
ESTUDO ESPORTÔMICO DO PERFIL E DAS CORRELAÇÕES DE IMPORTANTES VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS DE ATLETAS DE FUTEBOL DE ALTO NÍVEL, AO FINAL DE UMA PRÉ-TEMPORADALuis Carlos Oliveira Gonçalves^{1,3,4}, Marcio V. A. Verli¹, Anibal M. M. Neto^{1,2}**RESUMO**

Introdução: Os estudos esportômicos disseminam o conhecimento sobre o comportamento das variáveis fisiológicas em diferentes esportes. **Objetivo:** Apresentar os valores de referência e a correlação entre essas variáveis para atletas de futebol, ao final de uma pré-temporada. **Materiais e métodos:** Trata-se de um estudo de corte observacional e transversal com 33 homens, de uma equipe profissional da primeira divisão do Rio de Janeiro. Para a composição corporal o protocolo de Faulkner de quatro dobras, o YOYO TEST endurance II e RAST TEST para a performance e a força de preensão manual (FPM) e a flexibilidade como dados funcionais. O teste de Spearman foi aplicado entre vinte variáveis. **Resultados:** As maiores correlações positivas foram entre dados da composição corporal. Já as maiores correlações negativas entre o percentual de fadiga e a potência mínima, dobra cutânea supra ilíaca e a potência média e com a potência mínima e da potência média com o percentual de gordura e com a massa gorda. **Conclusões:** A técnica de elucidação de correlações pela estratégia de mapa de calor surge como uma nova perspectiva para a ciência do esporte. As dobras cutâneas abdominal e supra ilíaca foram as que apresentaram maior correlação com o percentual de gordura e massa gorda. A dobra supra ilíaca apresentou a maior correlação negativa com a potência. Em relação à performance, a idade e a posição do atleta parecem ter grande interferência. Nosso grupo reafirma a FPM não apenas como medidor de força da mão, mas como excelente preditor de estado geral.

Palavras-chave: Esportômica. Medicina Esportiva. Mapas de Calor.

1 - Laboratório de Bioquímica de Proteínas, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Brasil.

2 - Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Pontal do Araguaia, Brasil.

ABSTRACT

Sportomic study of the profile and correlations of important physiological variables of high-level football athletes, at the end of a pre-season

Introduction: Sportomics studies disseminate knowledge about the behavior of physiological variables in different sports. **Objective:** To present the reference values and the correlation between these variables for soccer athletes, at the end of a pre-season. **Materials and methods:** This is an observational and cross-sectional cohort study with 33 men, from a professional team from the first division of Rio de Janeiro. For body composition the four-fold Faulkner protocol, YOYO TEST endurance II, and RAST TEST for performance and handgrip strength (HGS) and flexibility as functional data. Spearman's test was applied among twenty variables. **Results:** The highest positive correlations were between body composition data. The biggest negative correlations between the percentage of fatigue and the minimum power, suprailiac skinfold, and the average power and with the minimum power and the average power with the percentage of fat and with the fat mass. **Conclusions:** The technique of elucidating correlations using the heat map strategy emerges as a new perspective for sport science. The abdominal and suprailiac skinfolds were the ones that presented the greatest correlation with the percentage of fat and fat mass. The suprailiac fold had the greatest negative correlation with potency. Regarding performance, the athlete's age and position seem to have great interference. Our group reaffirms HGS not only as a hand strength meter but as an excellent predictor of general health.

Key words: Sportomics. Sports Medicine. Heatmaps.

3 - Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura de Angra dos Reis (PMAR), Brasil.

4 - Coordenador Geral de Vigilância Sanitária da Prefeitura de Itaguaí (PMI), Brasil.

INTRODUÇÃO

Os estudos esportômicos favorecem a disseminação do conhecimento científico sobre o comportamento das principais variáveis fisiológicas em diferentes esportes e métodos de exercício (Gonçalves e colaboradores, 2012; Bassini, Cameron, 2014).

Essa ferramenta representa o futuro dos estudos em medicina do esporte (Bongiovanni e colaboradores, 2019).

Entre os diferentes métodos esportômicos utilizados para testagem, o Running Anaerobic Sprint Test (RAST TEST) e o YOYO TEST Endurance II são amplamente utilizados como excelente preditor de condicionamento físico de atletas de futebol de alto nível (Nyberg e colaboradores, 2016; Milione e colaboradores, 2017; Andrade e colaboradores, 2018; Chycki e colaboradores, 2018; Michailidis e colaboradores, 2020; Gonçalves e colaboradores, 2021).

A forma como apresentar os resultados do estudo favorece o seu entendimento. Nesse prisma, a elucidação das correlações entre diferentes dados e variáveis fisiológicas através dos mapas de calor (heatmaps) surge nos últimos anos em diferentes campos de estudo (Gu e colaboradores, 2016; Zhong e colaboradores, 2019), mais o uso desse método na ciência dos esportes ainda é próxima de zero e representa uma tendência para os próximos anos.

O objetivo principal do estudo foi de apresentar os valores de referência para as principais variáveis fisiológicas de atletas de alto nível de futebol, ao final de uma pré-temporada e traçar uma correlação entre essas variáveis utilizando a estratégia dos mapas de calor para a sua representação.

MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra foi composta por 33 atletas de futebol de alto nível, do gênero masculino, de uma equipe profissional da primeira divisão do Rio de Janeiro.

A investigação atendeu ao requisito de pesquisa com seres humanos (Conselho Nacional de Saúde, 2012) aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa, número 2.230.073 da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), registrado no clinicaltrials.gov (NCT 03522883). Todos os voluntários deram consentimento por escrito após serem

informados sobre a natureza e os procedimentos do estudo.

Trata-se de um estudo de coorte observacional e transversal, do subgrupo de estudos em populações especiais.

Esse tipo de estudo, em uma população previamente definida, mede a exposição e seus efeitos, neste caso a correlação entre os efeitos causados nas variáveis de estudo ao final da exposição a uma pré-temporada clássica de 21 dias, bem como o estado físico destes atletas antes do início da primeira competição do ano.

Para medir a massa corporal, utilizou-se uma balança digital (Aqua plenum®) com capacidade de 180 kg e graduação de 100 gramas). A estatura foi mensurada com um estadiômetro portátil de Bolso – Cescorf® com amplitude de medida: 3000 mm. A flexibilidade através do teste de sentar e alcançar utilizando o banco de Weels Wood – WCS®. As dobras cutâneas utilizando um plicômetro científico analógico Cescorf® com sensibilidade de 0,1mm, amplitude leitura de 85mm e pressão de 10g/mm². Para a frequência cardíaca o frequencímetro Polar® H10. A Força de preensão manual foi obtida com um dinamômetro de preensão manual hidráulico Jamar®, com graduação de 0,5 Kg e capacidade máxima de 100 KgF.

O RAST Test (Running Anaerobic Sprint Test) foi efetuado conforme descrito anteriormente e amplamente conhecido pelos cientistas do esporte (Milione e colaboradores, 2017; Andrade e colaboradores, 2018; Chycki e colaboradores, 2018; Michailidis e colaboradores, 2020).

Para encontrar o valor preditivo de VO₂Máx foi efetuado o YOYO TEST endurance II, também muito difundido no meio do esporte (Nyberg e colaboradores, 2016; Gonçalves e colaboradores, 2021).

Para criar as três figuras e a tabela 2, primeiro aplicamos o teste de correlação de Spearman entre todos os dados, então foi confeccionado um mapa de calor (Heatmap) com os resultados (Figura 1), de forma que os valores variaram de vermelho profundo a 1 a azul profundo a -1, passando pelo branco em zero neste mapa de calor.

E as figuras 2 e 3 com as principais correlações encontradas.

RESULTADOS

Para que outros autores e profissionais possam utilizar o presente estudo como referência para a comparação dos parâmetros fisiológicos apresentados com o do seu estudo ou para avaliação de atletas ao final de uma pré-temporada, momento mais sensível da preparação de atletas, a tabela 1 apresenta as

principais características da amostra, bem como a sua composição corporal no último dia de uma pré-temporada com atletas profissionais de futebol.

Para melhor entendimento dos dados apresentados em tabelas, estas contêm médias, mediana, desvio e erro padrão, além dos valores mínimos e máximos encontrados.

Tabela 1 - Características antropométricas da amostra (n=33).

	Média	Mediana	DPM	EPM	Min	Máx
Idade (anos)	26,1	26,0	4,27	0,74	19,0	36,0
Massa (Kg)	76,5	75,2	8,60	1,57	59,8	95,4
Estatura (cm)	177,7	178,7	6,26	1,10	162,0	186,5
IMC (Kg/m ²)	24,2	23,8	1,96	0,36	20,7	28,6
DC tripectral (mm)	6,4	6,5	1,60	0,30	3,2	9,3
DC subscapular (mm)	9,9	9,4	2,27	0,41	6,3	15,8
DC supraílica (mm)	6,7	6,0	2,28	0,42	4,0	12,3
DC abdominal (mm)	12,4	11,8	5,12	0,93	5,4	24,0
Gordura (%)	10,8	10,8	1,99	0,35	5,78	14,49
Massa gorda (Kg)	8,1	8,3	2,79	0,49	5,4	13,5
Massa magra (Kg)	67,9	66,5	7,11	1,30	53,3	83,7

Legenda: IMC – Índice de Massa Corporal; DPM – Desvio Padrão da Média; EPM – Erro Padrão da média; DC – dobra cutânea.

A partir de um Running Anaerobic Sprint Test (RAST TEST), apesar de uma frequência cardíaca de repouso com valores mínimos e máximos tão próximos, ao final do teste a frequência cardíaca máxima, a potência desenvolvida no teste e o percentual de fadiga gerado tiveram limiares com maior amplitude, com uma grande influência na posição que cada jogador desempenha no esporte em questão e da idade.

O menor percentual de fadiga (16,8%) foi apresentado por um lateral de 23 anos de idade e o maior percentual (62,1%) para um meia atacante de 35 anos de idade. O menor

VO₂Máx (53,8 ml/kg.min) para um zagueiro de 32 anos e o maior (66 ml/kg.min) para um lateral de 21 anos. A menor potência máxima desenvolvida (615,8 Watts) para o mesmo zagueiro de 32 anos supracitado e a maior (1294,8 Watts) para um zagueiro de 24 anos. Já a menor Potência média (535,8 Watts) foi registrada para o mesmo zagueiro de 32 anos anteriormente mencionado e a maior (1008,8 Watts) para um atacante de 22 anos de idade, que foi o maior destaque da equipe no ano. O comportamento das médias das variáveis citadas foi apresentado na tabela 2.

Tabela 2 - Variáveis fisiológicas mensuradas durante e após o RAST TEST, com VO₂ máx predito através do YOYO TEST endurance II.

	Média	Mediana	DPM	EPM	Min	Máx
FC Máxima (bpm)	186,6	186,0	11,09	2,36	160,0	208,0
FC em repouso (bpm)	62,4	60,0	3,46	0,73	60,0	70,0
VO ₂ Máx (ml/kg.min)	59,4	59,1	3,70	0,70	53,8	66,0
Potência RAST máxima (Watts)	922,5	880,3	192,52	40,14	615,8	1294,8
Média potência RAST (Watts)	724,7	694,6	118,3	24,6	535,8	1008,8
Potência min RAST (Watts)	585,9	573,2	114,9	23,9	414,5	898,4
Fadiga (%)	35,1	33,9	11,87	2,47	16,8	62,1
FPM (Kgf)	46,7	45	7,62	1,37	31,0	65,0
Flexibilidade (cm)	51,1	53,0	5,92	1,14	37,0	60,0

Legenda: DPM – Desvio Padrão da Média; EPM – Erro Padrão da média; FC – Frequência Cardíaca; VO₂ Máx – Volume máximo de oxigênio; FPM – Força de Preensão Manual.

Em relação às variáveis pertinentes ao estado funcional dos atletas, para a força de prensão manual, que é um excelente preditor de estado geral, o menor valor (31 Kgf) para um volante de 31 anos de idade e o maior (65 Kgf) para um atacante de 29 anos de idade, parecendo esta variável ser a menos afetada pelo fator idade. Já para a flexibilidade o menor valor (37 cm) foi registrado para o mesmo zagueiro de 32 anos de idade que obteve o menor VO₂Máx e as menores potências médias e máximas no RAST TEST. O maior valor encontrado para a flexibilidade (60 cm) foi de um volante de 23 anos de idade.

A figura 1 traz uma nova metodologia de apresentar correlações entre dados, com uma forma de visualização a partir de mapas de calor. Nestes foram representados em vermelho forte as correlações positivas mais altas e em azul forte as correlações negativas mais altas, conforme descrito nos métodos.

Para facilitar o entendimento do que foi apresentado na figura 1, as maiores correlações positivas, bem como os seus valores de p, foram apresentadas na figura 2. Já as maiores correlações negativas e os seus valores de p na figura 3.

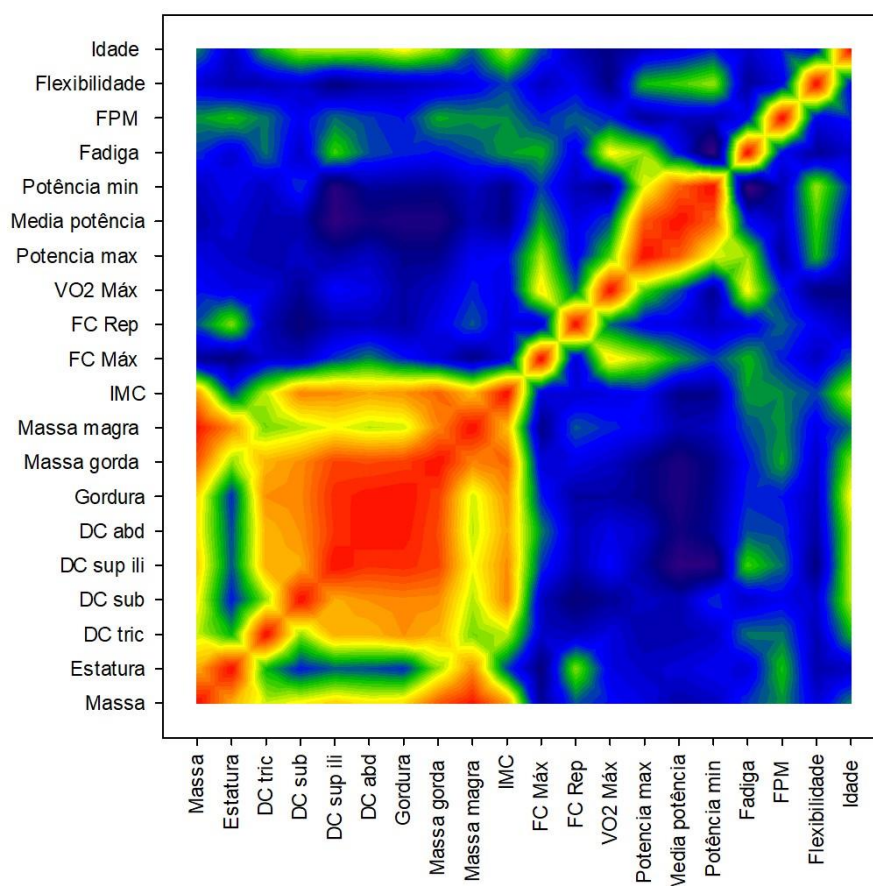


Figura 1 - Principais correlações entre as variáveis de estudo elucidadas por Heatmap.

Em ordem decrescente, pode ser observado na figura 2, a maior correlação positiva entre a massa magra e a massa total, seguido das correlações entre o percentual de gordura e as dobras cutâneas abdominal e supra ilíaca, seguido da correlação entre as duas últimas, entre o percentual de gordura e a

massa gorda, entre a massa gorda e as dobras supracitadas e por fim, entre a massa gorda e a massa total. Todas as maiores correlações positivas foram encontradas entre dados pertinentes a composição corporal, fato discutido posteriormente.

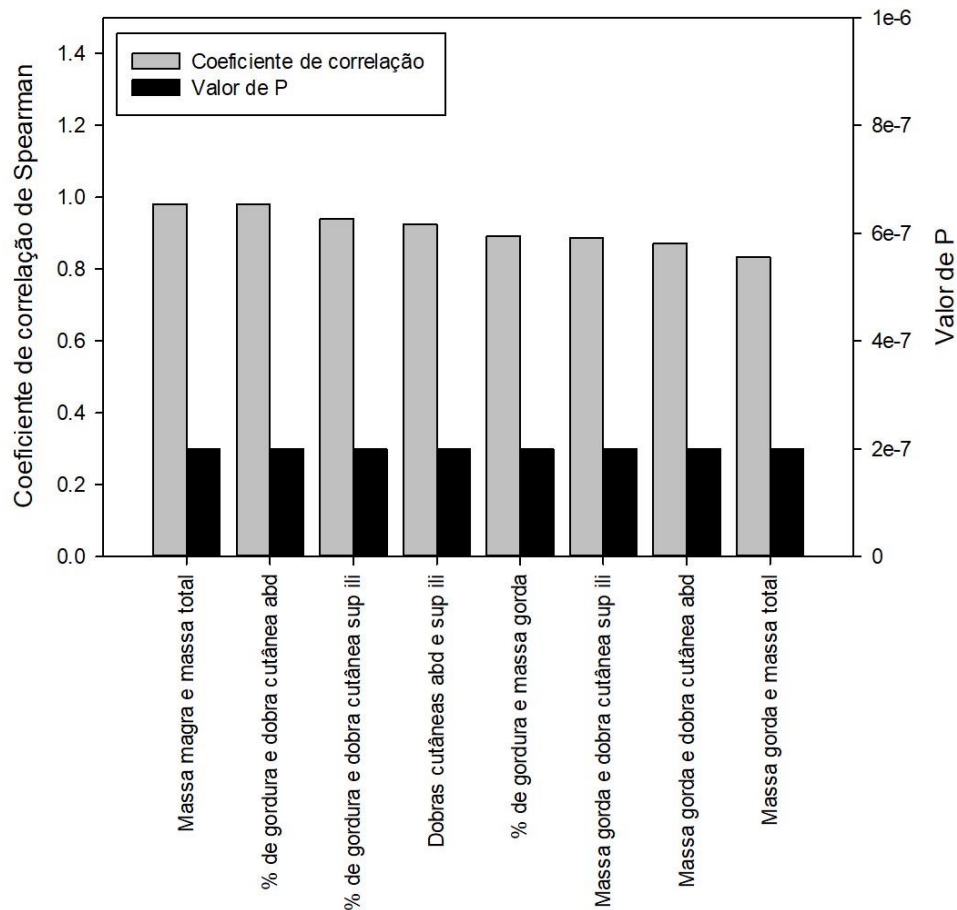


Figura 2 - Principais correlações positivas e valores de p.

A última figura do presente estudo (figura 3) traz as maiores correlações negativas em ordem decrescente, tendo em primeiro lugar o coeficiente de correlação entre o percentual de fadiga e a potência mínima no RAST TEST, seguido da dobra cutânea supra

ilíaca e a potência média no RAST TEST, desta mesma dobra com a potência mínima no RAST TEST e da potência média no mesmo teste com o percentual de gordura e com a massa gorda. Dados estes discutidos a seguir.

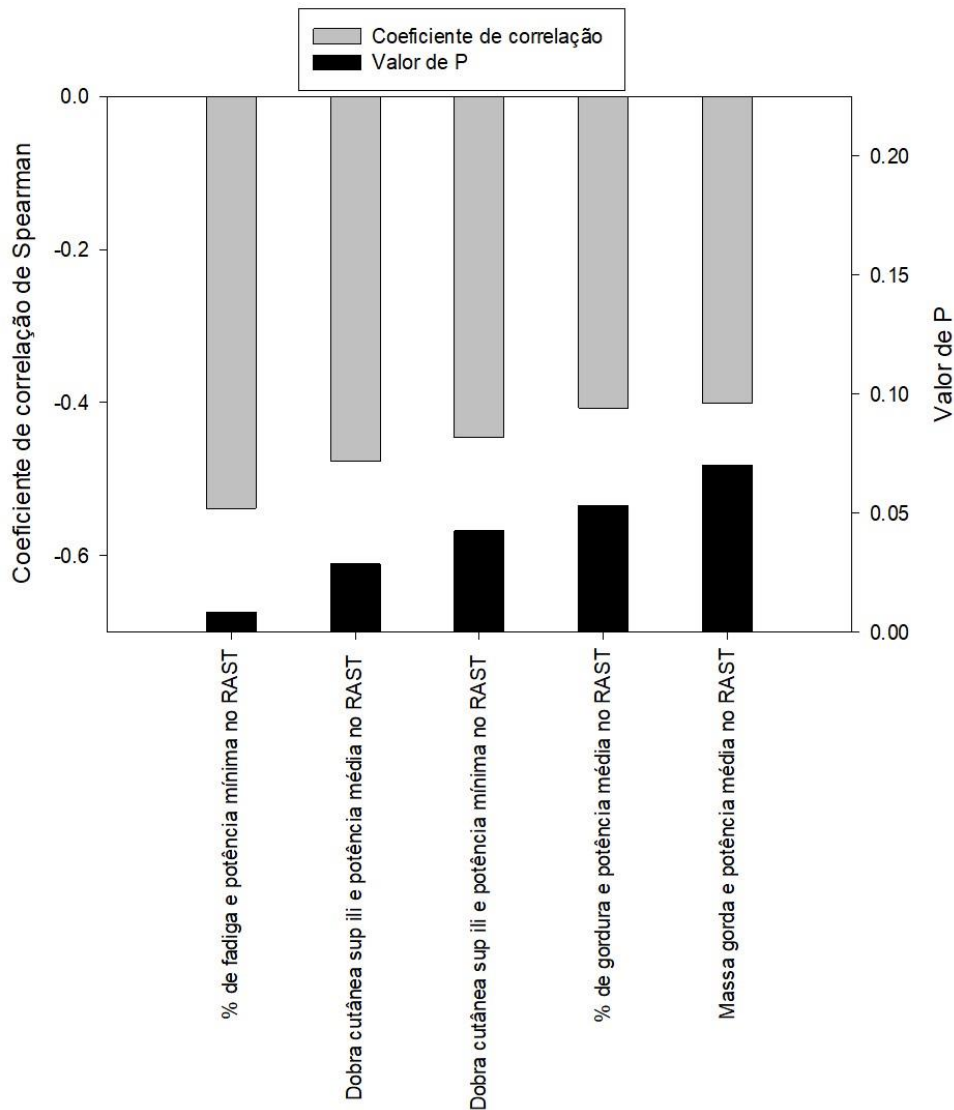


Figura 3 - Principais correlações negativas e valores de p.

DISCUSSÃO

Um estudo anterior já havia observado a correlação entre os resultados apresentados nos testes de performance selecionados pelo presente estudo com o desempenho durante uma partida amistosa, encontrando maiores correlações entre os resultados do YOYO TEST e a performance na partida, entre eles distância total percorrida e números de sprints (Redkva e colaboradores, 2018). O que já era esperado por ser um esporte altamente acíclico.

O presente estudo traz à tona a necessidade de uma avaliação levando em consideração a idade e a posição do atleta para

uma interpretação mais fidedigna, pois como é esperado empiricamente os mais novos e que jogam em posições como laterais, possuem maior condicionamento físico, como já sugerido na literatura (Cipryan, Gajda, 2011).

As altas correlações positivas entre os parâmetros que compõem a composição corporal, indicam a forte interligação entre estas variáveis, sugerindo as dobras cutâneas supra ilíaca e abdominal como as de maior influência na população de estudo, talvez pelo comportamento androide comumente apresentado por indivíduos do gênero masculino.

A dobra cutânea supra ilíaca, o percentual de gordura e a massa gorda

apresentaram forte correlação negativa com a potência no RAST TEST, ou seja, quanto mais gordo o atleta estiver piores serão os seus resultados de performance, fato que corrobora com o estudo que encontrou altas correlações entre a composição corporal e o rendimento de atletas de futebol (Tereso e colaboradores, 2021).

A força de preensão manual foi a menos afetada pelo fator idade ou posição do atleta, sendo um excelente preditor de estado geral deste indivíduo, independente destas variáveis, corroborando com o que já havia sido indicado pelo nosso grupo anteriormente, indicando este teste como não apenas um medidor de força da mão (Nascimento e colaboradores, 2010; Nascimento e colaboradores, 2011; Santos e colaboradores, 2012; Gonçalves e colaboradores, 2020; Verli e colaboradores, 2021).

CONCLUSÃO

A técnica de elucidação de correlações pela estratégia de mapa de calor (heatmap) surge como uma nova perspectiva para a ciência do esporte.

Em relação a composição corporal de atletas de futebol de alto nível, as dobras cutâneas abdominal e supra ilíaca foram as que apresentaram maior correlação com o percentual de gordura e massa gorda. Entre estas a dobra supra ilíaca foi a que apresentou maior correlação negativa com a potência no RAST TEST.

Em relação às variáveis de performance, a idade e a posição de atuação do atleta parecem ter grande interferência. Porém, quando avaliado o estado geral pela força de preensão manual, nosso grupo reafirma este teste não apenas como medidor de força da mão, mas como excelente preditor de estado geral.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

LCOG, MVAV e AMMN conceberam e projetaram o estudo.

LCOG e AMMN coletaram os dados.

LCOG, MVAV e AMMN analisaram os dados e redigiram o manuscrito.

Todos os autores leram e forneceram feedback crítico sobre o manuscrito antes da aprovação.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

FINANCIAMENTO

Os autores fizeram todos os investimentos em materiais, reagentes, deslocamentos e outros sem a ajuda de uma agência de fomento à pesquisa.

REFERÊNCIAS

- 1-Andrade, V. L.; Papoti, M.; Campos, E. Z.; Kalva-Filho, C. A.; Gobbi, R. B.; Vieira, L. H. P.; Bedo, B. S.; Santiago, P. R. P. Lactacidemic variation and movement patterns during anaerobic power test. *J Sports Med Phys Fitness*. Vol. 58. Num. 5. 2018. p. 576-582. <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.17.07158-4>
- 2-Bassini, A.; Cameron, L. C. Sportomics: building a new concept in metabolic studies and exercise science. *Biochem Biophys Res Commun*. Vol. 445. Num. 4. 2014. p. 708-716. <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2013.12.137>
- 3-Bongiovanni, T.; Pintus, R.; Dessi, A.; Noto, A.; Sardo, S.; Finco, G.; Corsello, G.; Fanos, V. Sportomics: metabolomics applied to sports. The new revolution? *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. Vol. 23. Num. 24. 2019. p. 11011-11019. https://doi.org/10.26355/eurrev_201912_19807
- 4-Cipryan, L.; Gajda, V. The influence of aerobic power on repeated anaerobic exercise in junior soccer players. *J Hum Kinet*. Vol. 28. 2011. p. 63-71. <https://doi.org/10.2478/v10078-011-0023-z>
- 5-Chycki, J.; Golas, A.; Halz, M.; Maszczyk, A.; Toborek, M.; Zajac, A. Chronic Ingestion of Sodium and Potassium Bicarbonate, with Potassium, Magnesium and Calcium Citrate Improves Anaerobic Performance in Elite Soccer Players. *Nutrients*. Vol. 10. Num. 11. p. 1610. 2018. <https://doi.org/10.3390/nu10111610>
- 6-Gonçalves, L. C. O.; Bessa, A.; Freitas-Dias, R.; Luzes, R.; Werneck-de-Castro, J. P. S.; Bassini, A.; Cameron, L. C. A sportomics strategy to analyze the ability of arginine to modulate both ammonia and lymphocyte levels

in blood after high-intensity exercise. *J Int Soc Sports Nutr.* Vol. 9. Num. 1. 2012. p. 1-9. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-9-30>

7-Gonçalves, L. C. O.; Santiago, D. D. C.; Verli, M. V. A.; Oliveira, J. S.; Gomes, L. K. M.; Benassi, R.; Silva, C. M. L.; Neto, A. M. M.; Silva, R. P. M. Health profile, obtained from a convenience sample, of students from private network of the west of Rio de Janeiro. *South American Journal of Basic Education, Technical and Technological.* Vol. 7. Num. 1. 2020. p. 570-582.

8-Gonçalves, L.; Clemente, F. M.; Barrera, J. I.; Sarmiento, H.; Gonzalez-Fernandez, F. T.; Vieira, L. H. P.; Figueredo, A. J.; Clark, C. C. T.; Carral, J. M. C. Relationships between Fitness Status and Match Running Performance in Adult Women Soccer Players: A Cohort Study. *Medicina.* Vol. 57. Num. 6. 2021. p. 617. <https://doi.org/10.3390/medicina57060617>

9-Gu, Z.; Eils, R.; Schlesner, M. Complex heatmaps reveal patterns and correlations in multidimensional genomic data. *Bioinformatics.* Vol. 32. Num. 18. 2016. p. 2847-2849. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btw313>

10-Michailidis, Y.; Chatzmagioglou, A.; Mikikis, D.; Ispirlidis, L.; Metaxas, T. Maximal oxygen consumption and oxygen muscle saturation recovery following repeated anaerobic sprint test in youth soccer players. *J Sports Med Phys Fitness.* Vol. 60. Num. 3. 2020. p. 355-360. <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.19.10162-4>

11-Millione, F.; Zagatto, A. M.; Barbieri, R. A.; Andrade, V. L.; Santos, J. W.; Gobatto, C. A.; Silva, A. S. R.; Santiago, P. R. P.; Papoti, M. Energy Systems Contribution in the Running-based Anaerobic Sprint Test. *Int J Sports Med.* Vol. 38. Num. 3. 2017. p. 226-232. <https://doi.org/10.1055/s-0042-117722>

12-Nascimento, M. F.; Benassi, R.; Caboclo, F. D.; Salvador, A. C. S.; Gonçalves, L. C. O. Valores de referência de força de preensão manual em ambos os gêneros e diferentes grupos etários. Um estudo de revisão. *Lecturas: Educación Física y Deportes.* Ano 15. Num. 151. 2010. p. 1-11.

13-Nascimento, M. F.; Benassi, R.; Caboclo, F. D.; Salvador, A. C. S.; Gonçalves, L. C. O. Perfil

de força de preensão manual e flexibilidade em diferentes grupos de IMC, de escolares, atletas amadores de handebol, da zona oeste do Rio de Janeiro. *Lecturas: Educación Física y Deportes.* Ano Num. 153. 2011. p. 1-8.

14-Nyberg, M.; Fiorenza, M.; Lund, A.; Christensen, M.; Romer, T.; Pill, P.; Hostrup, M.; Christensen, P. M.; Holbek, C.; Ravnholt, T.; Gunnarsson, T. P.; Bangsbo, J. Adaptations to Speed Endurance Training in Highly Trained Soccer Players. *Med Sci Sports Exerc.* Vol. 48. Num. 7. 2016. p. 1355-1364. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000900>

15-Redkva, P. E.; Paes, M. R.; Fernandez, R.; da-Silva, S. G. Correlation between Match Performance and Field Tests in Professional Soccer Players. *J Hum Kinet.* Vol. 62. 2018. p. 213-219. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0171>

16-Santos, F. C.; Benassi, R.; Gonçalves, L. C. O. A influência de cinco semanas de treinamento de força para membros inferiores na força de preensão manual, em mulheres sedentárias. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício.* Vol. 6. Num. 33. 2012. p. 284-290.

17-Tereso, D.; Paulo, R.; Petrica, J.; Duarte-Mendes, P.; Gamonales, J. M.; Ibanez, S. J. Assessment of Body Composition, Lower Limbs Power, and Anaerobic Power of Senior Soccer Players in Portugal: Differences According to the Competitive Level. *Int J Environ Res Public Health.* Vol. 18. Num. 15. 2021. p. 8069. <https://doi.org/10.3390/ijerph18158069>

18-Verli, M. V. A.; Gonçalves, L. C. O.; Lopes, J. S. S.; Benassi, R.; Neto, A. M. M.; Andrade, C. M. B. Prior carbohydrate ingestion increases hand grip strength and reduced subjective perception of effort in a Brazilian Jiu-Jitsu fight. Ido movement for culture. *Journal of Martial Arts Anthropology.* Vol. 21. Num. 3. 2021. p. 45-50.

19-Zhong, Q. Y.; Fan, E. X.; Feng, G. Y.; Chen, Q. Y.; Gou, X. X.; Yue, G. J.; Zhang, G. H. A gene expression-based study on immune cell subtypes and glioma prognosis. *BMC Cancer.* Vol. 19. Num. 1. 2019. p.1116. <https://doi.org/10.1186/s12885-019-6324-7>

Orcid dos autores:

0000-0001-5368-1194;

0000-0003-3821-5675;

0000-0002-4887-5936.

Autor Correspondente:

Luis Carlos Oliveira Gonçalves.

luisogoncalves@yahoo.com.br

Rua Professor Castilho 85, Rio de Janeiro,
Brasil.

CEP: 23045-060.

Recebido para publicação em 16/10/2021

Aceito em 13/12/2021