(7), 1894-1903. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000838>
- Tabata, I., Nishimura, K., Kouzaki, M., Hirai, Y., Ogita, F., Miyachi, M., & Yamamoto, K. (1996). Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training

- on anaerobic capacity and VO₂max). *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(10), 1327-1330. <https://doi.org/10.1097/00005768-199610000-00018>
- Torreblanca-Martínez, V., Arráez, A., Otero-Saborido, F. M., & González-Jurado, J. A. (2018). Anthropometric and fitness performance characteristics in under-11 football players by competitive level [Características antropométricas y de rendimiento físico en futbolistas sub-11 según el nivel competitivo]. *Retos*, 2041(34), 146-149. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85060031463&partnerID=40&md5=1361c0e6473e1b1ef7b827861bf66c30>
- Váczai, M., Tollár, J., Meszler, B., Juhász, I., & Karsai, I. (2013). Short-term high intensity plyometric training program improves strength, power and agility in male soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 36(1), 17-26. <https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0002>
- Wong, P. L., Chamari, K., & Wisløff, U. (2010). Effects of 12-week on-field combined strength and power training on physical performance among U-14 young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(3), 644-652. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181ad3349>
- Zago, M., Giuriola, M., & Sforza, C. (2016). Effects of a combined technique and agility program on youth soccer players' skills. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 11(5), 710-720. <https://doi.org/10.1177/1747954116667109>