

# **CORRELAÇÃO DA POTÊNCIA MÁXIMA MEDIDA PELOS TESTES RUNNING-BASED ANAEROBIC SPRINT TEST E SALTO VERTICAL CONTRAMOVIMENTO EM ATLETAS DE FUTEBOL**

Gianfranco Sganzerla<sup>1</sup>, Fabricio Cesar de Paula Ravagnani<sup>2</sup>, Sander Fric Zanatto<sup>3</sup>  
Daniel Traina Gama<sup>4</sup>, Adriano Percival Calderaro Calvo<sup>5</sup>, Christianne de Faria Coelho Ravagnani<sup>6</sup>

## **RESUMO**

**Objetivo:** Correlacionar as potências máximas (PMáx) obtidas pelos testes Running-Based Anaerobic Sprint Test (RAST) e Salto Vertical Contramovimento (CMJ) em atletas adultos do futebol. **Materiais e Métodos:** Quarenta e sete atletas profissionais de futebol ( $25.5 \pm 4.4$  anos,  $79.4 \pm 7.8$  kg e  $180.0 \pm 6.0$  cm) participaram deste estudo. O RAST consistiu em seis corridas com a máxima velocidade e com intervalo de 10 segundos entre elas, sendo que o tempo foi obtido por meio de fotocélulas. O CMJ foi realizado sobre um tapete de contato. Os testes foram aplicados em dois momentos distintos, com intervalo de 48 h entre eles, consequentemente a aquecimento físico de cinco minutos. Foi aplicado o teste de correlação de Pearson para avaliar a associação entre as PMáx obtidas pelos dois testes físicos com índice de significância para  $p < 0.05$ . **Resultados:** As PMáx obtidas pelos testes RAST e CMJ foram  $715.2 \pm 99.7$  W e  $3\ 786.3$  W, respectivamente. A correlação entre as potências derivadas dos dois testes foi considerada muito forte ( $r = 0.70$ ,  $p < 0.0001$ ). **Conclusões:** O teste de CMJ pode ser um teste alternativo para mensurar a PMáx produzida pelo teste RAST em atletas adultos do futebol.

**Palavras-chave:** Atletas. Futebol. Desempenho Atlético.

1 - Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste-UFMS, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

2 - Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil; Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento-UFMS, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

3 - Graduação em Educação Física, Bacharelado, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

4 - Faculdade de Educação, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil.

## **ABSTRACT**

Correlation between maximum power measured by the Running-Based Anaerobic Sprint Test and Vertical Jump Countermovement in football players

**Objective:** To correlate the maximum powers (PMáx) derived from the Running-Based Anaerobic Sprint Test (RAST) and Vertical Jump Countermovement (CMJ) in adult football athletes. **Materials and methods:** Forty-seven professional football players ( $25.5 \pm 4.4$  years,  $79.4 \pm 7.8$  kg, and  $180.0 \pm 6.0$  cm) participated in this study. The RAST consisted of six races with maximum speed and an interval of 10 seconds between them, and the time was obtained through photocells. The CMJ was held on a contact mat. The tests were performed at two distinct moments, separated by a 48h interval, and after a five-minute warm-up. Pearson's correlation test was used to examine the association between the PMáx obtained by the two physical tests with a statistical significance set at  $p < 0.05$ . **Results:** The PMáx obtained by the RAST and CMJ tests were  $715.2 \pm 99.7$  W and  $3\ 786.3$  W, respectively. The correlation between the powers derived from the two tests was considered very strong ( $r = 0.70$ ,  $p < 0.0001$ ). **Conclusions:** The CMJ test can be an alternative test to measure the PMáx produced by the RAST test in adult football athletes.

**Key words:** Athletes. Football. Athletic Performance.

5 - Programa de Pós-Graduação em Desempenho Humano Operacional, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

6 - Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

**INTRODUÇÃO**

O desempenho no futebol é dependente da potência anaeróbia dos atletas (Filetti e colaboradores, 2019).

Atualmente, o número de ações do jogo que necessitam do metabolismo anaeróbio, como ocorre com os sprints, aumenta a cada ano (Barnes e colaboradores, 2014) e está diretamente relacionada ao sucesso esportivo das equipes (Konefal e colaboradores, 2020).

A prescrição ideal do treinamento físico para o desenvolvimento da potência anaeróbia é primordial no futebol (Jovanovic e colaboradores, 2011) necessitando de monitoramento constante ao longo do período competitivo.

Logo, avaliar essa capacidade é fundamental nesse esporte (Aquino e colaboradores, 2018).

Dentre os testes utilizados com esse objetivo, o Running-Based Anaerobic Test (RAST) avalia variáveis importantes do futebol como a potência máxima (PMáx), potência média, potência mínima e índice de fadiga (Zagatto e colaboradores, 2009), sendo a PMáx importante, pois verifica a capacidade de produção de energia em movimentos de alta intensidade, como os sprints e saltos (Silva-Junior e colaboradores, 2011).

Com seis corridas em alta velocidade e intervalos curtos de descanso, o teste se assemelha as ações esportivas do esporte, podendo, inclusive, ser incluído no plano de treino dos atletas (Andrade e colaboradores, 2015; Zagatto e colaboradores, 2009).

Contudo, o RAST exige um grande tempo para organização e realização do teste (Andrade e colaboradores, 2015), grande desgaste físico (Hojati e colaboradores, 2013) e, por se tratar de corridas em alta velocidade, expõe os atletas ao risco de lesões nos músculos posteriores da coxa (Ueblacker, Müller-Wohlfahrt, Ekstrand, 2015).

Portanto, propostas de obtenção da PMáx que não promovam fadiga seriam alternativas bem-vindas para a preservação da programação de treinamento.

Por esses fatores, encontrar testes que avaliam a potência anaeróbia, porém, com diferentes características de aplicação, é uma alternativa interessante para acompanhar o desempenho dos atletas (Sales e colaboradores, 2018).

Outro teste que avalia a potência anaeróbia é o teste do Salto Vertical

Contramovimento (CMJ) (Moreira e colaboradores, 2006).

É um teste simples, realizado por um salto máximo na direção vertical, e, por meio de uma fórmula que considera a massa corporal do avaliado, também, mede a potência anaeróbia (Sayers e colaboradores, 1999).

Ele possui alta correlação com outros testes de força (Loturco e colaboradores, 2018a), além de ser indicado para verificar a fadiga em atletas de futebol (Hagstrom, Shorter, 2018), o que pode ser muito útil na seleção de cargas dentro da periodização do treinamento de força (Kraemer, Fleck, 2007).

Vários estudos avaliaram a correlação entre a potências máximas produzida pelo CMJ e o RAST em atletas adolescentes do futsal (Sales e colaboradores, 2018), atletas universitários (Davis e colaboradores, 2012) e atletas jovens do futebol (Silva-Junior e colaboradores, 2011) encontrando correlações significativas entre as potências produzidas pelos testes, demonstrando que o CMJ pode ser um teste alternativo em relação ao RAST para medir a potência dos membros inferiores de atletas de diferentes modalidades.

Mesmo que essa relação já tenha sido explorada em atletas de futebol, no elegante ensaio realizado por Silva-Junior e colaboradores (2011) os participantes eram jovens (categorias Sub-20, Sub-17 e Sub-15), e os testes de velocidade eram diferentes (testes de 10 e 30 metros).

Por isso, não é conhecido o quanto as PMáx produzidas pelos dois testes se correlacionam em atletas adultos profissionais do futebol.

Supõe-se que as potências máximas dos testes CMJ e RAST se correlacionem, podendo o CMJ ser um teste alternativo para mensurar essa capacidade nesses atletas.

Assim, o objetivo deste estudo é verificar a correlação entre as PMáx do RAST e CMJ em atletas adultos do futebol.

**MATERIAIS E MÉTODOS**

Este é um estudo transversal, sendo a amostra selecionada por conveniência. Os atletas foram contactados via e-mail ou telefone com auxílio das federações esportivas e técnicos dos clubes.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Hospital Júlio Müller (CAAE nº 49600315.0.0000.5541).

**Amostra**

Ao todo, quarenta e sete atletas profissionais do futebol do sexo masculino participaram da pesquisa, todos oriundos do Projeto Medalha (Multiprofissionalismo no Esporte: Determinantes de Alto Desempenho e Longevidade de Atletas).

Todos os participantes são jogadores profissionais do futebol do estado de Mato Grosso e competiam nas classes C e D do Campeonato Brasileiro, entre os anos de 2015 e 2016.

Como critérios de elegibilidade, os atletas deveriam ser profissionais e adultos ( $\geq 18$  anos).

Foram excluídos atletas que não realizaram algum dos testes. Todos os atletas foram identificados por meio de códigos, garantindo o anonimato de sua participação.

O cálculo amostral, buscando-se obter uma correlação forte entre as medidas ( $r \geq 0.70$ ) e considerando-se um  $\alpha$  de 5% e  $\beta$  de 20%, considera no mínimo 13 atletas.

Sendo assim, a presente amostra é suficiente para verificar os objetivos da pesquisa.

**Instrumentos****Medidas antropométricas**

A massa corporal foi mensurada usando uma balança eletrônica (W200, Welmy®) com escala inferior a 0.1 kg. Descalços e com o mínimo de roupa possível, os participantes subiam em cima da balança e, de forma relaxada, aguardavam até o avaliador obter a medida em kg.

A estatura foi medida utilizando um estadiômetro acoplado à balança com precisão de 0.1 cm. Em pé, com o olhar direcionado à frente (plano de Frankfurt), o avaliador apoiou a barra de marcação até o ápice da cabeça do avaliado e, após uma respiração profunda, foi registrada a estatura em cm.

O índice de massa corporal (IMC) foi calculado como o produto da massa corporal em quilogramas dividido pelo quadrado da altura em metros.

**Running-Based Anaerobic Sprint Test**

O teste RAST foi realizado por meio de seis sprints máximos de 35 metros com 10 segundos de descanso entre elas. Os

procedimentos foram previamente descritos em outro estudo (Nabuco e colaboradores, 2019).

Os sprints foram recordados por meio de fotocélulas (HIDROFIT modelo PTL-BM 2 SK-D, software Multisprint full version 3.5.7, Brasil) colocadas no início e final dos 35 metros.

Para as análises deste estudo, foi utilizada a  $PM_{\text{Máx}}$  (W) obtida por meio da fórmula:  $W_{\text{RAST}} = (\text{massa corporal} \times \text{distância}^2) / \text{tempo}^3$  (Zagatto e colaboradores, 2009), utilizando o sprint mais rápido como medida do tempo.

Apenas uma tentativa foi utilizada. O teste demonstra alta confiabilidade em atletas de futebol ( $ICC=0.88$ ) (Andrade e colaboradores, 2014).

**Salto vertical contramovimento**

O CMJ foi realizado no tapete de contato (Ergojump, Psion XP, MA.GI.CA., Rome, Italy). O participante foi posicionado com os pés apoiados no interior da área do tapete com as mãos apoiadas na cintura e orientado a realizar o CMJ ao sinal do experimentador (Moreira e colaboradores, 2006).

O tapete de contato registra o tempo de voo, e a altura máxima (h) em metros é obtida por meio da equação:  $h = t_f^2 \cdot g \cdot 1.8^{-1}$  (Markovic e colaboradores, 2004). Com isso, calculou-se a  $PM_{\text{Máx}}$  pela fórmula:  $W_{\text{CMJ}} = 60.7 \times \text{altura do salto (cm)} + 45.3 \times \text{massa corporal (kg)} - 2055$  (Sayers e colaboradores, 1999). A confiabilidade do teste foi reportada como alta ( $ICC=0.98$ ) (Markovic e colaboradores, 2004).

**Procedimentos**

As coletas foram realizadas nas dependências da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), no período matutino. Primeiramente, foram explicados os objetivos da pesquisa e execução de cada teste físico. Após isso, os atletas assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

O experimento consistiu em duas sessões de teste (ou seja, CMJ e RAST) realizadas de forma aleatória no mesmo horário do dia com um intervalo de 48 h entre as sessões. As medidas antropométricas foram realizadas antes da primeira sessão de teste. Todos os indivíduos foram orientados a irem vestidos com roupas apropriadas para a prática de exercícios físicos.

Portanto, todos entraram devidamente com tênis e realizaram o CMJ com os pés calçados. Vale ressaltar que o teste RAST foi realizado em um ginásio esportivo e o CMJ em uma sala fechada.

Além disso, os sujeitos foram orientados a manter seus hábitos alimentares e não realizar atividades físicas exaustivas nas 48 horas anteriores às sessões de teste.

Antes de cada teste, os atletas realizaram aquecimento por aproximadamente cinco minutos. A coleta de dados ocorreu entre os anos de 2015 e 2016.

### Análise estatística

Os dados apresentaram distribuição com característica de normalidade (Shapiro-Wilk,  $p > 0.05$ ), e estão expressos em média e desvio padrão e intervalo de confiança. A correlação entre os testes foi feita por meio do teste de correlação de Pearson. O nível de

correlação foi classificado em: 0 – 0.3 pequena, 0.31 – 0.49 moderada, 0.5 – 0.69 forte, 0.7 – 0.89 muito forte e 0.9 – 1 quase perfeita (Hopkins e colaboradores, 2009). Adotou-se nível de significância igual a 5% ( $p < 0.05$ ), e assumiu-se 80% para o poder estatístico ( $1 - \beta \geq 0.8$ ) para confirmar a confiança do teste estatístico aplicado.

### RESULTADOS

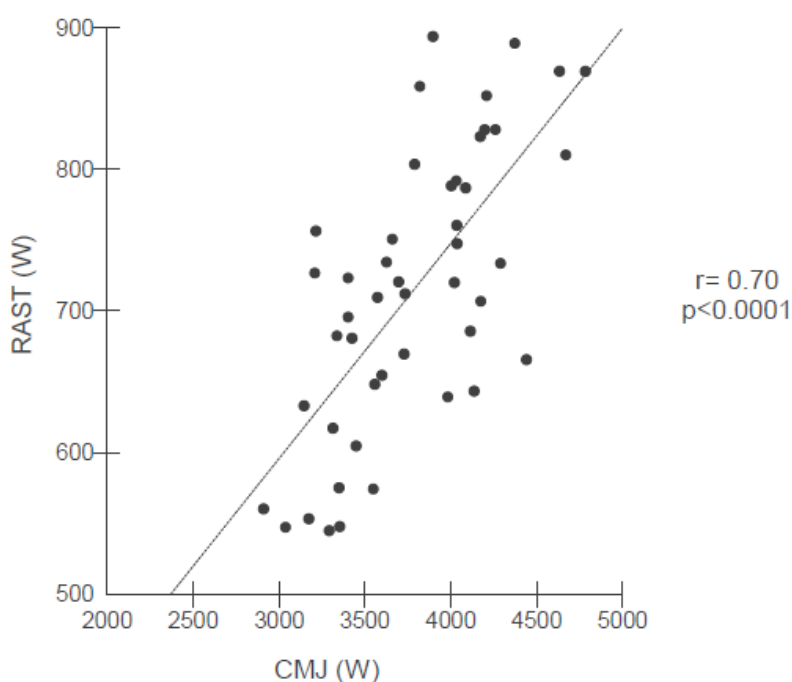
Ao todo, quarenta e sete atletas participaram da pesquisa. Suas características são apresentadas na tabela 1.

A correlação obtida entre as potências máximas obtidas pelos testes RAST e CMJ foi considerada muito forte ( $r = 0.70$ ; IC 95% = 0.51 a 0.82;  $p < 0.0001$ ; poder = 0.99).

A figura 1 demonstra a dispersão dos dados entre a correlação dos valores de potência obtidos pelos testes.

**Tabela 1** - Características dos participantes (n= 47).

Variáveis	Média	Desvio Padrão
Idade (anos)	25.5	4.4
Massa corporal (kg)	79.4	7.8
Estatura (cm)	180.0	6.0
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24.5	1.9
RAST (W)	715.2	99.7
CMJ (W)	3786.3	458.0



**Figura 1** - Correlação entre as potências dos testes RAST e CMJ.

**DISCUSSÃO**

O objetivo deste estudo foi verificar o nível de associação entre as PMáx obtidas pelos testes RAST e CMJ em atletas profissionais de futebol.

Observou-se forte correlação entre elas sugerindo que o CMJ pode ser uma alternativa ao RAST.

Nossos resultados se assemelham a estudos encontrados na literatura, os quais observaram correlações entre os testes em atletas universitários ( $r=0.85$ ;  $p=0.0001$ ;  $n=22$ ) (Davis e colaboradores, 2012), atletas do futsal ( $r=0.95$ ;  $p=0.001$ ;  $n=13$ ) (Sales e colaboradores, 2018) e futebol ( $r=0.87$ ;  $p<0.0001$ ;  $n=134$ ) (fonte). Isso demonstra que em diferentes contextos e esportes as potências máximas entre os testes se relacionam.

A relação entre PMáx obtidas pelos testes RAST e CMJ verificada em atletas adolescentes de futsal alcançou coeficiente de correlação quase perfeito;  $r=0.95$ ,  $p<0.01$  (Sales e colaboradores, 2018).

Os resultados discrepantes entre este estudo e nosso podem ser justificados em virtude da amostragem relativamente baixa do estudo ( $n=13$  atletas), da faixa etária (15-16 anos) e da modalidade esportiva praticada analisados por Sales e colaboradores (2018).

Porém, os resultados da correlação entre as PMáx obtidas por testes de RAST com 30 metros de percurso e de CMJ atingiu coeficiente muito forte em atletas adolescentes (16-17 anos;  $r=0.78$ ;  $p<0.01$ ) e jovens (18-20 anos;  $r=0.74$ ;  $p<0.001$ ) no estudo de Silva-Junior e colaboradores (2011), apresentado resultados semelhantes aos encontrados em nosso estudo, especialmente quando comparados aos atletas jovens.

Em relação à via energética utilizada, os testes parecem apresentar características comuns. Diferentemente do RAST, onde a PMáx geralmente é obtida nos primeiros cinco a seis segundos (equivalente ao primeiro sprint), o CMJ é executado em apenas frações de segundos (Hazir, Kose, Kin-Isler, 2018).

Entretanto, ambos os testes utilizam prioritariamente o sistema energético dos fosfagênios (ATP-CP), dependendo da creatina como substrato principal. Esse sistema é altamente solicitado durante as partidas de futebol, o que pode explicar a alta correlação entre as potências obtidas nos dois testes (Bangsbo, Mohr, Krstrup, 2006).

Além disso, o treinamento com saltos é uma estratégia para melhorar a velocidade de atletas de futebol.

A capacidade de os saltos verticais aprimorarem a capacidade de sprints (Loturco e colaboradores, 2018b) pode explicar as implicações entre os resultados dos dois testes em movimentos explosivos.

Outro fator importante é a capacidade do teste CMJ avaliar a potência. Através do monitoramento do desempenho de potência do atleta é possível modular suas cargas de treinamento em diferentes ciclos da periodização (Kraemer, Fleck, 2007), e, também, é possível por meio deste desempenho identificar overtraining (Meeusen e colaboradores, 2013).

Assim, o teste CMJ torna-se potencialmente útil como ferramenta de avaliação da prontidão esportiva do atleta previamente a treinos ou disputas, conferindo maior segurança à prescrição do treinamento.

Essa estratégia de monitoração é viável especialmente em ambientes com poucos recursos devido a execução do CMJ ser possível por meio de tecnologias mais acessíveis como é o caso de aplicativos (Balsalobre-Fernández e colaboradores, 2016).

Cabe apontar que nosso estudo teve desenho transversal com amostragem exclusivamente masculina dos voluntários, portanto, investigações futuras a respeito do nível de correlação entre PMáx oriundas do RAST e do CMJ no público feminino e nos diferentes estágios do ciclo de treinamento e do período competitivo (pré-temporada e durante temporada) merecem atenção.

**CONCLUSÃO**

A PMáx obtida pelo teste RAST e CMJ entre jogadores de futebol possui forte correlação.

Dessa forma, o CMJ pode ser uma forma alternativa de mensurar a potência anaeróbia produzida por corridas de alta velocidade em atletas de futebol.

Novos estudos devem investigar atletas do sexo feminino e se essas variáveis apresentam variação no relacionamento em diferentes períodos competitivos.

**AGRADECIMENTOS**

Os autores gostariam de agradecer a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-



UFMS e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

## FINANCIAMENTO

Esta pesquisa foi financiada pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

## REFERÊNCIAS

1-Andrade, V. L.; Santiago, P. R. P.; Filho, C. A. K.; Campos, E. Z.; Papoti, M. Reproducibility of Running Anaerobic Sprint Test for soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Vol. 56. Num. 1-2. 2014. p. 34-38.

2-Andrade, V.; Zagatto, A.; Kalva-Filho, C.; Mendes, O.; Gobatto, C.; Campos, E.; Papoti, M. Running-based Anaerobic Sprint Test as a Procedure to Evaluate Anaerobic Power. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 36. Num. 14. 2015. p. 1156-1162.

3-Aquino, R.; Palucci Vieira, L. H.; Paula Oliveira, L.; Cruz Gonçalves, L. G.; Pereira Santiago, P. R. Relationship between field tests and match running performance in high-level young Brazilian soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Vol. 58. Num. 3. 2018. p. 256-262.

4-Balsalobre-Fernández, C.; Nevado-Garrosa, F.; Vecino, J. del C.; Ganancias-Gómez, P. Repetición de esprints y salto vertical en jugadores jóvenes de baloncesto y fútbol de élite. *Apunts Educación Física y Deportes*. Num. 128. 2017. p. 52-57.

5-Bangsbo, J.; Mohr, M.; Krstrup, P. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 24 Num. 7. 2006. p. 665-674.

6-Barnes, C.; Archer, D.; Hogg, B.; Bush, M.; Bradley, P. The Evolution of Physical and Technical Performance Parameters in the English Premier League. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 35. Num. 13. 2014. p. 1095-1100.

7-Davis, K.; Rossi, S.; Langdon, J.; McMillan, J. The Relationship Between Jumping and Sprinting Performance in Collegiate Ultimate Athletes. *Journal of Coaching Education*. Vol. 5. Num. 2. 2012. p. 24-37.

8-Filetti, C.; Ruscello, B.; Ascenzi, G.; Di Mascio, M.; D'ottavio, S. Physical performance metrics in elite soccer: Do power and acceleration metrics provide insight into positional demands and match-related fatigue in the 4-3-3 system? *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Vol. 59. Num. 10. 2019. p. 1640-1650.

9-Hagstrom, A. D.; Shorter, K. A. Creatine kinase, neuromuscular fatigue, and the contact codes of football: A systematic review and meta-analysis of pre- and post-match differences. *European Journal of Sport Science*. Vol. 18. Num. 9. 2018. p. 1234-1244.

10-Hazir, T.; Kose, M. G.; Kin-Isler, A. The validity of Running Anaerobic Sprint Test to assess anaerobic power in young soccer players. *Isokinetics and Exercise Science*. Vol. 26. Num. 3. 2018. p. 201-209.

11-Hojati, S. S.; Hosseini, S. R. A.; Soltani, H.; Hojati, Z. The effect of RAST Anaerobic Test on creatine phosphokinase and lactate dehydrogenase enzymes in active and non-active females. *Advances in Environmental Biology*. Vol. 7. Num. 7. 2013. p. 1271-1274.

12-Hopkins, W. G.; Marshall, S. W.; Batterham, A. M.; Hanin, J. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 41. Num. 1. 2009. p. 3-13.

13-Jovanovic, M.; Sporis, G.; Omrcen, D.; Fiorentini, F. Effects of Speed, Agility, Quickness Training Method on Power Performance in Elite Soccer Players: *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 25. Num. 5. 2011. p. 1285-1292.

14-Konefał, M.; Chmura, P.; Tessitore, A.; Melcer, T.; Kowalczyk, E.; Chmura, J.; Andrzejewski, M. The Impact of Match Location and Players' Physical and Technical Activities on Winning in the German Bundesliga. *Frontiers in Psychology*. Vol. 11. 2020. p. 1-9.

15-Kraemer, W. J.; Fleck, S. J. Optimizing strength training: Designing nonlinear periodization workouts. Champaign, IL: Human Kinetics. 2007. p. 245.

16-Loturco, I.; Contreras, B.; Kobal, R.; Fernandes, V.; Moura, N.; Siqueira, F.; Wincler, C.; Suchomel, T.; Pereira, L. A. Vertically and horizontally directed muscle power exercises: Relationships with top-level sprint performance. *PLoS One*. Vol. 13. Nume. 7. 2018b. p. 1-13.

17-Loturco, I.; Suchomel, T.; Bishop, C.; Kobal, R.; Pereira, L. A.; McGuigan, M. 1RM Measures or Maximum Bar-Power Output: Which is More Related to Sport Performance? *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2018a. p. 1-18.

18-Markovic, G.; Dizdar, D.; Jukic, I.; Cardinale, M. Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 18. Num. 3. 2004. p. 551-555.

19-Meeusen, R.; Duclos, M.; Foster, C.; Fry, A.; Gleeson, M.; Nieman, D.; American College of Sports Medicine. Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: Joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 45. Num. 1. 2013. p. 186-205.

20-Moreira, A.; Okano, A. H.; Ronque, E. R. V.; Souza, M.; Oliveira, P. R. Reprodutibilidade dos testes de salto vertical e salto horizontal triplo consecutivo em diferentes etapas da preparação de basquetebolistas de alto rendimento. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol. 8. Num. 4. 2006. p. 66-72.

21-Nabuco, H. C. G.; Silva, A. M.; Sardinha, L. B.; Rodrigues, F. B.; Tomeleri, C. M.; Ravagnani, F. C. P.; Ravagnani, C. F. C. Phase Angle is Moderately Associated with Short-term Maximal Intensity Efforts in Soccer Players. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 40. Num. 11. 2019. p. 739-743.

22-Sales, M.; Maciel, A.; Aguiar, S.; Asano, R.; Motta-Santos, D.; Moraes, J.; Sousa, C. Vertical Jump Is Strongly Associated to Running-Based Anaerobic Sprint Test in Teenage Futsal Male Athletes. *Sports*. Vol. 6. Num. 4. 2018. p. 1-6.

23-Sayers, S. P.; Harackiewicz, D. V.; Harman, E. A.; Frykman, P. N.; Rosenstein, M. T.

Cross-validation of three jump power equations. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 31. Num. 4. 1999. p. 572-577.

24-Silva-Junior, C. J.; Palma, A.; Costa, P.; Pereira-Junior, P. P.; Barroso, R. C. L.; Abrantes, R. C.; Barbosa, M. A. M. Relação entre as potências de sprint e salto vertical em jovens atletas de futebol. *Motricidade*. Vol. 7. Num. 4. 2011. p. 5-13.

25-Ueblicher, P.; Müller-Wohlfahrt, H.-W.; Ekstrand, J. Epidemiological and clinical outcome comparison of indirect ('strain') versus direct ('contusion') anterior and posterior thigh muscle injuries in male elite football players: UEFA Elite League study of 2287 thigh injuries (2001-2013). *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 49. Num. 22. 2015. p. 1461-1465.

26-Zagatto, A. M.; Beck, W. R.; Gobatto, C. A. Validity of the Running Anaerobic Sprint Test for Assessing Anaerobic Power and Predicting Short-Distance Performances: *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 23. Num. 6. 2009. p. 1820-1827.

E-mail dos autores:

gianfranco.sganzerla@ufms.br  
fabricio.ravaganani@ifms.edu.br  
sander.fric@ufms.br  
danielgama@ufgd.edu.br  
percivalvo.fab@gmail.com  
christianne.coelho@hotmail.com

Autor correspondente:

Gianfranco Sganzerla.  
gianfranco.sganzerla@ufms.br  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.  
Av. Costa e Silva, s/nº.  
Bairro Universitário, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.  
CEP: 79070-900.

Recebido para publicação em 16/03/2021  
Aceito em 26/03/2021