



Revista de Educação Física

*Journal of Physical Education*

Home page: [www.revistadeducaoofisica.com](http://www.revistadeducaoofisica.com)



## Anais do Congresso Internacional de Educação Física e Desportos

Universidade do Estado do Rio de Janeiro/Instituto de  
Educação Física e Desportos

22 e 23 de novembro de 2019

### Sumário

#### *Resumos Expandidos*..... 3

A Influência do voleibol escolar no equilíbrio de adolescentes com transtorno de déficit de atenção (TDAH). ..... 19

A prática de lutas no ambiente escolar – uma quebra de paradigma sobre violência ..... 30

A prática do Judô: um estudo sobre satisfação do consumidor ..... 21

A violência nas colônias de férias: práticas de saúde sob a lógica da agressão..... 13

Bullying nas aulas de Educação Física: análise dos artigos publicados entre 2013 - 2018 ..... 27

Competição Infantil..... 34

Desempenho motor e desempenho escolar: Uma revisão sistemática da literatura brasileira entre 2009 a 2019 ..... 36

Diálogos entre promoção da saúde, educação física e o contexto escolar: uma revisão sistemática ..... 26

Efeito de diferentes intensidades de restrição de fluxo sanguíneo sobre as respostas hemodinâmicas..... 23

Efeito entre o treinamento de potência e hipertrofia muscular sobre a imagem termográfica e o desempenho no salto vertical..... 6

Efeitos de um programa neuropsicopedagógico motor no desempenho de escolares com e sem dificuldades de aprendizagem..... 3

Estudos de gênero, projetos sociais e esporte: Uma revisão sistemática entre os anos de 2013 a 2019 ..... 31

Indicações na prescrição da caminhada, em indivíduos obesos, na prevenção primária de osteoartrite de joelhos..... 29

Interdisciplinaridade e práticas corporais: o apoio social como pilar para a pessoa com fibromialgia.....	8	Comparação Entre os Efeitos Agudos dos Treinamentos Contínuo Moderado e Intervalados de Alta Intensidade nas Respostas Metabólicas .....	79
Judô como desporto olímpico.....	33	Correlação entre marcadores sanguíneos e salivares em praticantes de exercício físico: Uma revisão sistemática.....	42
Motivações para a procura e adesão ao Aikido de competição .....	16	Educação Física Escolar, aptidão física e seu papel sobre a função cognitiva.....	68
O programa Coletivo OFF no canal OFF de esportes de aventura: uma proposta de transformação? .....	17	O ângulo de fase como possível ferramenta de avaliação do treinamento físico em atletas de futebol. ....	85
Os benefícios do judô na escola para crianças do primeiro segmento do ensino fundamental.....	14	O efeito de um teste físico no controle inibitório de crianças do 6º ano com baixo condicionamento cardiorrespiratório.....	61
Padrões ofensivos da Seleção Brasileira de Futebol durante a Copa do Mundo de Futebol FIFA® 2019 .....	24	O efeito do exercício físico agudo sobre marcadores bioquímicos salivares em escolares de ambos os sexos.....	58
Perfil leucocitário em militares submetidos a uma sessão de treinamento físico de combate corpo a corpo.....	10	O tipo de exercício físico tem influência sobre a resposta aguda de marcadores sanguíneos e salivares de estado redox...48	
Programa Saúde na Escola (PSE): Promoção da Saúde e Superação de Vulnerabilidades Socioambientais por meio de uma Equipe Multiprofissional.....	38	Percepção de cansaço na trilha aos Castelos do Açú – Petrópolis/RJ (Parque Nacional da Serra dos Órgãos) .....	64
Relação entre o balanço energético e o desempenho físico em atletas profissionais de polo aquático.....	4	Perfil Antropométrico de Escaladores .....	73
Verificação da incidência de lesões entre categorias em uma temporada de futebol: do Sub-20 ao Sub-11 .....	11	Perfil metabólico de atletas de futebol submetidos ao teste de Wingate.....	90
<i>Trabalhos Completos .....</i>	<i>40</i>	Perfil Somatotípico em Atletas de Futebol .....	51
A saúde do professor de Educação Física em academia da zona sul do Rio de Janeiro .....	54	Relação entre aptidão física e funções cognitivas em árbitros assistentes de futebol.....	45
Características Eletrocardiográficas de Atletas Profissionais de Futebol.....	40	Utilização de modelagem matemática na determinação do ritmo de nado em provas de 200 metros estilo livre masculino.....	75

## Resumos Expandidos

### Original

#### Efeitos de um programa neuropsicopedagógico motor no desempenho de escolares com e sem dificuldades de aprendizagem

Washington Batista Adolfo<sup>1</sup>, Deizeane da Costa Abreu<sup>1</sup>, Alisson Padilha de Lima<sup>1</sup>, Fabrício Bruno Cardoso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Inovações Educacionais e Estudos neuropsicopedagógicos da Faculdade CENSUPEG.

**Introdução:** A aprendizagem requer elaborações mentais complexas. Tarefas nas áreas de leitura, escrita e matemática apresentam exigências específicas, para as quais nem sempre todas as crianças de uma mesma faixa etária apresentam nível de maturação cognitiva e motora compatível sua idade(1). Cerca de 40% a 47,5% das crianças das primeiras séries do ensino fundamental precisam de mais tempo e mais experiências para obterem um desempenho acadêmico sem prejuízos no desenvolvimento da leitura e da escrita. Estima-se no Brasil que cerca de 50% dos escolares com problemas de aprendizagem apresentam dificuldades motoras, o que sugere que pode haver vulnerabilidade do trabalho neural da área responsável pela integração sensório-motora da informação, portanto torna-se necessário o desenvolvimento das habilidades motoras e dos aspectos referentes à sua aplicação nas tarefas escolares, pois possíveis atrasos nesta área podem influenciar a aprendizagem em geral de indivíduos(2). Estudos recentes têm enfatizado as relações e o impacto de um conjunto de habilidades denominadas Funções Executivas (FE) com o desenvolvimento motor na aprendizagem e no comportamento na infância e ao longo da vida do indivíduo, com repercussões nos contextos escolar, profissional e social. As funções executivas são compostas por três princípios básicos: (a) Controle Inibitório; (b) memória de operacional; e (c) flexibilidade cognitiva, O bom desenvolvimento dessas funções executivas resulta em uma capacidade de resolução de problemas o que impacta diretamente em um bom desempenho acadêmico. Neste sentido diversos estudos vêm mostrando a importância da prática de exercícios físicos de maneira contextualizada para a melhora

na capacidade de concentração e de processamento das informações de maneira mais organizada(3,4,5,6). O ponto preocupante disso é que, na maioria das vezes, os meios e os recursos utilizados para este fim vão à contra mão do que o aprendiz necessita de verdade para contemplar um aprendizado significativo(7,8,9). Nesse sentido é fundamental o desenvolvimento de ações que levem em consideração aspectos relacionados ao cérebro, funcionamento da mente e das teorias de Educação, e que sejam aplicáveis em sala de aula (coletivos), que ajudem o professor tanto na tarefa de rastreamento de escolares de risco, como, conseqüentemente, na intervenção precoce, independentemente de diagnóstico definitivo, em uma atitude conhecida como intervenção neuropsicopedagógica(10).

**Objetivo:** A partir do comentado anteriormente o presente estudo teve por objetivo avaliar os efeitos de um programa neuropsicopedagógico motor voltado para a melhora do funcionamento executivo e desempenho acadêmico de escolares com e sem dificuldades de aprendizagem (DA).

**Métodos:** Participaram deste estudo 132 crianças com idade entre 8 e 9 anos, de ambos os sexos, da cidade de São Fidélis/RJ. Os protocolos utilizados foram aprovados pelo comitê de ética da UFRJ (parecer no. 517.483) e realizados no ambiente escolar. Os participantes foram divididos em quatro grupos (A1 – 40 crianças que não apresentem DA e que realizaram o PNM ; A2 – 40 crianças sem DA que não realizaram o PNM; B1 - 19 crianças com DA e que realizaram o PNM; B2 – 19 crianças com DA e que não realizaram o PNM), sendo o PNM a prática do jogo TETRIS, realizado com os pés através da interface MANKEY-MANKEY, em duas sessões semanais, com duração de 10 minutos cada (total de 35 sessões). Para a avaliação do funcionamento executivo os participantes foram submetidos aos seguintes protocolos: a) teste de processamento mental de dupla escolha (DMCPT); b) Teste Trilhas (TT); c) teste de nomeação automatizada de Denckla. d) avaliação do rendimento escolar nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática. Ambos os grupos foram avaliados em 2 momentos: a) antes do EXG; b) após o EXG.

**Resultados:** Nossos resultados mostram que a realização do PNM diminuiu o tempo para realização do DMCPT em 35,57% ( $p < 0,01$ ) nas crianças com dificuldades de aprendizagem B1 e de 16,23% ( $p < 0,05$ ) nas crianças sem dificuldades de

aprendizagem. Em relação ao teste de DENCKLA o tempo de nomeação das crianças com dificuldades de aprendizagem submetidas ao PNM reduziu em 38,44% ( $p < 0,01$ ) e nas crianças sem dificuldades de aprendizagem a redução obtida foi de 16,21% ( $p < 0,05$ ). Quando avaliados em relação ao TT os resultados obtidos mostram um aumento de 35,16% ( $p < 0,01$ ) no desempenho das crianças com dificuldades de aprendizagem e de 14,59% ( $p < 0,05$ ) no desempenho nas crianças sem dificuldades de aprendizagem. Em relação ao desempenho acadêmico as crianças que não possuem dificuldades de aprendizagem apresentaram uma melhora de 10% em relação a língua portuguesa e 12% em relação a matemática após o PNM, já as crianças com dificuldades de aprendizagem quando avaliadas após o EXG apresentaram uma melhora de 13% ( $p < 0,05$ ) em relação a língua portuguesa e 16% ( $p < 0,05$ ) em relação a matemática.

**Conclusão:** A partir dos resultados obtidos pode-se concluir que a intervenção neuropsicopedagógica desenvolvida nesse estudo, muito provavelmente possibilitou em seus praticantes uma melhora nas suas dimensões temporais, o que se reflete diretamente no funcionamento executivo e conseqüentemente no desempenho acadêmico. Sendo assim pode-se afirmar que, muito provavelmente, as crianças que foram submetidas ao EXG apresentaram melhoras em suas variáveis bioperacionais o que impactou de forma positiva no desempenho acadêmico.

**Palavras-chave:** crianças, desenvolvimento motor, desempenho acadêmico.

### Referências:

- Dunn JR. Health behavior vs the stress of low socioeconomic status and health outcomes. *Jama*. 2010. 303:1189- 1200.
- Beltrame TS Prevalência do Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação em uma amostra de crianças brasileiras/Prevalence of Developmental Coordination Disorder in a sample of Brazilian children. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*. 2015. 25(1):58-72.
- Mukherjee Sk, Jamie IC, Fong IH. Fundamental Motor Skill Proficiency of 6- to 9-Year-Old Singaporean Children. *Percep. Motor Skills*. 2017. 124 (3): 584-600.
- Bidzan-Bluma I, LipowskaM. Physical Activity and Cognitive Functioning of Children: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*. 2018. 15(4):800-810.
- Diamond A. Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*. 2011. 333(6045): 959-964.
- Tallet J, Albaret JM, Rivière J. The role of motor memory in action selection and procedural learning: insights from children with typical and atypical development. *Socioaffec. Neurosc. Psychol*. 2015. 5: 280-04.
- Hillman CH, Schott N. Der zusammenhang von fitness, kognitiver leistungsfähigkeit und gehirnzustand im schulkindalter. Konsequenzen für die schulische leistungsfähigkeit [Fitness and cognitive performance in childhood. *Z. Sportpsychol*. 2015. 220:33-41, 2015
- Thomas MSC, Knowland VCP. Sensitive periods in brain development: Implications for education policy. *Eur. Psych. Rev*. 2009. 2(1):17-20.
- Roebers, C. M., Rothlisberger, M., Neuenschwander, R. et al. The relation between cognitive and motor performance and their relevance for children's transition to school: a latent variable approach. *Hum. Mov. Sci.*2014. 33: 284-297.
- Sales GS., Sholl-Franco A, Cardoso FB. O uso do Teste Gross Motor Development-2 Edition na avaliação neuropsicopedagógica para identificação de dificuldades motoras em crianças. In: Russo RMT. (Org.). *Neuropsicopedagogia Institucional*. 2018. 139-154 São Paulo, Juruá.

§Autores correspondentes: Fabrício Bruno Cardoso – e-mail: fabricio@censupeg.com.br

## Original

### Relação entre o balanço energético e o desempenho físico em atletas profissionais de polo aquático

Gabriel Feijó Rodrigues<sup>§1</sup>, Christian Henrique Dias da Silva<sup>1</sup>, Taillan Martins de Oliveira<sup>1</sup>, Christine Katharine Alves Zago Gonçalves Lima<sup>1</sup> e Anna Paola Trindade Rocha Pierucci<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro.

**Introdução:** A relativa deficiência energética no esporte é responsável por afetar atletas física e psicologicamente, influenciando os resultados (1). Essa deficiência é averiguada a partir do cálculo do balanço energético. Considerando o esporte onde as demandas energéticas estão aumentadas e visando o aumento da performance, essa medida auxilia no diagnóstico nutricional. Atletas profissionais são definidos por terem dedicação ao esporte, estarem ativos em competições, registrados em instituição esportiva participante e ter como objetivo melhorar o desempenho ou resultados (2). Porém, cada atleta possui demandas energéticas únicas e individualizadas que variam de acordo com a função do atleta na equipe. Portanto, a adequação do volume de treino e do consumo alimentar devem ser estritamente controladas, a fim de garantir a



melhora do desempenho e recuperação adequada. O polo aquático é um esporte popular, prioritariamente aeróbico e intermitente associado ao contato físico agressivo com jogadores adversários (3), caracterizando-se como um híbrido entre natação intercalada com curtos períodos de intensidade moderada a alta, movimentos agudos de arremessos e defesas, exigindo não só habilidades específicas como o controle de bola, força, potência e resistência, mas também alta demanda metabólica e energética (4). A ingestão energética adequada faz parte da dieta do atleta para suportar as funções vitais e garantir reservas de energia para a prática esportiva. O balanço energético ocorre quando o total de energia consumida é igual a energia total que foi gasta, que por sua vez consiste no somatório de metabólitos basais, efeito térmico dos alimentos e da atividade praticada (5). Assim, avaliar o balanço energético e sua relação com o desempenho esportivo é de ampla validade ao objetivar melhores desempenhos esportivos.

**Objetivo:** Avaliar a relação entre o balanço energético e o desempenho de atletas profissionais de polo aquático em período competitivo.

**Métodos:** Foi realizado um estudo observacional transversal envolvendo 8 atletas de polo aquático profissional de um clube do Rio de Janeiro. Foram realizadas análises para aferição de peso corporal (balança digital Filizola) e estatura (estadiômetro altura exata), calorimetria de repouso por teste de esforço ergométrico (calorímetro V<sub>máx</sub> encore 29 system) e consumo alimentar, avaliado pela média de dois recordatórios alimentares de 24 horas (R24h). Neste exame foi perguntado aos atletas sobre a alimentação referente às 24 horas antes e após o exercício, incluindo horários de refeição, alimentos e quantidades. Os recordatórios tiveram suas preparações e porções padronizadas em gramas e analisados pela tabela de composição de alimentos da USDA (2015). O teste de esforço máximo foi realizado em esteira ergométrica, seguindo o protocolo de RAMPA, com as velocidades preditas por (6), a partir dos valores de VO<sub>2</sub> medidos durante o teste, utilizou-se máximo e a média. Essas análises foram concluídas no laboratório de avaliação nutricional (LANUTRI), localizado na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) por profissional graduado e treinado para garantir precisão e confiabilidade, sendo a análise conduzida por equipamento calibrado e com protocolo. Os dados foram analisados seguindo teste de normalidade Shapiro Wilk e expressos em média e desvio padrão por correlação de Pearson, no GraphPad prism 7.0.

**Resultados:** Os participantes apresentaram média de idade de 25 anos ( $\pm 5,59$ ), altura 183cm ( $\pm 5$ ), peso corporal 91,95kg ( $\pm 26,51$ ), Índice de massa corporal (IMC) 27,46kg/m<sup>2</sup> ( $\pm 7,80$ ), percentual de gordura 22,56% ( $\pm 6,43$ ) e VO<sub>2</sub> máximo 70,5ml/kg/min ( $\pm 25,81$ ). Quanto a calorias (Kcal)

ingeridas, foram analisados os dados de dois R24h e a média foi utilizada para realizar estatística, com valor de Kcal 2406 ( $\pm 814,6$ ). Além disso, foi encontrado valor para Kcal disponíveis de -789,5 ( $\pm 1143$ ). Os atletas profissionais exibiram também valores para macronutrientes referente aos dias analisados, vistos como média para proteína 1,82 g/kg de peso corporal ( $\pm 0,92$ ), carboidrato 3,41 g/kg de peso corporal ( $\pm 1,49$ ) e lipídios para percentual do valor energético total (VET) 26,21 ( $\pm 5,48$ ). Quanto aos valores da calorimetria de repouso, a média do gasto energético de repouso (GER) foi de 2135 Kcal ( $\pm 662,4$ ), gasto energético do exercício (GEE) 1203 Kcal ( $\pm 343,7$ ), gasto energético total 3196 Kcal ( $\pm 580$ ). Foi observada similaridade entre valores antropométricos de atletas de elite e alto rendimento com os atletas deste estudo para mesma modalidade desportiva, sexo e faixa etária próxima. Tsekouras et al. (7), encontraram resultados equivalentes aos nossos achados para massa corporal total de 90,7kg  $\pm 6,4$  e estatura 184,5cm  $\pm 4,3$ , já no estudo realizado por Ferragut, et al. (8), foram vistos valores para massa corporal total 91,5kg  $\pm 12,0$  e para altura de 188,2cm  $\pm 6,1$ , evidenciando que estes atletas em questão foram recrutados da equipe masculina nacional da Espanha. Quanto à análise estatística não foi possível identificar uma relação entre o balanço energético e o desempenho físico (VO<sub>2</sub> máx) ( $r = 0,37$ ). A partir dos dados apresentados, foi observado que o gasto energético elevado concomitantemente à baixa ingestão energética foi determinante para o balanço energético negativo do grupo, estando essas duas variáveis estritamente relacionadas. Os dados encontrados no grupo estudado corroboram com a literatura, onde nossos atletas tiveram resultado médio de VO<sub>2</sub> máximo maior do que os reportados (9). Mujika et al. (9), reportaram referência de 60 ml/kg/min para VO<sub>2</sub>máx em jogadores de polo aquático com classificação internacional, e obteve em seu estudo VO<sub>2</sub>máx de 57,4  $\pm 5,6$ ml/kg/min por teste laboratorial. O balanço energético negativo não ter sido correlacionado com os resultados de desempenho mostra que atletas de alto rendimento podem não ser impactados pela privação calórica de curto prazo, mas essa relação precisa ser mais bem investigada. Levando em consideração que os indivíduos participantes do estudo eram atletas de elite, envolvidos em atividades físicas de alto rendimento e também atletas de seleção brasileira, o resultado de VO<sub>2</sub>máx esperado para este grupo era de valores superiores aos descritos na literatura, tendo em vista que os trabalhos publicados até o momento lidaram com atletas de nível de clube nacional e não atletas de elite e de seleção. O polo aquático é um esporte que requer força muscular intensa para nadar, arremessar a bola e resistência nas pernas para se manter sem tocar ao chão durante os treinos e jogos. A composição corporal dos jogadores permite melhor posicionamento dos mesmos a piscina, oferecendo vantagens ao

controlar passes. Essas características vão de encontro aos achados para IMC, peso e altura para esta modalidade (10). Nos atletas de polo aquático, o %MG (massa gorda) é menor e o %MM (massa magra) é maior em comparação a população geral (11). Logo, maior IMC resulta em grande quantidade de MM em vez de uma indicação de MG.

**Conclusão:** Nossos resultados corroboram com a literatura e classificam nosso grupo como elite da modalidade por resultados. Foi observado que mesmo em déficit energético, esse fator não levou os atletas a apresentarem baixos valores de VO<sub>2</sub> e, portanto, não obteve correlação entre balanço energético e desempenho esportivo segundo teste de esforço máximo dos atletas.

**Palavras chave:** balanço energético, performance e atletas.

### Referências:

1. Mountjoy, M., et al. "International Olympic Committee (IOC) Consensus Statement on Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S): 2018 Update", *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 2019. 28(4): 316-331.
2. Araujo, C.G.; Scharhag, J. "Athlete: a working definition for medical and health sciences research" *Scand J Med Sci Sports*. 2016. 26(1): 4-7.
3. Farajian, P., et al. Dietary intake and nutritional practices of elite Greek aquatic athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 2004. 14: 574-585.
4. Dascombe, B.H., et al. Nutritional supplementation habits and perceptions of elite athletes within a state-base sporting institute. *Journal of science and Medicine in sport*. 2016. 13: 274-280.
5. Thomas, D.T., et al. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J. Am. Diet. Assoc.* 2016.
6. Matthews, C. E., Heil, D. P., Freedson, P. S., & Pastides, H. A. R. R. I. S. Classification of cardiorespiratory fitness without exercise testing. *Medicine and science in sports and exercise*. 1999. 31(3): 486-493.
7. Tsekouras, Y.E., et al. The anthropometrical and physiological characteristics of elite water polo players. *Eur J Appl Physiol*. 2005. 95(1): 35-41.
8. Ferragut, C., Abraldes, J., Vila, H., Rodriguez, N., Argudo, F., & Fernandes, R. Anthropometry and throwing velocity in elite water polo by specific playing positions. *Journal of Human Kinetics*. 2011. 27: 31-44.
9. Mujika I., et al. The water-polo intermittent shuttle test: a match-fitness test for water-polo players. *Int. J. Sports Physiol. Perform.* 2006. 1: 27-39.
10. Kjendlie, P.L., et al. Factors affecting swimming economy in children and adults. *Eur J Appl Physiol*. 2004. 93: 65-74.
11. Mazza, J.C., et al. Absolute body size. In: Carter JEL, Ackland TR (eds) *Kinanthropometry in aquatic sports: a study of world-class athletes*, HK Sport Science Monograph Series 5. *Human Kinetics*, 1994. IL.: 15-54.

§Autor correspondente: Gabriel Feijó Rodrigues – e-mail: gabrielfeijorodrigues@gmail.com

## Original

### Efeito entre o treinamento de potência e hipertrofia muscular sobre a imagem termográfica e o desempenho no salto vertical

João Gabriel Miranda de Oliveira<sup>1,2</sup>, Raquel Cristina da Penha Mendonça<sup>1</sup>, Jaime Della Corte<sup>2,3</sup>, Flavio de Andrade Vignoli<sup>2,4</sup>, Bruno Lucas Pinheiro Lima<sup>2,5</sup>, Juliana Brandão Pinto de Castro<sup>2,5</sup>, Vicente Pinheiro Lima<sup>1,2,3,4,5</sup>

<sup>1</sup>Curso de Bacharel em Educação Física, Universidade Castelo Branco; <sup>2</sup>Grupo de Pesquisa em Biodinâmica do Desempenho, Exercício e Saúde (BIODESA), Universidade Castelo Branco; <sup>3</sup>Programa de Pós-graduação em Anatomia Humana e Biomecânica, Universidade Castelo Branco; <sup>4</sup>Programa de Pós-graduação em Musculação e Treinamento de Força, Universidade Estácio de Sá; <sup>5</sup>Programa de Pós-graduação em Ciências do Exercício e do Esporte, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Educação Física e Esportes.

**Introdução:** O basquetebol é um desporto coletivo popularmente conhecido em todo o mundo, caracterizado por agilidade, mudanças rápidas de direção, esforços curtos e explosivos, além de movimentos de salto e aterrissagem(1). Independentemente das capacidades motoras específicas, as habilidades de saltar e aterrar desses atletas são elementos chave para um melhor desempenho no basquetebol(2). O salto vertical é um movimento fundamental no desempenho desportivo de algumas modalidades, possuindo pesquisas que utilizaram o salto vertical como teste para dimensionar a performance dos atletas(3,4). O treinamento resistido (TR) tem apresentado efetividade no aumento de força e desempenho de atletas(5). A combinação do TR e o treinamento pliométrico tem se mostrado eficaz para promover o aumento da performance no salto vertical, assim como o treinamento para hipertrofia muscular ao longo da periodização(6). O TR está associado a adaptações fisiológicas devido aos processos inflamatórios e danos musculares provenientes dos estímulos do treinamento aplicado(7,8). Os processos inflamatórios acarretam sinais como,

calor, dor e hiperemia, sendo que o calor pode ser mensurado subjetivamente pela observação através da captura de imagem termográfica(9-11). A termografia apresenta bastante utilidade aplicada ao esporte por ser um método confiável, seguro e não invasivo, onde analisa funções fisiológicas relacionadas ao controle da temperatura da pele, fundamental órgão na regulação da temperatura corporal(12). Nos últimos anos a termografia vem sendo utilizada na avaliação de diversas patologias. Não é um método que mostra anormalidades anatômicas, contudo é capaz de identificar mudanças fisiológicas(13). Nos últimos anos a termografia vem sendo utilizada na avaliação de diversas patologias(14-16). No esporte é aplicada no auxílio, na detecção de alterações e na obtenção de diagnósticos em diferentes situações, como monitoramento da temperatura termal em atividades aquáticas(17), modificações cutâneas de temperatura em corredores(18), e identificação e rastreamento de lesões em atletas(19). Como visto, existem evidências dos efeitos do TR sobre a melhora do salto vertical, entretanto ainda há necessidade de mais investigações sobre a influência dos diferentes tipos de treinamento, considerando a possibilidade da avaliação na temperatura muscular através da imagem termográfica como marcador do nível de estresse do tecido. Pelo exposto, o presente estudo tem o objetivo de verificar a influência entre o treinamento de potência e hipertrofia muscular sobre a temperatura cutânea e o desempenho no salto vertical.

**Objetivo:** Verificar a influência entre o treinamento de potência e hipertrofia muscular sobre a temperatura cutânea e o desempenho no salto vertical (CMJ).

**Métodos:** Participaram 4 voluntários, aparentemente saudáveis, atletas de basquetebol masculino, categoria sub-17 de um Clube da Zona Sul do Rio de Janeiro, com média de 15,75 ± 1,0 anos de idade, estatura 1,94 ± 0,1 m e IMC 22,72 ± 2,4 kg/m<sup>2</sup>. Após avaliação antropométrica e determinação das sobrecargas para 1 repetição máxima (RM), utilizando a cadeira extensora, os atletas após 48 horas foram através da entrada do tipo *crossover* conduzidos aos protocolos de treinamento de potência (PTP) e de hipertrofia (PTH), que consistiram em três séries com sobrecargas de trabalho igual a 60% de 1RM para o PTP e 75 a 80% de 1RM para o PTH. Os intervalos de recuperação entre as séries foram de três minutos passivos. Ao final das sessões de treinamento de cada protocolo os voluntários indicaram a percepção subjetiva de esforço (PSE). A temperatura média da sala de musculação foi mantida em 20,4 ± 0,4° C, com leitura de umidade relativa do ar média de 54,8 ± 1,6% UR.

**Resultados:** A diferença percentual pré e pós no PTP apresentou aumento agudo da temperatura máxima (5,8 °C) e mínima (6,3 °C), e queda no

desempenho do CMJ na altura (-13,02cm), tempo de voo (-6,52ms), velocidade (-6,50m/s) e força (-6,50N). Já a diferença percentual pré e pós no PTH apresentou também aumento agudo da temperatura máxima (5,0 °C) e mínima (8,0 °C) do grupamento muscular estudado, porém pequena melhora no desempenho do CMJ na altura (0,20cm), tempo de voo (0,22ms) e força (0,48N), mantendo igualada a velocidade (0,00m/s).

**Conclusão:** O estudo concluiu que o treinamento de potência e hipertrofia no exercício de extensão de joelho na cadeira extensora realizado até a falha concêntrica parece ser um método de estresse termal na pele e que influência diretamente no desempenho do salto vertical logo após estímulo.

**Palavras-chave:** termografia, salto, treinamento.

### Referências:

1. Asadi A, Saez de Villarreal E, Arazi H. The Effects of Plyometric Type Neuromuscular Training on Postural Control Performance of Male Team Basketball Players. *J Strength Cond Res.* 2015. 29: 1870-1875.
2. Khuu S, Musalem LL, Beach TA. Verbal Instructions Acutely Affect Drop Vertical Jump Biomechanics- Implications for Athletic Performance and Injury Risk Assessments. *J Strength Cond Res.* 2015. 29: 2816-2826.
3. Caleb W. Dobbs, Nicholas D. Gill, Daniel J. Smart, and Michael R. McGuigan. Relationship between vertical and horizontal jump variables and muscular performance in athletes. *J. Strength Cond. Res.* 2015. 29(3): 661-667.
4. Dal Pupo J, Gheller RG, Dias JA, Rodacki ALF, Moro ARP, Santos SG. Reliability and validity of the 30-s continuous jump test for anaerobic fitness evaluation. *J. Sci. Med. Sport.* 2013. 17(6): 650-655.
5. Harries SK, Lubans DR, and Callister R. Comparison of resistance training progression models on maximal strength in sub-elite adolescent rugby union players. *J Sci Med Sport.* 2016. 19: 163-169.
6. Perez-Gomes J, Calbet JA. Training methods to improve vertical jump performance. *J Sports Med Phys Fitness.* 2013. 53(4): 339-57.
7. Damas F, Phillips SM, Libardi CA, Vechin FC, Lixandrão ME, Jannig PR, et al. Resistance training-induced changes in integrated myofibrillar protein synthesis are related to hypertrophy only after attenuation of muscle damage. *J Physiol.* 2016. 594(18): 5209-5222.
8. Neme Ide B, Alessandro Soares Nunes L, Brenzikofer R, Macedo DV. Time course of muscle damage and inflammatory responses to resistance training with eccentric overload in trained individuals. *Mediators Inflamm.* 2013. 2013: 204942.
9. Neves, EB, Bandeira, F, Ulbricht, L, Vilaça-Alves, J, Reis, VM. Influence of muscle cross-sectional



- area in skin temperature. *Bioimaging*. 2015. 64-68.
10. Choi E, Lee PB, Nahm FS. Interexaminer reliability of infrared thermography for the diagnosis of complex regional pain syndrome. *Skin Res Technol*. 2013. 19(2): 189-193.
  11. Langemo DK, Spahn JG. A Reliability Study Using a Long-Wave Infrared Thermography Device to Identify Relative Tissue Temperature Variations of the Body Surface and Underlying Tissue. *Adv Skin Wound Care*. 2017. 30(3): 109-119.
  12. Formenti D, Ludwig N, Gargano M, Gondola M, Dellerma N, Caumo A, Alberti G. Thermal imaging of exercise-associated skin temperature changes in trained and untrained female subjects. *Ann Biomed Eng*. 2013. 41(4): 863-871.
  13. Hazenberg CE, Van Netten JJ, Van Baal SG, Bus SA. Assessment of signs of foot infection in diabetes patients using photographic foot imaging and infrared thermography. *Diabetes Technol Ther*. 2014. 16(6): 370-377.
  14. Judy D, Brooks B, Fennie K, Lyder C, Burton C. Improving the detection of pressure ulcers using the TMI ImageMed system. *Adv Skin Wound Care*. 2011. 24(1): 18-24.
  15. Shi S, Huang Y, Chen X, Weng J, Zheng N. Optimization of Surface Coating on Small Pd Nanosheets for in Vivo near-Infrared Photothermal Therapy of Tumor. *ACS Appl Mater Interfaces*. 2015. 7(26): 14369-14375.
  16. Ring EF, Ammer K. Infrared thermal imaging in medicine. *Physiol Meas*. 2012. 33(3): 33-46.
  17. Merla A, Mattei PA, Di Donato L, Romani GL. Thermal imaging of cutaneous temperature modifications in runners during graded exercise. *Ann Biomed Eng*. 2010. 38(1): 158-163.
  18. Bandeira, F., Moura, MAMD, Souza, MAD., Nohama, P., Neves, EB. Pode a termografia auxiliar no diagnóstico de lesões musculares em atletas de futebol? *Rev. Bras. Med. Esporte*. 2012. 18(4): 246-251.
  19. Novotny J, Rybarova S, Zacha D, Bernacikova M, Ramadan WA. The influence of breaststroke swimming on the muscle activity of young men in thermographic imaging. *Acta Bioeng Biomech*. 2015. 17(2): 121-129.

<sup>§</sup>Autor correspondente: João Gabriel Miranda de Oliveira – e-mail: professorjoaogabrielmdo@gmail.com

## **Interdisciplinaridade e práticas corporais: o apoio social como pilar para a pessoa com fibromialgia**

Leonardo Hernandez de Souza Oliveira<sup>1</sup>; Rafael da Silva Mattos<sup>1</sup>; Stephany de Sá Nascimento<sup>1</sup>

<sup>1</sup>PPGCEE do Instituto de Educação Física e Desportos Universidade do Estado de Rio de Janeiro.

**Introdução:** O presente estudo faz parte de uma pesquisa de mestrado desenvolvida com o objetivo de compreender os sentidos atribuídos às práticas corporais de saúde por pacientes diagnosticados com fibromialgia participantes do Programa de Extensão Práticas Corporais de Saúde (PRACORSAU). A fibromialgia é uma síndrome reumática caracterizada principalmente por dor musculoesquelética crônica, difusa e por diagnóstico clínico de dor em pelo menos 11 de 18 pontos dolorosos no corpo (*tender points*). A síndrome está associada a um conjunto de sinais e sintomas, como a depressão, os distúrbios do sono, a fadiga, a ansiedade e a rigidez matinal. As mulheres são as mais acometidas, em uma proporção de 8-10 mulheres para 1 (um) homem(1,2,3). A literatura aponta valores de prevalência da fibromialgia na população em geral (mundial) entre 0,2 e 6,6%, em mulheres entre 2,4 e 6,8%, nas áreas urbanas entre 0,7 e 11,4%, nas rurais entre 0,1 e 5,2% e em populações especiais entre 0,6 e 15%(4). O tratamento da fibromialgia precisa envolver uma abordagem interdisciplinar, que inclua o exercício físico como pilar, pois nenhuma intervenção, quando aplicada sozinha, é capaz de suprir as demandas dos pacientes (5,6,7). A integração de várias disciplinas é um fator chave para o tratamento da síndrome, pois além de controlar o quadro sintomático e melhorar qualidade de vida dos acometidos, possibilita ao paciente uma melhor compreensão da complexidade do seu estado de saúde em termos sociais, fisiológicos e psicológicos(7-8). Na realidade, além do exercício físico supervisionado ser uma proposta terapêutica segura para os pacientes, a literatura sugere o exercício como uma intervenção mais eficaz que o tratamento farmacológico no que diz respeito ao controle do quadro sintomático(9). Diante da crise ética e epistemológica presente na relação saúde-sociedade, estudos ressaltam a importância das práticas corporais para pessoas com doenças crônicas não transmissíveis. Na abordagem psicossociocultural, o exercício físico é considerado como movimento cultural intersubjetivo na vida cotidiana(5,10,11). As práticas corporais de saúde vão além de uma possibilidade de atividade física que visa emagrecimento, hipertrofia muscular e adaptações fisiológicas, pois consideram o cuidado como uma tecnologia central e fundadora da terapêutica. Dentro dessa temática o movimento humano é interpretado como expressão sociocultural que comporta possibilidade de vínculos e de acolhimento(5,10,12). As práticas corporais têm sido sugeridas como pilares fundamentais dos programas interdisciplinares que apresentam finalidade terapêuticas para pacientes com fibromialgia(5). Dessa forma, estabeleceu-se a questão central do estudo: Como o tratamento



interdisciplinar que oferece práticas corporais soluciona as demandas de pacientes diagnosticados com fibromialgia?

**Objetivo:** O objetivo geral do estudo é compreender o tratamento interdisciplinar que oferece práticas corporais no contexto das demandas sociais de pacientes diagnosticados com FM.

**Métodos:** O presente estudo possui caráter qualitativo e a coleta de dados foi realizada por meio de entrevista aberta em profundidade com pacientes diagnosticadas com fibromialgia que participaram do Programa de Extensão “Práticas Corporais de Saúde” (PRACORSAU) do Laboratório de Fisiologia Aplicada à Educação Física. A metodologia de análise dos dados escolhida foi a análise do discurso com base em Michel Foucault(13). Os critérios de inclusão do estudo foram: o diagnóstico da síndrome realizado por um médico, o atestado médico autorizando a prática de atividade física, a participação no PRACORSAU, ter no mínimo 18 anos de idade. A amostra do estudo foi composta por 8 (oito) pacientes, com uma média de idade de 55,5 anos, que frequentaram as atividades interdisciplinares durante o tratamento que dura em média 9 (nove) meses. As atividades interdisciplinares do PRACORSAU foram as seguintes: práticas corporais de saúde, oferecidas por profissionais de Educação Física em duas sessões semanais de uma hora cada (terças e quintas); orientação nutricional quinzenal e; apoio psicológico semanal. O Projeto foi aprovado no CEP – HUPE no dia 10/12/2015. Certificado de apresentação para Apreciação Ética (CAAE): 49971715.3.0000.5259.

**Resultados:** O tratamento interdisciplinar, a partir de práticas corporais, orientação nutricional e apoio psicológico, possibilitou a recuperação das identidades das pacientes e a reinserção social. De acordo com as pacientes a interdisciplinaridade possibilitou uma nova forma de encarar a fibromialgia, tanto no controle dos sintomas quanto na questão das relações sociais estabelecidas nos mais diversos âmbitos sociais. As pacientes reconheceram que o serviço de saúde interdisciplinar contribuiu para o apoio social. De acordo com Foucault(13), os discursos das pacientes sobre as atividades interdisciplinares foram constituídos por condições externas e de possibilidades de ordem social, como por exemplo as experiências prévias e constrangedoras experimentadas em outros momentos da vida na busca por resolutividade em saúde.

**Conclusão:** O objetivo do estudo foi alcançado ao constatarmos que inúmeros relatos mostraram mulheres que demandam apoio e resolutividade em saúde das ações interdisciplinares oferecidas pelo PRACORSAU. Os relatos se aproximam de pacientes satisfeitas com o espaço sociocultural preenchido pela terapêutica interdisciplinar, uma vez que a interdisciplinaridade solucionou as demandas das

pacientes ao atuar sobre toda a complexidade da síndrome, desde os sintomas físicos aos problemas que atravessam a sociabilidade. O resgate da saúde constrói-se gradativamente na sociabilidade da atividade física coletiva.

**Palavras-chave:** fibromialgia, interdisciplinaridade, práticas corporais.

### Referências:

1. Gonçalves TR, Mediano MFF, Cavaliere MLA, Barbosa JSO. Evasão de um programa de tratamento multidisciplinar para mulheres com fibromialgia. *Revista Brasileira em Promoção da saúde*. 2010. 23(1): 63-68.
2. Able SL, Robinson RL, Kroenke K. Variations in the management of fibromyalgia by physician specialty: rheumatology versus primary care. *Pragmatic and Observational Research*, 2016. 7:11-20.
3. Hackshaw KV, Plans-Pujolras M, Rodriguez-Saona LE. A pilot study of health and wellness coaching for fibromyalgia. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2016. 17(457):1-9.
4. Marques AP, Santo ASE, Bersanati AA et al. A prevalência de fibromialgia: atualização da revisão de literatura. *Revista Brasileira de Fibromialgia*. 2017. 57(4):356-363.
5. Mattos, RS. *Fibromialgia: o mal-estar do século XXI*. São Paulo: Phorte Editora, 2015.
6. Salvat, I et al. Functional status, physical activity level, and exercise regularity in patients with fibromyalgia after multidisciplinary treatment: retrospective analysis of a randomized controlled trial. *Rheumatology International*. 2017, 37(3):377-87.
7. Giusti EM, Castelnuovo G, Molinari, E. Differences in multidisciplinary and interdisciplinary treatment programs for fibromyalgia: a mapping review. *Pain Research and Management*. 2017,1-19.
8. Berardinelli LMM, Brito IS, Miranda NACG. Empoderamento, interdisciplinaridade e pesquisa-ação participativa no cuidado a pessoas que vivenciam fibromyalgia e suas famílias. IN Mattos RS. *Dor crônica e fibromialgia: uma visão interdisciplinar*. Curitiba: CRV, 2019.
9. Macfarlane GL, Kronisch C, Dean LE, Atzeni F, Hauser W, Flub E, Choy E, Kosek E, Amris K, Branco J, Dincer F, Leinos-Arjas P, Longley K, McCarthy GM, Makri S, Perrot S, Sarzi-Puttini P, Taylor A, Jones GT. EULAR revised recommendations for the management of fibromyalgia. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2017, 76:318-328.
10. Oliveira LHS, Mattos RS, CASTRO JBP, LUZ MT. Práticas corporais de saúde para pacientes com fibromialgia: acolhimento e humanização. *Physis*. 2017. 27(4):1309-1332.
11. Cavaliere MLA, Mattos RS, Barbosa JSO, Souza JMA, Oliveira LHS, Nascimento SS. Tratamento

- interdisciplinar para pacientes com fibromialgia: 18 anos de experiência na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). IN Mattos RS. *Dor crônica e fibromialgia: uma visão interdisciplinar*. 1. Ed. Curitiba: CRV, 2019.
12. González FJ. Práticas corporais e o sistema único de saúde: desafios para a intervenção profissional. In Gomes IM, Fraga AF, Carvalho YM. *Práticas corporais no campo da saúde: uma política em formação*. 1. ed. Porto Alegre: Rede Unida, 2015.
13. Foucault M. *A ordem do discurso*. 24. ed. Loyola, 2015.

§Autor correspondente: Leonardo Hernandes de Souza Oliveira – e-mail: lhernandes.uerj@gmail.com

## Original

### Perfil leucocitário em militares submetidos a uma sessão de treinamento físico de combate corpo a corpo

Marcio Sena<sup>1,2</sup>, Danielli Mello<sup>3</sup>, Marly Zanetti<sup>2,4</sup>, Paula Ferreira<sup>2,5</sup>, Leandro Lima<sup>4</sup>, Luna Junior<sup>3</sup>, Marcos Pereira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Bioquímica, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro; <sup>2</sup>Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCEx, RJ, Brasil); <sup>3</sup>Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx, RJ, Brasil); <sup>4</sup>Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ, RJ, Brasil); <sup>5</sup>Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO/RJ/Brasil).

**Introdução:** A população militar quando inserida em atividades de combate e/ou na garantia da lei e da ordem utiliza técnicas de autodefesa, que podem ser apreendidas durante a prática das seguintes modalidades esportivas: judô, karatê, boxe e Aikidô. Neste contexto, o Exército Brasileiro disponibiliza para este público o Caderno de Instrução Combate Corpo a Corpo EB70- CI-11.414(1). O treinamento destes diferentes estilos de lutas tem por finalidade capacitar o indivíduo a defender-se contra agressões de pessoas armadas ou não, bem como atacar a mãos livres, desenvolvendo com isso, características relevantes quanto ao poder de combatividade, aperfeiçoamento de habilidades naturais e aumento da agilidade e velocidade de reação(1). No entanto, alguns tipos de treinamento causam rupturas celulares e rompimento das fibras musculares exacerbando um processo inflamatório(2,3). Neste cenário, os leucócitos, especificamente os neutrófilos migram para remodelar o tecido lesionado, entretanto, para isto geram uma grande quantidade de espécies reativas de oxigênio (EROs), que podem danificar os tecidos íntegros adjacentes ampliando o dano e, caso estes

oxidantes produzidos não sejam inibidos pelas defesas antioxidantes do indivíduo, instala-se no organismo um quadro conhecido como estresse oxidativo, o qual desencadeia uma série de malefícios como o comprometimento da sinalização celular, danos na membrana plasmática, proteínas e DNA(3,4). Ao mesmo tempo, é sabido que o exercício físico realizado de forma intensa e prolongada induz o aumento das EROs, favorecendo a elevação destes oxidantes e, conseqüentemente do estresse oxidativo(4). As alterações fisiológicas e bioquímicas sofridas pelo organismo durante estes eventos prejudicam o desempenho, contribuem para o abandono dos treinamentos e, em último caso dependendo da severidade pode causar rabdomiólise, insuficiência renal aguda e o óbito(5).

**Objetivo:** Verificar os efeitos de uma sessão de treinamento físico de combate corpo a corpo (TFC) sobre os leucócitos circulantes.

**Métodos:** Pesquisa quase experimental com vinte indivíduos do sexo masculino, na faixa etária de 21 a 30 anos, sargentos do Curso de Monitor da Escola de Educação Física do Exército, praticantes de exercício físico regular, com frequência semanal mínima de três dias, aptos de acordo com o Teste de Aptidão Física (TAF) na presente data(6,7). Foi realizada a coleta de sangue antes (T0) e após (T1) uma sessão de treinamento de combate corpo a corpo utilizando a técnica do boxe. Treinamento prescrito com intensidade de 75% do consumo de oxigênio máximo (VO<sub>2</sub> máx.), o qual foi determinado por meio do teste de 12 minutos de Cooper utilizado no TAF(8). Foram realizados 3 rounds de 2 min com intervalo de 2 min, em dupla: um atacando e o outro defendendo. Após os 3 rounds, trocava-se o ataque e defesa. Para controle da intensidade foram utilizados o monitor de frequência cardíaca (Polar RS 400) e a escala de esforço percebido de Borg(9) para percepção subjetiva do esforço. Os militares estavam utilizando luvas e equipamentos de proteção individual na cabeça e tronco. Foram avaliados os seguintes biomarcadores do sistema imunológico: leucócitos totais (LT), neutrófilos, linfócitos e monócitos (contagem total e relativa). Todas as análises foram realizadas no laboratório de análises clínicas do Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCEx), sendo usando para isso, o aparelho automatizado de hematologia ABX micros 60 (marca Horiba). Para o tratamento dos dados, foram utilizadas técnicas de estatística descritiva, e para comparação pré e pós teste foi utilizado o teste *t* de Student pareado, tendo sido adotado o nível de significância de  $p \leq 0,05$ .

**Resultados:** Foi observado um aumento significativo na contagem absoluta de LT em T1 quando comparado a T0 ( $\Delta\% = 21,0$ ;  $p = 0,001$ ). Este mesmo comportamento foi visto nas contagens absolutas dos neutrófilos ( $\Delta\% = 11,3$ ;  $p = 0,001$ ); linfócitos ( $\Delta\% = 34,5$ ;  $p = 0,001$ ) e monócitos ( $\Delta\% = 43,2$ ;  $p = 0,001$ ). Na contagem relativa, os

linfócitos ( $\Delta\%=10,0$ ;  $p=0,001$ ) e os monócitos ( $\Delta\%=17,5$ ;  $p=0,001$ ) tiveram um aumento significativo em T1 quando comparado com T0, entretanto, de forma interessante, os neutrófilos apresentaram uma redução significativa ( $\Delta\%=-7,5$ ;  $p=0,001$ ) neste mesmo cenário. O sistema imunológico é o grande responsável por combater os patógenos e manter a homeostase tecidual, estas duas funções são essenciais para a sobrevivência(10). A sobrecarga de treinamentos pode acarretar uma imunossupressão deixando o indivíduo suscetível a desenvolver um quadro de infecção e/ou uma arritmia cardíaca, resultando em prejuízo para sua saúde(11,12). Um olhar cuidadoso em nossos resultados nos permitiu inferir que o sistema imunológico foi ativado, pois os valores absolutos de todas as células aumentaram após o treinamento o que pode representar um efeito positivo sobre a resposta imunológica, pois favorecerá o desenvolvimento de um processo de adaptação no organismo(13,14). Provavelmente, a redução na concentração relativa dos neutrófilos deva-se a migração destas células ao local da lesão muscular induzida pelo treinamento para que ocorra a remoção do tecido danificado, e posteriormente a fase de regeneração, onde as fibras musculares danificadas são reparadas(15). Cabe ressaltar, que os neutrófilos são as primeiras células empregadas após uma ação estressante como os treinamentos físicos, o que reforça os achados nesse estudo(14).

**Conclusão:** Uma sessão de TFC foi capaz de induzir resposta inflamatória no organismo. Estes biomarcadores devem ser monitorados durante a prescrição de treinamentos a fim de evitar o comprometimento do desempenho físico e a saúde dos indivíduos praticantes de lutas.

**Palavras chaves:** Exercício físico, sistema imunológico, bioquímica do esporte.

## Referências:

1. Brasil. Estado Maior do Exército. Caderno de Instrução Combate Corpo a Corpo EB70- CI-11.414. 1ª Edição, 2017.
2. Jemili H, Mejri MA, Bouhlel E, Amri M. Biochemical status, oxidative and antioxidant responses after 3-month specific training in elite karate athletes. *Physiology International*. 2017; 104(4): 344–354.
3. Peake JM, Neubauer O, Della Gatta PA, Nosaka K. Muscle damage and inflammation during recovery from exercise. *J Appl Physiol*, 2017; 122 (3): 559–570.
4. Power SK, Nelson WB, Hudson MB. Exercise-induced oxidative stress in humans: Cause and consequences. *Free Radic Biol Med*. 2011;51(5): 942-950.
5. Knapik JJ, O'Connor FG. Exertional Rhabdomyolysis: Epidemiology, Diagnosis,

- Treatment, and Prevention. *J Spec Oper Med*. 2016;16(3):65-71.
6. Brasil. Estado-Maior. Manual de Campanha EB-20-MC10.350 Treinamento Físico Militar. 4a Edição. EFGG, 2015.
7. Brasil. Estado Maior do Exército. Diretriz para o Treinamento Físico Militar do Exército e sua Avaliação. EGGCF, 2008.
8. Cooper KH. A means of assessing maximal oxygen uptake. *JAMA* 1968;203:135-8.
9. Borg, G. Escalas de Borg para a dor e o esforço: percebido. São Paulo: Manole, 2000.
10. Gadani SP, Walsh JT, Lukens JR, Kipnis J. Dealing with Danger in the CNS: The Response of the Immune System to Injury. *Neuron*. 2015; 87(1):47-62.
11. Gunzer, W, Konrad, M, Pail, E. Exercise-Induced Immunodepression in Endurance Athletes and Nutritional Intervention with Carbohydrate, Protein and Fat—What Is Possible, What Is Not? *Nutrients*. 2012; 4(9): 1187–1212.
12. Tirapu L, San Antonio R, Tolosana JM, Roca-Luque I, Mont L, Guasch E. Exercise and atrial fibrillation: how health turns harm, and how to turn it back. *Minerva Cardioangiol*. 2019 ;67(5):411-424.
13. Pedersen BK. Anti-inflammatory effects of exercise: role in diabetes and cardiovascular disease. *Eur J Clin Invest*. 2017;47(8):600-611.
14. Terra R, Silva SAG, Pinto VS, Dutra, PML. Efeito do exercício no sistema imune: resposta, adaptação e sinalização celular. *Rev Bras Med Esporte*. 2012;18(3): 208-214.
15. Silva, LPO, Oliveira, MFM, Caputo, F. Métodos de recuperação pós-exercício. *Rev. Educ. Fis*. 2013; 24(3): 489-508.

§Autor correspondente: Marcio Antonio de Barros Sena – e-mail: mabsmarcio@gmail.com

## Original

### Verificação da incidência de lesões entre categorias em uma temporada de futebol: do Sub-20 ao Sub-11

Miguel Barcelos<sup>1,2</sup>; Sarah Ramos<sup>1,2</sup>; Márcio Assis<sup>2</sup>; Roberto Simão<sup>1</sup>; Ingrid Dias<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade federal do Rio de Janeiro; <sup>2</sup>Club de Regatas Vasco da Gama.

**Introdução:** O futebol é um esporte demasiadamente competitivo e que desde os seus anos iniciais demanda um esforço físico excessivo dos atletas, com os jovens jogadores sendo expostos a uma rotina extenuante de treinos e jogos. É possível observar um aumento tanto da quantidade, como do volume e intensidade das atividades relacionadas a modalidade, de modo que quanto

mais próximo essas categorias vão chegando à esfera do futebol profissional maior é essa intensificação. Além disso, jovens atletas estão expostos a um maior número de fatores que podem vir a potencializar as chances de ter uma lesão do que quando comparados a jogadores adultos (1). Destacando que um dos principais fatores de risco para uma nova lesão é já ter tido uma lesão (reincidência)(1,2), logo realizar o mapeamento, identificando o tipo e local, que essas lesões irão ocorrer entre diferentes categorias de idade torna-se essencial. A partir dessa verificação, é possível promover intervenções mais eficientes e específicas, reduzindo não apenas o número de atletas lesionados, mas também promovendo ao futebol profissional atletas em excelência, sem um histórico de lesão no seu processo de formação e consequentemente com menores chances de vir a se lesionar.

**Objetivo:** Verificar e comparar a incidência de lesões, destacando os tipos e locais, entre o Sub-11 e o Sub-20 de um clube de futebol durante uma temporada.

**Métodos:** As informações foram obtidas no Departamento de Saúde do clube, através da utilização do formulário F-marc(3) como procedimento para coletas de dados. O mapeamento foi realizado utilizando as categorias Sub11, Sub-13, Sub-15, Sub-17 e Sub-20 no período de janeiro a dezembro de 2018. Para analisar os dados foram destacados das ocorrências os locais e tipos mais comuns entre todas as categorias, sendo eles: locais - quadril/adutor, posterior de coxa, anterior de coxa, coxa (somatória dos resultados verificados no posterior e anterior), joelho e tornozelo; tipo - estiramento/lesão muscular, entorse/lesão ligamentar, hematoma/contusão, lesão tendínea e fratura.

**Resultados:** Em relação a incidência de lesões foi observado um maior número de casos no Sub-20 (59), seguido por Sub-15 (46), Sub-17 (40), Sub-13 (23) e Sub-11 (9). Sobre o local das lesões foi possível verificar uma variação de acordo com cada grupo. No Sub-20 ocorreu a predominância de lesões na coxa (31%) seguido por tornozelo (26%), no Sub-17 ocorreram mais caso no joelho (22%) seguido por coxa (20%), no Sub-15 foram verificados na mesma proporção quadril/adutor e coxa (22%) seguido por joelho (17%), no Sub-13 mais casos no quadril/adutor (26%) seguido por coxa e tornozelo, ambos representando 17% dos casos e no Sub-11 foi observado quadril/adutor e joelho cada um representando 33%. No que se refere ao tipo de lesão é possível observar como principais tipos o estiramento/lesão muscular e a entorse/lesão ligamentar em todas as categorias, e que em alguns casos apareceram com a mesma proporção, como no Sub-20 (42%), Sub-13 (13%) e Sub-11 (22%). Destacando que o Sub-15 foi o que apresentou mais casos, 46%, de estiramento/lesão

muscular e o Sub-20 mais casos de entorse/lesão ligamentar, 42%. Além desses dois tipos podemos ressaltar também as lesões por hematoma/contusão no Sub-17 (22%) e no Sub-13 (13%).

**Conclusão:** Foi possível observar uma maior incidência de lesões no Sub-20, que pode ser explicada pelo aumento natural da intensidade e volume das atividades realizadas pelas equipes à medida em que se aproximam da esfera profissional. Em 2018 o Sub-20 participou de 7 competições, Copa São Paulo de Futebol Júnior, Taça Guanabara, Taça Rio, Copa do Brasil, Copa Rio Grande do Sul, Campeonato Brasileiro e Torneio Otávio Pinto Guimarães, o que inseriu os atletas em uma rotina intensa de viagens, treinos e jogos, além de aumentar a visibilidade e cobrança sobre os mesmos. Eram esperados maiores valores de incidência nas categorias mais velhas quando comparadas as mais novas, entretanto, observou-se um maior número de lesões no Sub-15 em relação ao Sub-17. Isso pode ser explicado pelo aumento do risco de lesão em atletas que estão próximos ao pico de velocidade de crescimento (PVE), que irá ocorrer normalmente entre os 13 e 15 anos (4), e principalmente seis meses após esse pico (5). Com relação ao local da lesão, um dos achados interessantes é que todas as categorias possuem um percentual elevado de lesões na coxa, com exceção do Sub-11. Essa característica verificada pode ter uma relação direta com a menor intensidade e volume das atividades dessa categoria, além de em 2018 a mesma disputar apenas 4 campeonatos ao longo da temporada. Outro fator dessa faixa etária, é a alta incidência de lesões no joelho, o que pode ser consequência de uma falta de propriocepção, equilíbrio, um padrão de movimento ruim ou pela maior chance de desenvolver a síndrome de *osgood-schlatter*(6,7). Apesar das categorias destoarem entre si, é possível observar uma tendência a maiores chances de lesão no quadril/adutor entre o Sub-11 e o Sub-15, mesmo resultado verificado por Le Gall *et al.* (7) em jovens atletas de futebol da França. Com relação aos tipos de lesão, os estiramentos/lesões musculares e entorses/lesões ligamentares são os mais comuns em todas as faixas etárias. No Sub-15 foi verificado o maior número de estiramentos/lesões musculares, o que pode ser consequência das mudanças que ocorrem com os atletas ao chegarem nessa categoria. Além de estarem próximos do PVE, intensificam-se as competições a nível nacional, a intensidade dos jogos é mais alta se comparada com as categorias inferiores, há uma maior visibilidade e consequente elevação nas cobranças por resultado. Sobre as entorses/lesões ligamentares um maior número foi observado no Sub-20, destacando que nessa categoria foi verificado o mesmo percentual para esse tipo de lesão e as lesões musculares (42%). Isso pode ter relação direta com a sobrecarga causada pela intensidade e volume a que são expostos os



atletas, aumento as lesões por não contato, além de jogos e treinos mais enérgicos que podem vir a aumentar as lesões por contato. Com todos os dados observados, torna-se necessária a criação de protocolos de prevenção de lesões direcionados para as categorias de base. Orientado principalmente para prevenir lesões de coxa nas categorias mais velhas e lesões de quadril/adutor entre o Sub-11 e Sub-15.

**Palavras-chave:** atleta, futebol, lesões.

### Referências:

1. Pfirrmann D, Herbst M, Ingelfinger P, Simon P, Tug S. Analysis of Injury Incidences in Male Professional Adult and Elite Youth Soccer Players: A Systematic Review. *Journal of Athletic Training*. 2016. 51(5):410-424.
2. McCall A, Carling C, Davison M, Nedelec M, Le Gall F, Berthoin S et al. Injury risk factors, screening tests and preventative strategies: a systematic review of the evidence that underpins the perceptions and practices of 44 football (soccer) teams from various premier leagues. *British Journal of Sports Medicine*. 2015. 49(9): 583-589.
3. Fédération Internationale de Football Association. *20 years of F-MARC Research and Education 1994-2014*. Zurich, Swi: Galledia AG, 2015.
4. Sherar L, Mirwald R, Baxter-Jones A, Thomis M. Prediction of adult height using maturity-based cumulative height velocity curves. *The Journal of Pediatrics*. 2005. 147(4):508-514.
5. Bult H, Barendrecht M, Tak I. Injury Risk and Injury Burden Are Related to Age Group and Peak Height Velocity Among Talented Male Youth Soccer Players. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2018. 6(12):232596711881104.
6. Patel D, Villalobos A. Evaluation and management of knee pain in young athletes: overuse injuries of the knee. *Translational Pediatrics*. 2017. 6(3):190-198.
7. Le Gall F, Carling C, Reilly T, Vandewalle H, Church J, Rochcongar P. Incidence of Injuries in Elite French Youth Soccer Players. *The American Journal of Sports Medicine*. 2006. 34(6):928-938.
8. Furnham A, Badmin N, Sneade I. Body image dissatisfaction: gender differences in eating attitudes, self-esteem, and reasons for exercise. *The Journal of Psychology*. 2002. 136(6): 581-596.
9. Faude O, Rößler R, Junge A. Football Injuries in Children and Adolescent Players: Are There Clues for Prevention? *Sports Medicine*. 2013. 43(9):819-837.

§Autor correspondente: Sarah Pereira Ramos – e-mail: fisiologia@crvascodagama.com

## Original

### A violência nas colônias de férias: práticas de saúde sob a lógica da agressão

Stephany de Sá Nascimento<sup>1</sup>, Rafael da Silva Mattos<sup>1</sup>, Leonardo Hernandes de Souza Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>PPGCEE do Instituto de Educação Física e Desportos Universidade do Estado de Rio de Janeiro.

**Introdução:** O presente estudo faz parte de uma pesquisa de mestrado desenvolvida com o objetivo de compreender a violência em colônias de férias do Município do Rio de Janeiro. A rejeição e a exclusão de algumas pessoas durante as aulas de Educação Física e a prática esportiva podem ser fruto da herança do caráter disciplinar que até pouco tempo influenciava e ainda influencia a área de intervenção dos professores. Desta forma, com a valorização da técnica e da performance, alguns alunos, principalmente os que possuem pouca vivência motora, ficam mais expostos que outros e tornam-se mais vulneráveis às práticas relativas à violência e ao bullying(1,2). Segundo Prodócimo et al(3), alguns ambientes característicos da área da Educação Física são pouco explorados em estudos que abordam a violência, se compararmos com a quantidade de trabalhos realizados no ambiente escolar, por exemplo. Por isso, esse estudo busca contribuir com o assunto investigando este tópico em uma Colônia de Férias que oferece aulas de Educação Física. As colônias de férias podem ser entendidas como espaços que promovem o lazer e a saúde, a partir de atividades programadas/estruturadas por profissionais formados em Educação Física (é o caso do presente estudo). Há uma rotina, composta por diversos eventos e atividades, que é previamente estabelecida e construída por responsáveis. Desta forma os participantes ficam submetidos durante todo o tempo e em todos os lugares, ao educador (4). Estudamos as colônias de férias que têm como finalidade proporcionar aos escolares em férias a oportunidade de vivenciarem práticas corporais de saúde com foco nas atividades físicas e de lazer, sendo importante ressaltar que este tipo de Colônia de Férias surgiu em um contexto higienista e biopolítico da saúde pública (5,6). Inicialmente as colônias de férias inseriam-se nesse projeto de sociedade. Dessa forma, estabeleceu-se a questão central e norteadora do estudo: Quais os principais tipos de violência perpassam as aulas de Educação Física em uma colônia de férias do Município do Rio de Janeiro?

**Objetivo:** O objetivo geral do estudo é investigar os principais tipos de violência que perpassam as aulas de Educação Física em uma colônia de férias do Município do Rio de Janeiro.

**Métodos:** O presente estudo possui caráter qualitativo e a coleta de dados foi realizada por meio de entrevista semiestruturada em profundidade com professores de Educação Física. Foram realizadas entrevista com dez (10) professores de Educação Física que atuaram ou atuam como Professores e/ou Coordenadores de diferentes Colônias de Férias do Município do Rio de Janeiro. A escolha dos profissionais e das Instituições que eles trabalham foi feita por conveniência. Esta escolha obedeceu ao critério de inclusão: Ter trabalhado em pelo menos 2 Colônias de Férias como Professor e/ou como Coordenador nos últimos 5 anos. Foram escolhidos 1 profissional de uma Instituição A, 3 profissionais de uma Instituição B, 3 profissionais de uma Instituição C e 3 profissionais de uma Instituição D. Todas as entrevistas foram gravadas, transcritas e analisadas pela pesquisadora principal do estudo. A metodologia de análise dos dados escolhida foi a análise de conteúdo proposta pela psicóloga Laurence Bardin(7)em 1997. A opção foi pela análise categorial temática, a fim de compreender os núcleos de sentido que compõem a comunicação. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética do Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). CAAE: 50712915.9.0000.5259.

**Resultados:** Os conceitos de violência apresentados pelos professores possuem íntima relação com a agressividade e com os sentimentos da vítima. Esses pontos estão em congruência com o conceito de violência apresentado pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Os principais tipos de violência citados pelos professores foram a verbal, física e o *bullying*. A violência e seu impacto na saúde foram levados em consideração uma vez que se buscam ações de proteção à saúde neste sentido. O momento em que as crianças mais se envolvem em casos de violência é o momento em que elas estão livres, sem ter que cumprir um cronograma preestabelecido pelos coordenadores ou instrutores da colônia de férias. Acreditamos que este último fato se deve à utilização excessiva das técnicas disciplinares(8) por parte dos professores na tentativa de obterem mais controle das turmas visto que eles mesmos pontuaram que as turmas são muito grandes o que atrapalha qualidade dos seus trabalhos.

**Conclusão:** O objetivo do estudo foi alcançado ao constatarmos que inúmeros relatos contextualizam a presença da violência nas aulas de Educação Física em colônias de férias. De acordo com o presente estudo, a violência parece estar mais relacionada com a organização espaço-tempo e com outras técnicas de poder que caracterizam o que Michael Foucault denominou de “disciplinas”. Deve-se

estimular a autonomia das crianças na prática de atividades física que contribuam para a saúde e ao mesmo tempo as tornem capazes de tomada de decisões sem a reprodução da violência.

**Palavras-chave:** colônia de férias, lazer, violência.

### Referências:

1. Melim F, Pereira, B. Prática desportiva, um meio de prevenção do bullying na escola? *Movimento*. 2013. 19(2): 55-77.
2. De Oliveira F, Votre S. Bullying nas aulas de educação física. *Movimento*. 2006. 12(2): 173-197.
3. Prodócimo E, Souza AS, Figueira AC, Travagin GO, Santos HS, Peres MO. Produções acadêmicas sobre violência, agressão e agressividade em periódicos brasileiros de Educação Física. *Pensar a Prática*. 2014. 17(3): 682-700.
4. Steinhilber J. Colônia de Férias: organização e administração. Rio de Janeiro, Editora Sprint, 1995.
5. Dalben A. *Mais do que energia, uma aventura do corpo: as colônias de férias escolares na América do Sul (1882-1950)*. 2014. 415f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2014.
6. Nascimento SS, Mattos RS, Oliveira LHS, Castro JBP, Aquino F. Colônias de férias: disciplina e biopolítica infantil. *Licere*. 2017. 20(3): 392-423.
7. Bardin L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.
8. Foucault M. *Microfísica do poder*. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 2014.

§Autor correspondente: Stephany de Sá Nascimento – e-mail: nascimento\_stephany@hotmail.com

## Original

### Os benefícios do judô na escola para crianças do primeiro segmento do ensino fundamental

Gabriel Gomes da Rocha<sup>2</sup>, Luis Carlos Feitosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural Do Rio De Janeiro, Rj, Brasil;  
<sup>2</sup>Centro Universitário Celso Lisboa, Rj, Brasil.

**Introdução:** O presente estudo é uma pesquisa descritiva, que segundo Gil (1) “têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis.” Dessa forma, através de um questionário fechado e aberto buscou-se verificar os benefícios do judô na escola para crianças do primeiro segmento do ensino fundamental. Sendo assim, Identificar o judô promove o desenvolvimento cognitivo, afetivo e

motor, verificar se o judô promove a interdisciplinaridade e verificar se o judô promove inclusão social. Em virtude das respostas dos professores entrevistados, sendo 100% deles, o desenvolvimento dos aspectos cognitivo, afetivo e motor nas aulas é de extrema necessidade e fundamental importância para o desenvolvimento dos alunos nessa faixa etária, em virtude do esporte (judô) ser considerado um estilo de vida é notório a inserção da criança ao esporte. O judô foi criado por Jigoro Kano no Japão em 1882, baseado na arte milenar denominada Jiu-jitsu, essa arte tem por objetivo fortalecer o intelecto, físico e o espírito, além de ser utilizada como uma defesa pessoal utilizando a força do oponente contra a si próprio (2). O mesmo pode ser introduzido em qualquer idade, para a criança é uma atividade educativa bem notável e requer questões não só no âmbito esportivo como no cultural, social e educacional e assim transformando de forma positiva a criança e a instituição de ensino (2). Os efeitos benéficos do judô são admiráveis, sendo ele adaptado a idade e as necessidades do aluno; o mesmo não tendo seu corpo ainda formado irá ser prejudicado se for exposto a exercícios intensos, mas o judô trabalhado de maneira certa pode trazer muitos benefícios como: saúde e desenvolvimento. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), “A construção do gesto nas lutas: vivência de situações que envolvam perceber, relacionar e desenvolver as capacidades físicas e habilidades motoras presentes nas lutas praticadas na atualidade (capoeira, caratê, judô etc.)” (3).

**Objetivo:** Verificar os benefícios do judô na escola para crianças do primeiro segmento do ensino fundamental.

**Métodos:** O estudo foi composto por professores de Educação Física escolar da rede pública e particular de ensino da cidade do Rio de Janeiro. Participaram da pesquisa 56 (cinquenta e seis) professores de Educação Física escolar de ambos os sexos. Foi utilizado um questionário fechado e aberto com onze questões, validado por dois doutores e um mestre do curso de Licenciatura em Educação Física do Centro Universitário Celso Lisboa, aplicados aos professores de Educação Física de escolas públicas e particulares da cidade do Rio de Janeiro, onde os professores receberam todas as orientações sobre o preenchimento do mesmo. O presente estudo é uma pesquisa descritiva, que segundo Gil (1) “têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis.” Dessa forma, através de um questionário fechado e aberto buscou-se verificar os benefícios do judô na escola para crianças do primeiro segmento do ensino fundamental.

**Resultados:** Após a aplicação dos questionários, observou-se os seguintes resultados: As perguntas 1 – Você trabalha com judô na escola?, 2 – De acordo

com suas aulas você desenvolve o aspecto cognitivo nos alunos?, 3 – A partir dos trabalhos cognitivos em suas aulas você consegue observar a evolução dos alunos?, 4 - De acordo com suas aulas você desenvolve os aspectos afetivos nos alunos?, 5 - A partir dos trabalhos afetivos em suas aulas você consegue observar a evolução dos alunos?, 6- De acordo com suas aulas você desenvolve o aspecto motor nos alunos?, 56 sujeitos da pesquisa responderam sim, ou seja, 100%.

**Conclusões:** Com base na pesquisa realizada observa-se que os benefícios do judô para o primeiro segmento do ensino fundamental são positivos para a formação motora dos que praticam o esporte e tendo como elemento validador o nosso questionário em que 100% dos nossos entrevistados trabalham elementos da motricidade em seus alunos, isto é, o aluno que pratica judô na escola estará trabalhando elementos da motricidade e equilíbrio. O judô trabalha também aspectos cognitivos com os alunos que praticam, e de acordo com a nossa pesquisa de campo conseguimos comprovar que o judô proporciona essa evolução do aspecto cognitivo segundo a totalidade de nossos entrevistados e nesta faixa etária os alunos não desenvolvem muito a sua linguagem e raciocínio lógico. Ao entrarem em contato com diversas crianças em um ambiente totalmente diferente com regras e contextos diferentes do que há em sala, elas acabam evoluindo a sua comunicação, pois ficam mais à vontade fora do ambiente formal. Com base na pesquisa observa-se que em aspectos afetivos e sociais as estatísticas também são elevadas em quase toda sua totalidade, os alunos ao entrarem em contato com outras pessoas pelo tato (no toque), a criança aprende que só pode tocar em outra pessoa se a outra permitir e isso é demonstrado através saudação, o respeito é um dos pilares do judô. Contudo, afetivamente como em todos os esportes as crianças acabam tendo a primeira relação com o Judô e acabam gostando muito do esporte pela experiência nova, e o fato de que no judô os alunos acabam tendo contato com crianças diferentes e isto acaba fornecendo à eles uma afetividade entre si, além de construírem apenas por aspectos lúdicos os seus primeiros grupos sociais. Conclui-se que o judô é benéfico para as escolas e para as crianças desta faixa etária, pois o judô foi projetado em toda a sua origem por seu criador Jigoro Kano, para promover o bem-estar e saúde dos seus praticantes, desenvolvendo valores como Honestidade, Respeito, Ética, Disciplina e diversos outros pilares da moralidade infantil. O Judô (como em japonês se chama caminho suave), para criação de cidadãos com valores morais e éticos bem fortes e elevados para os nossos padrões da sociedade e é exatamente o que precisamos hoje em dia, melhorar a nossa sociedade porque se promovemos crianças com esses valores, no futuro serão cidadãos e pessoas exemplares. E é por isso e outros valores que este trabalho é importante para

fortalecimento do caminho suave (Judô) na educação das crianças do primeiro segmento do ensino fundamental.

**Palavras chaves:** Judô, benefícios, escola.

### Referências:

1. Gil, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. *São Paulo*. 2002. 5(61): 16-17.
2. Mesquita, Chuno Wanderlei. 2014. Judô... da reflexão à competição: o caminho suave/ Chuno Wanderlei Mesquita- 1. Ed. – *Rio de Janeiro: Interciência*. 2014.
3. Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Educação Física/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF. 1998. [Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/fisica.pdf>. Acesso em: 14/09/2017].

§Autor correspondente: Gabriel Gomes Da Rocha – e-mail: gabrielgomesdarochoa23@gmail.com

## Original

### Motivações para a procura e adesão ao Aikido de competição

Lukas David Pereira Vianna <sup>1</sup>José Antonio Vianna<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

**Introdução:** As Lutas, Artes Marciais e Modalidades Esportivas de Combate (LAMEC) constituem-se como conteúdo da cultura do movimento humano(1). De modo geral, indica-se que estas práticas estão presentes na cultura humana desde seu surgimento, relacionada com objetivos primitivos de sobrevivência e/ou em rituais, também tiveram papel relevante para o processo evolutivo da espécie (2,3). Com o passar do tempo, a utilização da luta para sobrevivência no confronto com outras espécies e contra os seus pares e/ou rivais, passou a ser usada na formação militar e, mais recentemente, as LAMEC passaram ao uso como educação física e esportes. Mais do que um conjunto de técnicas de ataque e defesa, as LAMEC envolvem um apanhado de filosofias e tradições de combate (1,4) que, atualmente, permanecem preservadas em diferentes perspectivas. Dentre inúmeras modalidades de lutas o Aikido (caminho da harmonia da energia)(5), é uma arte marcial criada por Morihei Ueshiba como um sistema de autodefesa e arte marcial japonesa que se assemelha às técnicas de luta do jiu-jitsu e do judô no uso de torção e arremesso do adversário. Uma particularidade das técnicas do Aikido está em utilizar as força e impulso do atacante contra ele mesmo. Para aperfeiçoamento dos golpes, o Aikido enfatiza especialmente a importância de alcançar completa calma mental e controle do próprio corpo para

dominar um ataque do oponente. Como em outras artes marciais, o desenvolvimento da cortesia e do respeito é parte integrante do Aikido. Na perspectiva de Ueshiba, O Aikido deveria ser uma arte puramente defensiva, na qual nenhuma ação direta contra um adversário poderia ser concebida, muito menos a competição entre praticantes. Mais tarde, um estudante de Ueshiba, Prof. Dr. Kenji Tomiki, desenvolveu um estilo de aikido que se admitia a “competição”, conhecido como Tomiki Aikido ou Shodokan Aikido. Kenji Tomiki foi professor da Universidade de Waseda, no Japão. Antes de começar a praticar o Aikido, ele foi aluno de Jigoro Kano, fundador do Judô. Talvez por este motivo ele tenha construído a concepção de que a arte marcial criada por Ueshiba poderia ser utilizada no âmbito da educação física, no desenvolvimento tanto da corporeidade quanto de valores psicossociais. Sob a sua influência o Aikido adotou elementos e conceitos presentes no Judô de Jigoro Kano e acrescentou à prática do “Kata” (treino da forma) o “Randori” (execução livre) por acreditar que essa modernização, ajudaria a atrair mais pessoas para a prática e consequentemente fazer o Aikido crescer (6). Sabe-se que a prática de artes marciais podem trazer benefícios tanto nos aspectos físicos, como saúde<sup>7</sup>, como na revisão sistemática feita por Bu e colaboradores (7) após uma busca em oito bancos de dados foram selecionados 26 artigos que avaliavam os efeitos da prática de diferentes artes marciais em desfechos em saúde e ao final eles concluíram que a maioria dos trabalhos encontraram uma correlação positiva entre a prática de das artes marciais e saúde. e nos aspectos psicossociais<sup>8</sup>, Caron e colaboradores (8) observaram que indivíduos que praticavam Aikido tinham maior facilidade na realização de “tarefas compartilhada”, atividades que dependiam de uma interação entre duas pessoas, e que a medida que a graduação aumentava maior era o êxito e eles atribuíram isso ao trabalho das relações interpessoais existentes na prática dessa arte marcial.

Talvez por esses motivos haja o atual aumento na procura dessas atividades, porém os estudos que enfatizam a motivação pela busca, permanência e evasão das atividades de lutas no Brasil ainda são escassos. A pesquisa na base de dados Scielo.br com o termo de busca “artes marciais” identificou 45 artigos publicados no período de 2007 a 2019 – com mais de uma luta (13); judô (12); caratê (9); TaekwonDo (7); jiu-jitsu (3); capoeira (1). Estes estudos abordaram aspectos psicológicos dos praticantes (4), o treinamento e a performance dos praticantes (27), lesões na prática e na competição (4), aspectos didático pedagógicos (3), questões de gênero (1), doping (1) e os conhecimentos relacionados às lutas (5). Conhecer os motivos para o ingresso, a permanência e a evasão de praticantes de lutas podem contribuir para o aprimoramento dos procedimentos de ensino, de treino e competição que



permitam aos praticantes a adoção da prática regular de lutas como uma filosofia de vida ativa e saudável. Assim, este estudo se propõe verificar a percepção dos praticantes de aikido, no estado do Rio de Janeiro, sobre os motivos para o ingresso, a adesão e a evasão da prática do Aikido de competição.

**Objetivo:** Identificar quais são as principais motivações dos praticantes para o ingresso, a adesão e a evasão na prática do Aikido de competição.

**Métodos:** Este estudo se trata de uma pesquisa descritiva, pois tem objetivos de descrever características de determinada população(9). No presente estudo foi feito o contato com a Associação de Aikido de Competição, principal entidade responsável por essa modalidade no Rio de Janeiro, para que pudesse encaminhar o questionário aos praticantes e ex praticantes, dos sexos masculino e feminino, de aikido competitivo, o questionário era constituído por três questões abertas e quatro fechadas. O questionário foi elaborado com o uso da ferramenta *Google Forms*<sup>sm</sup>, e enviado por vias eletrônicas, seguindo os critérios éticos da realização de pesquisas com seres humanos, A pesquisa foi realizada entre os dias 26 de outubro e 2 de novembro. Para análise de dados oriundos das respostas dos questionários foi aplicada a estatística descritiva para o estabelecimento de categorias de análise. Um total de 15 (n=15) praticantes e ex praticantes, onde dez ainda praticam (n<sub>1</sub>=11) e quatro são ex praticantes (n<sub>2</sub>=4), entre 13 homens e 2 Mulheres, sendo sete faixas brancas, um amarela, um verde duas pontas, um faixa marrom e três faixas pretas, o tempo de prática variou onde sete treinam ou treinaram menos de um ano, dois por pelo menos cinco anos e cinco por mais de 5 anos.

**Resultados:** Dos motivos para a procura da prática do Aikido de competição, a melhora do condicionamento físico aparece sete vezes, seguida da defesa pessoal foi apontada quatro vezes, a vivência de um esporte (três vezes), contato com artes marciais (três vezes) e contato com elementos da cultura japonesa duas vezes. 12 relataram que seus objetivos foram ou estão sendo alcançados. Dos motivos que levaram ao afastamento da prática, dois indivíduos relataram dificuldades com a logística (tempo e local de treino), um relatou que está praticando outro esporte e por último, a falta de interesse no âmbito competitivo ao mesmo tempo em que começou a se lesionar com a prática. Nas sensações descritas durante a prática o “bem-estar” apareceu seis vezes e em segundo foi a “satisfação” com quatro casos.

**Conclusão:** Após a realização da aplicação dos questionários foi possível observar que a melhora do condicionamento físico aparece como a principal motivação para a busca da prática do Aikido de competição, ao mesmo tempo em que a maioria das pessoas que responderam o questionário apontaram

estar satisfeitas com o cumprimento dos objetivos, o principal motivo para evasão foi falta de tempo e local, porém como apenas quatro ex-praticantes responderam essa questão o que deixa essa questão inconclusiva, e o “bem-estar” foi a sensação mais destacada durante as sessões de treinos, podendo estar relacionada com a aderência à prática.

**Palavras-chave:** Aikido, adesão, arte marcial.

## Referências:

1. Franchini, E; Del Vecchio. Ensino das Lutas: reflexões e propostas de programas. Ed. *Scortecci*. São Paulo. 2012. 9-27.
2. Fett, CA; Fett, W. C. R. Filosofia, ciência e a formação do profissional de artes marciais. *Motriz*. 2009. 15(1): 173-184.
3. Moreno, E. The Society of our “out of Africa” ancestors (I). The migrant warriors that colonized the world. *Communicative & Integrative Biology*. 2011.4(2): 163-170.
4. Correia, WR; Franchini, E. Produção acadêmica em lutas, artes marciais e esportes de combate. *Motriz. Revista de Educação Física*. 2010.16(1): 1-9.
5. "aikido." *Britannica Academic, Encyclopædia Britannica*, 18 Feb. 2009. [academic-eb-britannica.ez83.periodicos.capes.gov.br/levels/collegiate/article/aikido/4180. Accessed 25 Oct. 2019].
6. Uno, Kenshi. *Competitive Aikido: Thought, Theory Technique*. Japão: *J.A.A.S*, 2001.
7. BU, Bin et al. Effects of martial arts on health status: a systematic review. *Journal of Evidence-Based Medicine*. 2010.3(4): 205-219.
8. Caron, Robert R. et al. Investigating the social behavioral dynamics and differentiation of skill in a martial arts technique. *Human movement Science*. 2017.54: 253-266.
9. Gil, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa- 4ª edição- São Paulo: *Atlas*, 2002.

<sup>5</sup>Autor correspondente: Lukas David Pereira Vianna – e-mail: lukasdpvianna@gmail.com

## Original

### O programa Coletivo OFF no canal OFF de esportes de aventura: uma proposta de transformação?

Marcelo Faria Porretti<sup>12</sup> Monique Ribeiro de Assis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ Campus; <sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte – UERJ.

**Introdução:** Não existe um consenso na literatura sobre a diferenciação entre os esportes na natureza,

esportes de aventura, esportes radicais e esportes de ação. Ocorrem vários pontos de interseções(1), onde para fins deste estudo trataremos esta modalidade esportiva referindo-se sempre como esportes de aventura. Mais recentemente a Base Nacional Comum Curricular (2) (BNCC) posicionou-se com Práticas Corporais de Aventura (3) (PCA). Independentemente do nível de aptidão dos praticantes, da qualificação de gênero, da classe social e da faixa etária, os esportes na natureza podem ser praticados. Porém, é inegável que existem competições; entretanto, a cooperação tende a prevalecer. As atividades de montanhismo e *trekking* muitas vezes não têm um tempo delimitado, permitindo assim que o indivíduo trabalhe com o seu próprio limite físico ou emocional (3). Uma das qualidades dos esportes de aventura praticados na natureza é servir de fuga para um cotidiano da vida moderna. Não só pela adrenalina ou gosto por aventura, mas na mansidão do meio ambiente (4). Poderia estar por trás das práticas dos esportes de aventura junto a natureza uma certa indecisão, um certo medo, uma fuga, a busca de um reencontro. O ser humano que vive em um mundo globalizado, com alto poder tecnológico, parece procurar perder o medo por meio dessas práticas, fugindo de seus medos: de perder o emprego, do terrorismo, da violência cotidiana expressa nos telejornais, da perda de um amor, da exclusão (5). Na atualidade em um mundo globalizado e pós-moderno as imagens e concepções da mídia parecem cada vez mais nortear o ser humano, os valores e as representações parecem buscar um espectador cada vez mais específico, onde a maioria das vezes é colocado de forma positiva, fazendo com que seja incorporada uma cultura midiática do bem, da valorização a natureza, e culto ao corpo (6).

**Objetivo:** Para entender o poder desta representação iremos analisar o sentido da inserção do programa coletivo OFF (7), no Canal OFF (8). O programa desenvolveu vídeos de duração aproximada de 2 minutos, que ia ao ar duas a três vezes por dia. Nestes vídeos eram relatadas histórias verídicas de pessoas que desenvolvem atitudes transformadoras conectadas a preservação do meio ambiente, estilos de vida ativos e saudáveis, onde segundo o diretor do canal estes vídeos impactariam a sociedade, influenciando na melhoria da qualidade de vida para as futuras gerações. O Coletivo OFF (7), nome do programa, se propõe a mostrar que se cada indivíduo fizer a sua parte a diferença será benéfica ao coletivo (9).

**Métodos:** Esta pesquisa é de caráter qualitativo, onde iremos analisar os títulos das histórias narradas nas pílulas do programa coletivo OFF<sup>7</sup> e seus possíveis efeitos. Utilizamos Hernandez (10) para entender a manipulação do tempo e do espaço

nas propostas midiáticas. Para compreensão dos dados extraídos utilizaremos o método das ciências naturais e sociais de Alves-Mazzotti (11) que entendem a subjetividade como parte do processo de pesquisa. Ressaltamos que o canal OFF é disponível somente por assinatura, e as edições aqui analisadas foram extraídas a época<sup>7</sup> diretamente do site do canal, atualmente disponível somente na plataforma GLOBOPLAY.

**Resultados:** Foram 12 pílulas (7) elencadas: 1- Eduardo Srur – idealizador de intervenções urbanas para promover uma reciclagem de olhar; 2- Luti Guedes – lute sem fronteiras, organização que une sonhos e ações na ilha de Marajó; 3- Adaptsurf – a Adaptsurf é uma associação sem fins lucrativos que promove a inclusão e integração social; 4- Fernando Bezerra – Fernando pilota sua equipe da ONG para sobrevoos de desmatamento e locais de difícil acesso; 5- Pedro Oliva – Um projeto que levou SuP e caiaque para uma paisagem linda onde antes havia degradação; 6- Nildo Campolongo – Campolongo conhecido como o artista do papel, Nildo usa papel e papelão para fazer mobiliário; 7- Ecofaxina – Assustado com a quantidade de lixo no mar, Willian resolveu conscientizar a população local; 8- Transporte ativo – A ONG transporte ativo é focada no desenvolvimento de transporte movidos à propulsão humana; 9- Biobrtur – A Biobrtur é uma agência de turismo sustentável e acessível a pessoas com necessidades especiais; 10- Reservalores – Mergulho e limpeza do naufrágio Worcman, que sofre com artefatos de pesca e outros lixos marinhos; 11- Seiva Skateboards – conheça o skate que resgata o estilo vintage e, ao mesmo tempo, minimiza o impacto ambiental; 12- A bela do dia – Associação entre viver num dos maiores centros urbanos e a contemplação da natureza. O jornalismo utiliza o formato chamado de pílulas para classificar notícias, textos e programas de curta duração, o que justifica a tempo de exibição dos vídeos do programa coletivo OFF (7), pois, nestas pílulas se reúnem várias notas com um título geral, no caso, de caráter esportivo, mas sem transparecer nitidamente em alguns deles (12). Carregado de questões sociais importantes observamos o destaque dado pelos entrevistados como representações de suas realidades e anseios. A mídia tem um papel importante como visto até agora, formadora de opinião, identidades, leva um público jovem e adulto a perceber e compactuar com questões sociais tão relevantes não pode ser feito a nosso ver de maneira tão invisível. Com a grade de programação diária as pílulas disparadas pelo canal parecem ser de boa digestão, como

narrado pelos participantes dos programas, porém necessita ecoar mais e mais, sendo necessário aumentar a sua dosagem. O manejo do espaço ou tempo são truques que a mídia utiliza para suas produções<sup>10</sup>, nos títulos dos programas coletivos OFF (7) podemos observar que se tratam de projetos, iniciativas, ONG's, que procuram cuidar do coletivo, da sociedade. Suas fragmentações nos episódios narrados acima tem a intenção de dar ritmo<sup>10</sup> em estratégias de manipulação ideológica, o telespectador é colocado de frente com situações que podem causar o caos social e são "responsabilizados" por atitudes que venham tomando. Não estamos aqui desmerecendo as abordagens e iniciativas apresentadas nos episódios (pílulas) do programa Coletivo OFF (7). As matérias podem ser realmente inspiradoras, nossa preocupação fica no silenciamento de fatores que devem ser atrelados ao poder público, o fato da divulgação acontecer em formato de pílulas, não deixa transparecer um antídoto que possa fluir de maneira mais longínqua para a melhoria da sociedade, em que a nosso ver deveria incluir o poder público nas ações, muito embora, algumas destas ações sejam desenvolvidas por ONG's, ainda suscitam ações isoladas. Duas estratégias veiculadas pela mídia merecem destaque: o poder de rapidez das informações, de forma que o telespectador fique comovido e preso a tela durante os intervalos da programação oficial; o poder de complementaridade, que vem a dar ritmo (10) bem demarcado nas ações apresentadas.

**Conclusão:** Pelas características da programação do Coletivo OFF (7) narradas pelos participantes não perpetuaram o caráter comercial e propagandista que envolve o mercado da televisão, o caráter pedagógico e educador transparece de maneira mais significativa. Levantando a bandeira das relações do homem com a sociedade e o meio ambiente de forma urgente e problemática. Os caminhos para melhoria da qualidade de vida das futuras gerações devem ser discutidos, porém, as mudanças e evoluções dependem direta e indiretamente do poder público. As ações desenvolvidas isoladamente podem ajudar, mas, não neutralizar a crise ambiental. Procuramos colaborar com a compreensão da influência midiática na população de uma forma geral, mas necessariamente no público de esportes de aventura. Entendendo os caminhos que as atividades junto à natureza devem utilizar para uma adequação socioambiental possível.

**Palavras-chave:** mídia, meio ambiente, sociedade.

## Referências:

1. Fortes, R. Os anos 80, a juventude e os esportes radicais. *História do esporte no Brasil*. 2009.
2. Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. *Brasília: MEC*. 2018.
3. Pereira DW. *Pedagogia da aventura na escola: proposições para a base nacional comum curricular*. Várzea Paulista, SP: Fontoura. 2019.
4. Bruhns HT. A busca pela natureza: turismo de aventura. *Barueri, SP: Manole*. 2009.
5. Bauman, Z. *Medo líquido*. Zahar. 2008.
6. Neto, A. F. Midialização: o poder da mídia. *NBL Editora*. 2006.
7. Canal OFF. Coletivo OFF. Disponível em: <<http://canaloff.globo.com/especiais/coletivo-off/videos/4255789.htm>> Acesso jun. 2017.
8. Canal OFF. Disponível em: <<http://canaloff.globo.com/especiais/novidades/materias/sonhe-explore-descubra.htm>> Acesso jun. 2017.
9. Meio & Mensagem: Disponível em: <<http://www.meioemensagem.com.br/home/midia/2015/02/18/em-novo-projeto-canal-off-valoriza-ecologia.html>> Acesso jun. 2017.
10. Hernandez N. A mídia e seus truques: o que jornal, revista, tv, rádio, e internet fazem para captar e manter a atenção do público. São Paulo: *Contexto*. 2006.
11. Alves-mazzotti AJ, Gewandsznajder F. *O Método nas Ciências Naturais e Sociais*. 2. ed. São Paulo: Thompson. 2002.
12. Bahia, Benedito Juarez. Dicionário do jornalismo Juarez Bahia: Século XX, Rio de Janeiro: *Mauad*. 2009.

<sup>§</sup>Autor correspondente: Marcelo Faria Porretti – e-mail: marceloporretti@gmail.com

## Original

### **A Influência do voleibol escolar no equilíbrio de adolescentes com transtorno de déficit de atenção (TDAH).**

Matheus Ribeiro Cidrine<sup>1</sup>, Rogério Santos de Aguiar<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estácio de Sá Campus Petrópolis;

<sup>2</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro, doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte (PPGCEE-UERJ).

**Introdução:** O Transtorno de déficit de atenção (TDAH) é o transtorno neurocomportamental mais comum na população infantil, atingindo de 3 a 7% das crianças em idade escolar (1). O TDAH também é decorrente de alterações em áreas do cérebro que afetam a aprendizagem, concentração, atenção,

ações motoras e, também, funções de execução (2,3). O prognóstico do TDAH vem de uma combinação de fatores: ambientais, sociais, além de alterações na estrutura e/ ou funcionamento cerebral, podendo se destacar como sinais característicos do TDAH: desatenção, hiperatividade e impulsividade, pois esses sinais facilitam muito o diagnóstico médico, sendo assim, os sintomas das crianças com TDAH são visíveis quando elas não conseguem ter concentração total e concluir tarefas e atividades, mantendo-se em constante movimento e revelando-se constantemente dispersas (3,4). Todos esses tipos de comportamento geralmente são observados pelo professor da criança, orientação escolar, que, em sua grande maioria, após conversar com os pais, faz o encaminhamento para um psicólogo; este, por sua vez, detectado um grau maior do transtorno, acaba por encaminhar a criança, até mesmo, a um psiquiatra (4). O TDAH é apresentado basicamente em três subtipos, a primeira apresentação dá-se de forma combinada, contendo o critério de desatenção quanto o critério de hiperatividade-impulsividade. A segunda apresentação se dá de forma predominantemente desatenta. Já a terceira apresentação é preenchida pelo critério de hiperatividade-impulsividade e o critério de desatenção não se qualifica (3). Alguns autores destacam a importância de ações para auxiliar e diagnosticar precocemente essa população, por professores, profissionais de saúde e familiares, melhorando a qualidade de vida dessas crianças para um melhor desenvolvimento de suas valências motoras (5). Contribuições da Psicomotricidade para a aprendizagem não só de crianças com TDAH como também crianças ditas típicas, melhora a organização dinâmica, respostas motoras mais ajustadas, respostas e escolhas mais rápidas aos estímulos, economia e libertação do gesto, além disso, favorece e valoriza a atenção, precisão da percepção, espaços-temporais, controle da função tônica e da inibição involuntária, enriquecimento da expressão simbólica, aperfeiçoamento da ritmicidade (6). Alterações no equilíbrio podem influenciar negativamente não somente em todo o desenvolvimento motor, mas também no desenvolvimento afetivo e cognitivo. Cita ainda que crianças com alterações do equilíbrio frequentemente afirmam que não gostam de realizar atividades físicas, por apresentarem baixo aproveitamento nestas atividades, resultando em exclusão social (7). Pais e professores relatam com frequência dificuldades no equilíbrio e na coordenação motora em crianças com diagnóstico de TDAH quando comparadas às demais crianças, e estas dificuldades são observadas principalmente durante as aulas de educação física e nas atividades que necessitem dessas habilidades, como andar de bicicleta e correr (7). A atividade física pode ser considerada como um facilitador no processo de desenvolvimento de crianças com TDAH é indicada como um importante recurso de metodologia, ótima para proporcionar uma aprendizagem natural,

atuando como estímulo ao desenvolvimento psicossocial da criança. Entretanto, as atividades físicas de acordo com os autores devem ser bem definidas com planejamento, organização e execução (início, meio e fim) em tempo devido para uma boa exploração das capacidades motoras envolvidas (4). A prática de esportes e jogos para crianças com TDAH tem sido algo relevante para vários autores, pois têm apresentado maiores índices no desenvolvimento de suas valências motoras como: equilíbrio, velocidade de reação, e efeito considerável na redução de sintomas (7). Dentre os esportes, autores destacam a inclusão do voleibol para proposição de temas diversos do contexto escolar, destacam também a importância do conteúdo ampliado em novas propostas de aprendizagem em dimensões capazes de prover meios de crescimento físico e apresentação de novas tendências na modalidade escolar (8). Tendo em vista as valências físicas necessárias para a prática de voleibol, o equilíbrio é a base de toda coordenação dinâmica global e, além de necessário, torna-se essencial para a realização das atividades diárias (8).

**Objetivo:** Analisar o efeito do voleibol escolar no equilíbrio de adolescentes com transtorno de déficit de atenção (TDAH).

**Métodos:** Este estudo foi realizado seguindo a metodologia KörperKoordinations Test für Kinder (KTK) (9). A amostra foi composta por 8 adolescentes, de média ( $13 \pm 0,9$  anos), estudantes do ensino fundamental com TDAH do tipo combinado e grau leve (DSM- V, 2013) não praticantes de voleibol. Foi aplicado pré-teste da sub-bateria de equilíbrio do (KTK) (9). Sendo assim, foi realizada a intervenção no período de 6 semanas, com aulas de 45 minutos, duas vezes por semana com prática do voleibol (10). As aulas foram ministradas inicialmente com alongamento e aquecimento mioarticular, parte principal com fundamentos do voleibol e jogo. A parte final foi composta de volta calma e alongamentos. O pós-teste (KTK) (9) foi realizado após as seis semanas de intervenção.

**Resultados:** Foram avaliados oito estudantes adolescentes e podemos destacar que em cinco estudantes, após as seis semanas de intervenção, houve melhora no quociente motor, relacionado com a valência de equilíbrio. Os outros três estudantes mantiveram-se nos mesmos padrões do pré-teste. Com relação ao equilíbrio houve diferença significativa, e utilizando-se o sistema de cálculo de medidas de dispersão para variâncias diferentes, o que foi comprovado ao testar a hipótese para um nível de significância de ( $p < 0,05$ ).

**Conclusão:** Observou-se que o ensino do voleibol para estudantes com transtorno de déficit de atenção aprimora o equilíbrio. É oportuna, ressaltar que a utilização da prática de voleibol nas aulas



curriculares de educação física pode ser um método eficiente para estudantes com déficit de atenção TDAH.

**Palavras-chave:** TDAH, estudante, voleibol, equilíbrio.

## Resultados:

1. Rowland, A. S. Skipper, B. J. Umbach, D. M. et al. The Prevalence of ADHD in a Population-Based Sample. *J Atten Disord*. 2015. 19: 741-54.
2. Matos E. P. Silva L. K. B. Luana, K. S. O uso da Ritalina em crianças com TDAH Humana. *Questões controversas do mundo contemporâneo*. 2018. 12(2): 1517-7606.
3. Bush, V. S. Functional Neuroimaging of attentiondeficit/ hyperactivity disorder: a review and suggested future directions. *Biological Psychiatry*. 2005. 57(11): 1273-1284.
4. Araújo, Á. C. Lotufo, N. F. A nova classificação Americana para os Transtornos Mentais: o DSM-5. *Rev. Br. das. ter. comport. cogn*. 2014. 16(1): 67-82.
5. Impolcetto e Darido. Organização curricular na Educação Física escolar: uma proposta de construção coletiva para o conteúdo voleibol. 2017.
6. Gonçalves ksm, Melo slp, pereira egb. análise da qualidade de vida de praticantes de voleibol de praça na zona oeste do município do rio de janeiro. *lecturas: educación física y deportes*. 2009. 132(14): 45-56.
7. Costa, C. R. Moreira, J. C. C. Seabra, J. M.O. Estratégias de ensino e recursos pedagógicos para o ensino de alunos com TDAH em aulas de educação física. *Revista Brasileira Educação Especial, Marília*. 2015. 21(1): 111-126.
8. Amadio, A. C, Mochizuki, L. As funções do controle postural durante a postura ereta. *Rev. Fisioter. Univer*. 2003. 10(1): 7-15.
9. Kiphard; Schilling. Körper Koordinations Test für Kinder (KTK), *Göttingen: Beltz Test*. 1974.
10. Andrades; Saldanha. Treinamento funcional: o efeito da estabilização do core sobre o equilíbrio e propriocepção de mulheres adultas saudáveis e fisicamente ativas. *Revista Vento e Movimento – FACOS/CNEC Osório*. 2012. 1(1).

<sup>§</sup>Autor correspondente: Matheus Ribeiro Cidrine – e-mail: cidrine@hotmail.com

## Original

### A prática do Judô: um estudo sobre satisfação do consumidor

Moisés Augusto de Oliveira Borges<sup>1</sup>; Thiago de Sousa Rosa<sup>1</sup>; Ricardo Ruffoni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

**Introdução:** O judô, como instrumento pedagógico, reflete valores, normas e códigos difundidos e valorizados na educação contemporânea. A prática do judô tem despertado interesse não só pelo seu aspecto competitivo, como também pelos benefícios recreativo, afetivo-social, cognitivo e motor. Percebe-se que, dentro desta proposta, o desporto atual, em especial o judô, necessita de um aprofundamento não só pedagógico, mas também como um produto de *marketing* desportivo. O estudo, a mensuração da satisfação do consumidor e a sua importância são amplamente aceitos no meio acadêmico e nas organizações em geral. Marchetti e Prado (1) citam que, na literatura, há duas vertentes de definições que diferem em virtude da ênfase. Uma vertente está centrada no resultado e outra, no processo. A corrente do resultado define satisfação do consumidor como resposta a uma avaliação da discrepância, compreendida entre as expectativas e a performance real percebida de um produto após o seu consumo. Nesta corrente, Howard e Sheth (2) definem a satisfação como “o grau de congruência entre as consequências atuais derivadas da compra e do consumo de uma marca e o que era esperado desta pelo comprador no momento da compra”. Já a corrente do processo amplia a visão da satisfação do consumidor tratando a experiência de consumo como um todo, incluindo os processos perceptuais, avaliativos e psicológicos. Alguns autores têm utilizado essa abordagem em suas pesquisas (3,4). Para Correia (5) é importante identificar e compreender os elementos dentro da estrutura organizacional em que a competência reside, em relação às decisões e ao desenvolvimento da organização, para que se tenha uma otimização efetiva dessa estrutura.

**Objetivo:** Verificar o nível de satisfação com relação à qualidade das instalações, à organização do local da prática e o seu interesse na prática do judô.

**Métodos:** Foi utilizada uma pesquisa do tipo descritiva correlacional e *survey* por aplicação de questionário. A amostragem por conglomerado com posterior estratificação deste estudo se baseia nos praticantes de judô na faixa etária de 10 a 17 anos, das agremiações (clubes, academias, escolas, projetos sociais) federadas, pertencentes ao município do Rio de Janeiro, que tenham professores de judô federados, que tenham no mínimo a faixa preta (1º Dan) e com registro no Conselho Regional de Educação Física (CREF). A partir de um levantamento na Federação de Judô do Estado Rio de Janeiro (FJERJ) foram identificadas todas as academias e agremiações de judô localizadas no município do Rio de Janeiro. A partir disso foi realizada a estimativa do tamanho amostral ideal levando em consideração: a combinação das técnicas de Conglomerado (Regiões da Cidade) e Aleatória Simples (dentro de cada

Região/Academia); uma avaliação bicaudal (diferença entre população e amostra); o teste-piloto (considerado como representativo da população); o número de pessoas ( $n$ ); a potência do experimento tendo constância de  $\alpha = 0,05$  para o nível de significância do estudo. A escolha da Potência foi utilizada para se estimar o número de pessoas de cada academia, sempre considerando que a probabilidade de participação de cada academia é a mesma entre as academias, e cada pessoa é a mesma entre os atletas. Baseado na estimativa do tamanho amostral, foi determinado para coleta de dados um  $n=348$  alunos para compor a amostra do presente estudo, correspondendo a 47% de praticantes federados. Todos os responsáveis pelos entrevistados foram consultados e concordaram na participação da pesquisa. Foram esclarecidos o objetivo do estudo, os procedimentos de avaliação e o caráter de voluntariedade à participação. Foi realizada a coleta de dados junto à Federação de Judô do Estado do Rio de Janeiro a fim de identificar todas as academias e agremiações de judô localizadas no município do Rio de Janeiro. Posteriormente foi realizado o contato e explanação do projeto de investigação aos professores de judô e proprietários das agremiações de judô do município do Rio de Janeiro (zona norte, zona sul, Leopoldina, zona oeste e Centro). Foi realizado um treinamento com todos os professores e acadêmicos de Educação Física para uma melhor orientação com relação à aplicação do questionário a fim de evitar viés ao estudo. Ao término do treinamento foi realizada a entrega do questionário para os professores e acadêmicos de Educação Física das agremiações de judô do município do Rio de Janeiro. Baseado nisso, foi utilizado um questionário semiestruturado composto de 3 questões, modelo de Escala *Likert* de 5 pontos, de resposta fechada do fator de satisfação de praticantes de judô nas agremiações do município do Rio de Janeiro. O grupo identificado por satisfação relaciona o nível de preocupação com a qualidade das instalações e a organização do local à prática do judô e, também, o nível de interesse individual na atividade desportiva do judô.

**Resultados:** Os resultados demonstram uma heterogeneidade na organização das instalações, visto que alguns a classificaram como muito boa (44,5%) e outros como razoável (41,1%). No entanto os que acham ruim (12,4%) ou muito ruim (0,6%) evidenciaram menos de 1/6 dos entrevistados. A qualidade das instalações de judô das agremiações, na avaliação dos entrevistados, é boa (46,3%), porém mais de 1/3 dos inquiridos acha seus locais de treinos ou aulas muito bons. Mullin, Hardy e Sutton (6) destacam que os motivos ambientais rodeiam constantemente o consumidor e os motivos individuais influenciam o modo como o consumidor esportivo interage e constrói sentido, ou seja, o foco está na relação que o consumidor esportivo estabelece consigo mesmo. Pode-se compreender que, na prática do judô, o local é mais

uma característica do consumidor a ser observada. Para compreender o grau de interesse dos praticantes pela atividade desportiva judô, nota-se que os atletas se interessam bastante (46%) ou muitíssimo (33%) pela modalidade. Porém 20% se interessam pouco (2,0%), médio (15%) ou não responderam à questão (3,0%). Pilatti e Vlastuin (7) destacam que o judô possui uma ampla estrutura de organização desportiva, as federações em níveis estaduais e as confederações em níveis internacionais distribuídas através de todos os continentes. Segundo Azevedo Júnior (8) esta organização macro favorece o aumento da prática do judô em agremiações, influenciado principalmente pelos meios de comunicação de massa, como revistas, jornais, televisão; além do estímulo proporcionado pelo surgimento constante de novos equipamentos, acessórios que representam uma necessidade contemporânea e de atualização apontadas pela moda. Maria (9) sugere que o gosto por algum esporte certamente provém de um fator que desencadeia o interesse e o envolvimento do indivíduo. No entender dos sociólogos o gosto pelo esporte demanda envolvimento, que pode ser dividido em três formas básicas: a) comportamental: que é a participação por intermédio do treino, competição, assistindo, torcendo; b) cognitivo: que é a aquisição de informação, de conhecimento, curiosidades e especificidades sobre o esporte; e c) afetivo: que são as atitudes, os sentimentos e as emoções vivenciadas com o esporte.

**Conclusão:** Com relação ao nível de satisfação, refere à qualidade das instalações, à organização do local e ao interesse na prática do judô. Os resultados demonstram uma heterogeneidade na organização das instalações. Os participantes da pesquisa consideram boa a qualidade das instalações de judô das agremiações. Além disso, nota-se que os atletas se interessam bastante pela modalidade.

**Palavras-chave:** judô, comportamento de consume, satisfação.

### Referências:

1. Marchetti R, Prado PHM. Um tour pelas medidas de satisfação do consumidor *RAE – Revista de Administração de Empresas*. 2001. 41(4): 56-67.
2. Howard JA, Sheth JN. *The Theory of Buyer Behavior*. New York: John Wiley and Sons. 1969.
3. Oliver RL. Theoretical bases of consumer satisfaction research : review, critique, and future directions. In: Lamb JRCW, Dunne PM. *Theoretical developments in marketing*. Chicago, IL: *American Marketing Association*. 1980.
4. Bearden W, Teel J. Selected determinants of consumer satisfaction and complaint reports. *Journal of Marketing Research*. 1983.
5. Correia A. A qualidade como factor estratégico dos serviços de desporto. Lisboa: Centro de

Estudos e Formação Desportiva da Secretaria do Estado do Desporto. 2000.

6. Mullin BJ, Hardy S, Sutton WA. Marketing Esportivo. Porto Alegre: Artmed/ Bookman. 2004.
7. Pilatti LA, Vlastuin J. Esporte e mídia: projeção de cenários futuros para a programação regional e global. *Revista Digital, Buenos Aires*. 2004. 79(10).
8. Azevedo Junior, A.C. (2001). Tribos virtuais, comportamento, consumo e publicidade com a segmentação de mercados em escala global e a utilização de novas tecnologias em comunicação. Anais do 24. Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, Campo Grande/MS, setembro 2001 [cd-rom]. São Paulo, Intercom/Portcom: Intercom.
9. Maria AMC. O consumo de serviços de desporto: estudo no concelho de Rio Maior. Dissertação (Mestrado em Gestão do Desporto), Faculdade de Motricidade Humana, Lisboa. 2001.

<sup>§</sup>Autor correspondente: Moisés Augusto de Oliveira Borges – e-mail: m.oliveiraborges@hotmail.com

## Original

### Efeito de diferentes intensidades de restrição de fluxo sanguíneo sobre as respostas hemodinâmicas

Ramon Franco Carvalho<sup>1</sup>, Paulo Sérgio Chagas Gomes<sup>1</sup>, Márcio Lopes Fernandes Júnior<sup>1</sup>, Bernardo Culmant Brandão<sup>1</sup>, Claudia de Mello Meirelles<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratório Crossbridges, Instituto de Educação Física, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, Brasil; <sup>2</sup>Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx), Rio de Janeiro, Brasil.

**Introdução:** A restrição de fluxo sanguíneo (RFS) realizado concomitantemente com exercício físico é capaz de estimular mecanismos que favorecem o aumento da força e hipertrofia muscular(1,2). Diversos estudos têm utilizado uma carga pressórica que varia de 50 a 80% da pressão de oclusão arterial total em repouso para estimular esses efeitos neuromusculares(3,4). No entanto, não se conhece claramente o efeito que diferentes níveis de pressão podem exercer sobre as respostas hemodinâmicas.

**Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi observar o efeito agudo de diferentes níveis de restrição de fluxo sanguíneo sobre as respostas de hemoglobina total (tHb; O<sub>2</sub>Hb + HHb) e índice de saturação tecidual (TSI).

**Métodos:** Participaram do presente estudo 10 adultos jovens normotensos do sexo masculino (idade: 26,2±5,1 anos; PAS: 122,9±7,1 mmHg; PAD: 81,4±7,5 mmHg; FCrep: 69,3±5,7 bpm; dobra

cutânea de bíceps: 3,4±1,1 mm). Os participantes compareceram ao laboratório em cinco distintas ocasiões com intervalos de um a sete dias entre elas. Os voluntários foram instruídos a não consumir qualquer suplemento ou alimento que afetasse as respostas hemodinâmicas, assim como a não praticar qualquer atividade física nas 24 horas anteriores ao teste. Todas as visitas ocorreram no mesmo horário do dia, com uma variação máxima de uma hora para mais ou para menos, de modo a evitar o efeito do ciclo circadiano sobre as respostas pressóricas. Em cada dia de teste os participantes eram testados em uma das cinco condições: fluxo sanguíneo livre, 30 %, 50 %, 80 % e 100% de RFS (controle, 30RFS, 50RFS, 80RFS e 100RFS, respectivamente). Ao chegarem ao laboratório, os voluntários descansaram por 10 minutos deitados sobre uma maca. Ao final, ainda em repouso na mesma posição foi identificado, através de um ultrassonógrafo (Logic e, General Electric – GE Healthcare, Milwaukee, WI, EUA) no modo Doppler™, a carga pressórica que representava a oclusão total da artéria braquial. Para evitar que essa medida interferisse nas respostas hemodinâmicas, um novo intervalo de 20 min foi dado aos sujeitos. Assim, em ordem aleatória definida previamente por sorteio, uma das condições experimentais (30RFS, 50RFS, 80RFS e 100RFS) ou controle foi testada monitorando variáveis hemodinâmicas TSI (indicador da oxigenação muscular) e tHB (indicador indireto do volume sanguíneo muscular). Para iniciar a coleta, os sujeitos mantiveram-se deitados em decúbito dorsal com o braço direito apoiado sobre uma mesa em abdução aproximada de 90°, durante 5 min, da seguinte forma: um minuto para obtenção das medidas de base (sem RFS), dois minutos com o manguito inflado na porção proximal do membro superior direito (%RFS) e dois minutos de observação com o manguito desinflado. Na condição controle os cinco minutos foram realizados com o manguito posicionado desinflado na parte proximal do membro superior. Os sujeitos foram constantemente monitorados com espectrômetro operando no infravermelho próximo - NIRS (PortaMon, Artinis Medical Systems BV, Zetten, Holanda), interfaceado a um computador via conexão sem fio, com os dados sendo coletados e analisados a partir de software dedicado (OxySoft versão 2.1.1-2.1.6, Artinis Medical Systems BV, Zetten, Holanda). As medidas de *baseline* foram utilizadas para observar a confiabilidade das medidas de TSI e tHb, pela determinação do coeficiente de correlação intraclasse (CCI), com o modelo de efeitos mistos bidirecionais, concordância absoluta e múltiplos avaliadores/medições (5). Para comparar as respostas entre as condições experimentais e controle foi utilizado uma ANOVA a dois caminhos com medidas repetidas nos dois fatores (condição e tempo; 5 x 3). No caso de F significativo, o *post hoc* de Bonferroni foi utilizado para identificar a

diferença específica. O nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$ . Todas as análises foram realizadas com o pacote estatístico SPSS (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.).

**Resultados:** Ambas variáveis dependentes apresentaram alta confiabilidade (CCI; tHb:  $R = 0,966$  e  $p = 0,000$ ; TSI:  $R = 0,982$  e  $p = 0,000$ ). Os testes de Shapiro-Wilk e Levene demonstraram que os pressupostos de normalidade e homocedasticidade foram respeitados. O teste de Mauchly indicou violação da esfericidade, utilizando-se o ajuste de Greenhouse-Geisser para análise dos dados. Os resultados da ANOVA demonstraram haver interação grupo x tempo significativa para ambas variáveis dependentes (TSI:  $p = 0,000$ ; tHb:  $p = 0,000$ ). O *post hoc* de Bonferroni indicou que durante a fase de inflação do manguito a tHb aumentou significativamente em todas as condições experimentais, exceto a condição controle. Porém, nas condições 50RFS e 80RFS a tHb atingiu valores significativamente maiores do que na condição 100RFS ([50RFS = 80RFS] > 100RFS). Na fase de recuperação não foram observadas quaisquer diferenças significativas no comportamento da tHb entre as condições testadas. Para a oxigenação muscular, o *post hoc* de Bonferroni indicou que na fase de inflação as condições experimentais 50RFS, 80RFS e 100RFS apresentaram reduções de TSI significativamente maiores do que o controle ([50RFS = 80RFS = 100RFS] > [30RFS = controles]). Na recuperação, as respostas foram similares em todas as condições com cargas pressóricas até 80RFS (30RFS = 50RFS = 80RFS = controle), entretanto o TSI na condição 100RFS alcançou valores significativamente maiores do que os observados em 30RFS (100RFS > 30RFS;  $p = 0,002$ ).

**Conclusão:** O principal achado do presente estudo indicou que é necessária uma carga restritiva vascular maior que 30% para gerar uma restrição sanguínea suficiente para aumentar a tHb e reduzir a oxigenação muscular de forma significativa. No entanto, após a liberação do fluxo sanguíneo, a condição de 100RFS produziu maior oxigenação muscular, identificada pelo maior TSI. Assim, conclui-se que é necessária uma carga pressórica externa superior a 30% da pressão de oclusão arterial para causar alterações hemodinâmicas significativas, ao menos em membros superiores de indivíduos jovens saudáveis.

**Palavras-chave:** volume sanguíneo, oxigenação muscular, espectroscopia no infravermelho próximo.

## Referências:

1. Centner C, Wiegel P, Gollhofer A, König D. Effects of blood flow restriction training on muscular strength and hypertrophy in older Individuals: a systematic review and meta-analysis. *Sport Med.* 2019;49(1):95–108.
2. Fry CS, Glynn EL, Drummond MJ, Timmerman KL, Fujita S, Abe T, et al. Blood flow restriction exercise stimulates mTORC1 signaling and muscle protein synthesis in older men. *J Appl Physiol.* 2010;108(5):1199–209.
3. Gualano B, Neves M, Lima FR, Pinto ALDS, Laurentino G, Borges C, et al. Resistance training with vascular occlusion in inclusion body myositis: a case study. *Med Sci Sports Exerc.* 2010 Feb;42(2):250–4.
4. Laurentino GC, Ugrinowitsch C, Roschel H, Aoki MS, Soares AG, Neves Jr M, et al. Strength training with blood flow restriction diminishes myostatin gene expression. *Med Sci Sport Exerc.* 2012;44(3):406–12.
5. Koo TK, Li MY. A Guideline of selecting and reporting intra-class correlation coefficients for reliability research. *J Chiropr Med.* 2016 Jun 1;15(2):155–63.

⁹Autor correspondente: Ramon Franco Carvalho – e-mail: prof.ramonfranco@gmail.com

## Original

### Padrões ofensivos da Seleção Brasileira de Futebol durante a Copa do Mundo de Futebol FIFA® 2019

Rafaela Dias de Pontes<sup>1</sup>; Renan Braga de Lima<sup>2,3</sup>, Carlos Soares Pernambuco<sup>1</sup>, Rodrigo G.S. Vale<sup>1,2,3</sup>, Vitor Ayres Príncipe<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estácio de Sá – Campus Cabo Frio; <sup>2</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ); <sup>3</sup>Laboratório do Exercício e Esporte (LABES/UERJ).

**Introdução:** Cerca de 270 milhões de pessoas atuam em atividades diretamente relacionadas ao futebol fazendo com que este seja o esporte coletivo mais popular do planeta (1). Durante muito tempo o futebol era um esporte tipicamente masculino (2), a partir de 2012 a FIFA estimou havia mais de 29 milhões de mulheres praticando futebol no mundo, um aumento de 32% considerando os 10 anos anteriores, tornando-se um dos esportes mais praticados também pelo público feminino (1). Na literatura podemos encontrar mudanças drásticas ocorrida no futebol feminino nas últimas décadas (3), diversas publicações acerca do futebol feminino demonstram uma elevada capacidade aeróbica (4), semelhantes às encontradas no futebol masculino (5). Portanto, a complexidade de um jogo de futebol envolve a cooperação e oposição, onde duas equipes buscam vantagens para atingir objetivos opostos (6). Assim, analisar o desempenho é indispensável para compreender os conceitos e estrutura do jogo, sendo a 1) Tática, a 2) Estratégia, o 3) Sistema de Jogo, a 4) Organização Estrutural, a 5) Organização Funcional, o 6) modelo de Jogo e os 7) Princípios do Jogo. No entanto, algumas lacunas ainda são



existentes na literatura sobre o futebol feminino, tais como: características físicas, características de jogos, monitoramento, alterações hormonais e entre outras. Desta forma, o presente trabalho pretende contribuir de forma favorável para evolução no desenvolvimento tático ofensivo das equipes que possa proporcionar uma progressão real nas partidas em campeonatos futuros.

**Objetivo:** Este estudo tem como objetivo preencher algumas lacunas ainda existentes na literatura sobre o futebol feminino, com foco principalmente em determinar o comportamento ofensivo da seleção brasileira de futebol feminino durante sua participação na Copa do Mundo de Futebol FIFA® 2019.

**Métodos:** Para este estudo se utilizou da observação sistemática dos 4 jogos, disponibilizados pela plataforma Instat e gravados a partir das transmissões televisivas, e selecionadas 103 sequencias de ações ofensivas por meio do software LongoMatch® 2014 v1.0 durante a participação da Seleção Brasileira de Futebol Feminino durante a Copa do Mundo de Futebol FIFA® 2019. As variáveis foram apenas aquelas possíveis de serem coletadas a partir das filmagens disponibilizadas pela televisão através do método notacional e as mesmas utilizadas por (7), sendo elas: Tempo de realização do ataque (TRA), número de contatos com a bola (NCT), Número de bolas recebidas / Número de passes (NR/PASSES) e Velocidade de transmissão da bola (VTB). Uma vez sendo realizada a coleta dos dados, os mesmos foram tabulados no sistema computacional Microsoft Office Excel® 2003. Todos os dados foram modelados e analisados a partir da linguagem computacional de livre acesso Python 3.7. Para caracterização da amostra foi utilizada a estatística descritiva foi utilizada para caracterizar a amostra quanto as variáveis. Para verificar a forma de distribuição dos dados, foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov nas variáveis TRA, NCT, NR/PASSES e VTB. Portanto, o teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para identificar entre quais situações ocorriam diferenças significativas visto que estas variáveis apresentam uma distribuição livre. Desta forma, o nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$ .

**Resultados:** Para compreender um jogo de colaboração versus oposição como o futebol é necessário entender a essência dos princípios ofensivos, como também os princípios defensivos da equipe adversária fazendo uma relação com a pressão de espaço e tempo. As equipes se organizam a partir da forma como os jogadores arquitetam suas jogadas dentro de um espaço do jogo delimitado. As ações ofensivas durante sua participação da Seleção Brasileira em 4 jogos na copa do mundo FIFA® 2019 podem ser entendidas a partir do comportamento das partidas pela sua fase do torneio e pelos momentos da partida em que a equipe se encontra (vitória, empate ou derrota).

Sendo, as variáveis apresentado resultados como: TRA (vitória 19,95  $\pm$  22,64, empate 23,05  $\pm$  30,99 e derrota 13,25  $\pm$  2,77 com  $p=0,978$ ), NCT (vitória 6,79  $\pm$  3,79, empate 8,46  $\pm$  8,79 e derrota 10,5  $\pm$  1,11 com  $p=0,268$ ), NR/PASSES (vitória 0,90  $\pm$  0,22, empate 0,83  $\pm$  0,25 e derrota 1,00  $\pm$  0,00 com  $p=0,288$ ) e VTB (vitória 0,38  $\pm$  0,19, empate 0,50  $\pm$  0,28 e derrota 0,19  $\pm$  0,02 com  $p=0,031$ ). Desta forma, a variável VTB apresentou diferença significativa quanto comparadas em casos de vitória, empate e derrota durante a fase de grupos (3 jogos) da competição. Durante a única partida das oitavas de final a nenhuma variável apresentou diferença significativa.

**Conclusão:** Mesmo que diversos estudos desta natureza são realizados no futebol vemos na literatura uma dificuldade de achados dentro do contexto feminino. Portanto, achados sobre o jogo de futebol feminino é fundamental para evolução da categoria. Desta forma, neste estudo podemos concluir que a velocidade de transmissão da bola (VTB) pode ter sido determinante para o sucesso da Seleção Brasileira de Futebol Feminino durante a fase de grupos da Copa do Mundo de Futebol FIFA® 2019, apresentando uma velocidade de troca de passe interessante e mais eficiente.

**Palavras-chave:** futebol feminino, análise de desempenho, Copa do Mundo.

### Referências:

1. FIFA, F. I. DE F. A. Women's Football. 2015. May: 1-3.
2. Goellner, Silvana Vilodre. Mulheres e futebol no Brasil: entre sombras e visibilidades. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2005. 19(2): 143-151.
3. Haugen, T. A.; Tønnessen, E.; Seiler, S. Speed and countermovement-jump characteristics of elite female soccer players, 1995-2010. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2012. 7(4): 340-349.
4. Hewitt, A., Norton, K., & Lyons, K. Movement profiles of elite women soccer players during international matches and the effect of opposition's team ranking. *Journal of Sports Sciences*. 2014. 32(20): 1874-1880.
5. Bradley, P. S. ET AL. High-intensity activity profiles of elite soccer players at different performance levels. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*. 2010. 24(9): 2343-2351.
6. Garganta, Júlio; Cunha e Silva, P. O jogo de futebol: entre o caos e a regra. *Revista Horizonte*. 2000. 16(91): 5-8.
7. Garganta, J. Modelação Tática Do Jogo De Futebol. 1997. 318.

§Autor correspondente: Vitor Ayres Príncipe - e-mail: vitorprin@gmail.com

## Revisão

### Diálogos entre promoção da saúde, educação física e o contexto escolar: uma revisão sistemática

Ary Sergio Coutinho Barbosa Júnior<sup>1</sup>, Rafael da Silva Mattos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte da UERJ, <sup>2</sup>Doutor em saúde coletiva UERJ, professor adjunto UERJ.

**Introdução:** A Promoção da Saúde predominantemente é compreendida por dois modelos divergentes, um de cunho progressista embasado no Movimento da Reforma Sanitária Brasileira (MRSB) e outro de influência neoliberal, de chancela individualista, focado em comportamentos e estilo de vida saudável.

**Objetivos:** Este estudo tem como objetivo identificar como os conceitos de promoção da saúde, educação física e escola podem influenciar os conteúdos da Educação Física (EDF) no ambiente escolar. Dessa forma, a relevância do estudo é a possibilidade de colaborar com a prática cotidiana de professores de EDF que desenvolvem o tema da saúde em suas aulas, além de traçar uma revisão sobre o tema estudado, ensejando futuras pesquisas.

**Métodos:** Foi realizada uma revisão sistemática com os descritores: “promoção da saúde” and “educação física”, and “escola”, baseado em Prisma, seguindo um fluxograma com: identificação, seleção, elegibilidade, inclusão. Foram avaliados artigos produzidos entre os anos de 2014 até 2019, coletados na base de dados eletrônica Scielo. Foram excluídos: artigos que não abordassem o tema, trabalhos duplicados e não disponíveis para leitura completa. A seguir foi realizada uma leitura desses artigos encontrados para identificar como se dá essa relação entre promoção da saúde, educação física e escola nos textos.

**Resultados:** A pesquisa nestas bases resultou na inclusão de onze estudos que trouxeram a contribuição o debate sobre seis frentes identificadas sobre a promoção da saúde, educação física e escola, tais como:

i) revisão sistemática sobre promoção da saúde, como os trabalhos de: Marganon et al (1), Medeiros (2); ii) estudo sobre dados quantitativos: Oliveira-Campos et al (3); iii) projetos de intervenção em saúde escolar, por exemplo: Gonzales et al. (4), Silva e Oliveira (5), Piñeiro (6), Schuh (7), Oliveira, Martins e Bracht (8); iv) percepções ou visões acerca do sentido da saúde por adolescentes, como por exemplo: Faial et al. (9), v) percepções da promoção da saúde por professores: Prado et al. (10); vi) testes de aptidão física e saúde: Schubert (11). Após leitura dos estudos ressalta-se que Medeiros (2) analisou as estratégias de estudos que

realizaram intervenções sobre saúde na escola, ressaltando que a maioria são nas regiões das américas, em inglês, que tiveram como foco a atividade física, a alimentação saudável, a saúde sexual, mental e uso de drogas. Já Oliveira-Campos et al (3) fez um estudo baseado em dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar em 2009, para observar a prevalência de comportamentos de riscos para doenças crônicas em adolescentes. Já no estudo sobre projeto de intervenção de Gonzales et al (4), chamado "Projeto EF+: Praticando Saúde na escola", objetivando aperfeiçoar as práticas docentes e ampliar conhecimento de estudantes da cidade de Canguçu RS de quinze escolas durante dois anos, se verificou que os alunos demonstraram terem aumentado: o conhecimento sobre saúde, a adesão as atividades propostas, além de levar os conceitos aprendidos para seus familiares. Silva e Oliveira (5) discutiram como conceitos como gênero, saúde sexual significam para jovens de ensino médio a partir de práticas de um projeto de extensão universitária que envolvia aulas de funk na baixada santista, para reconhecimento dos jovens como sujeitos construtores de sua realidade social. Piñeiro (6) relatou a importância de um projeto de intervenção em uma escola da Espanha, propondo que seja feita uma caminhada até a instituição escolar, para que se eduque a sociedade, em termos de urbanismo, desenvolvimento sustentável, fazer o aluno refletir a mobilidade e o meio ambiente de sua cidade. Schuh (7) descreveram um protocolo de avaliação para programas de intervenção alimentar na escola, considerando o espaço escolar favorável para intervenções em saúde, redução da obesidade, por meio do despertar da consciência crítica de alunos e professores em defesa de uma alimentação saudável e da atividade física na adolescência. Oliveira, Martins e Bracht (8) realizaram um estudo com professores da rede pública de educação de Vitória, visando investigar como o tema da saúde era abordado nas práticas docentes da Educação Física, de modo a propor uma formação com professores para traçar projetos que se alinhem com o conceito ampliado de saúde, indo além da ausência de doenças. Em estudo de Faial (9) observou-se a saúde na escola a partir da percepção de 90 adolescentes de uma escola federal do estado do Rio de Janeiro, chegando ao resultado que suas visões estavam ligadas a práticas higienistas, ao modelo hegemônico assistencial em saúde, que propala hábitos saudáveis. Em que pese considerem a escola um segundo lar, os adolescentes relataram não haver na escola informações sobre os serviços de saúde prestados pela escola, bem como os profissionais envolvidos, o que pode prejudicar o bem estar coletivo. Os alunos também relevaram preocupação com a limpeza da escola, e ainda relacionaram a saúde com um ambiente equilibrado em seu entorno. Prado et al. (10) fizeram um estudo sobre a percepção de professores sobre a oportunidade de prática de atividade física em escolas públicas e privadas em Curitiba no Brasil,

onde se verificou que as escolas da rede privada tem mais locais favoráveis para a prática da atividade física, mais material, enquanto escolas públicas participam de programas de promoção da saúde na escola. Schubert (11) et al. tomando a escola como um local para a promoção de hábitos saudáveis, almejou identificar os componentes da aptidão física em escolares por meio de testes do PROESP.

**Conclusões:** Apesar, da revisão apontar diversos caminhos sobre promoção da saúde inserida na educação física escolar, se verificou maior preponderância de estudos sobre projetos de intervenção da saúde na escola. No estudo de Gonzales observou-se que o projeto teve preocupação em ampliar os conhecimentos sobre saúde não só de escolares, mas de seus responsáveis. Silva e Oliveira (2018) tiveram como contribuição debater na escola assuntos como gênero, saúde sexual, temas esquecidos por parte de documentos escolares atuais como a Base Nacional Curricular Comum. Pineiro (2018) demonstrou preocupação com os determinantes sociais da saúde, ao propor uma caminhada que reflita sobre a mobilidade social e urbana. Destacamos que o estudo de Faial et al. (2019) sobre a percepção de sentido de saúde dos adolescentes escolares, revelou que ainda são percebidas práticas higienista ligada ao modelo comportamental de saúde. Em que pese, estudos sobre projetos que debatam o sentido ampliado da saúde, seus condicionantes sociais, pouco se fala na Reforma Sanitária, e ainda são arraigadas na escola visões hegemônicas apenas sobre o comportamento saudável e a promoção da saúde.

**Palavras-chave:** promoção da saúde, educação física, escola

## Referências:

1. Ayuso Margañón Raquel, Cruz Molina Garuz M., Medina Moya José Luis. La promoción de salud en la escuela como estrategia para el abordaje de la cronicidad en España. *Horiz. sanitario*. 2019. 18(1): 37-47.
2. Medeiros Eliabe Rodrigues de, Rebouças Danielle Gonçalves da Cruz, Paiva Alany Carla de Sousa, Nascimento Camila Priscila Abdias do, Silva Sandy Yasmine Bezerra e, Pinto Erika Simone Galvão. Studies evaluating of health interventions at schools: an integrative literature review. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2018. 26: e3008.
3. Oliveira-Campos Maryane, Oliveira Max Moura de, Silva Simoni Urbano da, Santos Maria Aline Siqueira, Barufaldi Laura Augusta, Oliveira Patricia Pereira Vasconcelos de et al. Fatores de risco e proteção para as doenças crônicas não transmissíveis em adolescentes nas capitais brasileiras. *Rev. Bras. Epidemiol.* 2018. 21(Suppl1):e180002
4. Gonzales Nicole Gomes, Azevedo Mario Renato, Böhlke Carine Franz, Freitas Matheus Pintanel, Rombaldi Airton José. PROJETO EF+: IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS E NÍVEL DE CONHECIMENTO SOBRE SAÚDE. *J. Phys. Educ.* 2018. 29: e2949.
5. Silva Cristiane Gonçalves da, Borba Patrícia Leme de Oliveira. Encontros com a diferença na formação de profissionais de saúde: juventudes, sexualidades e gêneros na escola. *Saúde Soc.* 2018. 27(4): 1134-1146.
6. Silva Piñero, Roberto. Los proyectos de caminata rumbo a la escuela para el conocimiento del entorno y favorecer actitudes y hábitos saludables desde educación infantil. *Educación*. 2018. 27 (53): 177-202
7. Schuh Daniela Schneid, Goulart Maíra Ribas, Barbiero Sandra Mari, Sica Caroline D’Azevedo, Borges Raphael, Moraes David William et al. Healthy School, Happy School: Design and Protocol for a Randomized Clinical Trial Designed to Prevent Weight Gain in Children. *Arq. Bras. Cardiol.* 2017. 108(6): 501-507.
8. Oliveira Victor José Machado de, Martins Izabella Rodrigues, Bracht Valter. Projetos e práticas em educação para a saúde na Educação Física escolar: Possibilidades!. *Rev. educ. fis. UEM*. 2015. 26(2): 243-255.
9. Faial Ligia Cordeiro Matos, Silva Rose Mary Costa Rosa Andrade, Pereira Eliane Ramos, Faial Cidllan Silveira Gomes. Health in the school: perceptions of being adolescent. *Rev. Bras. Enferm.* 2019. 72(4): 964-972.
10. Prado Crisley Vanessa, Farias Júnior José Cazuza de, Czestschuk Bruno, Hino Adriano Akira Ferreira, Reis Rodrigo Siqueira. Physical activity opportunities in public and private schools from Curitiba, Brazil. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.* 2018. 20(3): 290-299.
11. Schubert Alexandre, Januário Renata Selvatici Borges, Casonatto Juliano, Sonoo Christi Noriko. Aptidão física relacionada à prática esportiva em crianças e adolescentes. *Rev Bras Med Esporte*. 2016. 22(2): 142-146.

§Autor correspondente: Ary Sergio Coutinho Barbosa Júnior – e-mail: arysergiojr@yahoo.com.br.

## Revisão

### Bullying nas aulas de Educação Física: análise dos artigos publicados entre 2013 -2018

Flavia Fernandes de Oliveira<sup>1</sup>, Thulyo Lutz<sup>1</sup>, Giannina do Espírito-Santo<sup>2</sup>, Silvio de Cassio C. Telles<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro – PPGCEE;

<sup>2</sup>Comissão Nacional de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.



**Introdução:** A violência escolar não difere das formas de violência praticadas na sociedade, mas existem formas de violência que ocorrem na escola que podem ser consideradas simbólicas, pois os sujeitos da ação as executam normalmente. As diferentes formas de manifestação de violência que surgem nas escolas são fruto de ações violentas e até criminosas que ocorrem na sociedade (furtos, roubos, depredações de prédios, invasões, brigas e chacinas, de um grupo contra outro grupo, ou um indivíduo contra outro ou contra os outros). (1,2,3) O *bullying* é uma das formas mais primárias de violência escolar, que em sua maioria não é percebida e nem notada, pois é um comportamento que acontece longe do olhar e da percepção dos adultos, mas entre os estudantes, causando danos físicos, morais, materiais e principalmente emocionais. (4,5,6). Há diversos estudos que apontam a ocorrência do *bullying* nas aulas de Educação Física, evidenciando os principais agressores e/ou vítimas de *bullying*, as possíveis estratégias de atividades e/ou conteúdo para minimizar tal ação/comportamento (7-15).

**Objetivo:** Mapear os periódicos de artigos publicados por pesquisadores de instituições brasileiras, acerca do *bullying* nas aulas de Educação Física durante o período de 2013 a 2018.

**Métodos:** A metodologia utilizada foi de natureza qualitativa, descritiva e bibliográfica. A análise dos dados do estudo foi a partir dos artigos encontrados.

**Resultados:** Os dados coletados foram das bases Scopus, LILACS e Scielo Brasil, sendo 14 artigos encontrados, de dez periódicos nacionais ou internacionais como: Saúde em Revista (Qualis C), Pensar a Prática (Qualis C), Motricidade (Qualis C), Motrivivência (Qualis B3), Journal of Physical Education and Sport (Qualis B3), Movimento (Qualis B2), Revista Brasileira de Ciências do Esporte – RBCE (Qualis B2), Espacios (Qualis A4), Paidéia (Qualis A1), Ensaio: Avaliação, Políticas Públicas e Educação (Qualis A1). Verificou-se que os estudos acerca do tema não estão somente na produção da área da Educação Física, com isso consideramos o Qualis CAPES da área de Educação Física atualizados conforme Ofício nº 6/2019-CGAP/DAV/CAPES, de 16 de julho de 2019. Para de Souza Minayo et al.(16), as pesquisas que lidam com seres humanos que “por razões culturais de classe, de faixa etária, ou por qualquer outro motivo, têm um substrato comum de identidade com o investigador.”(p.13) Dar-se aí um dado importante, em que todas as pesquisas são de caráter qualitativo e da área pedagógica em Educação Física, corroborando assim a dificuldade de identificar os estudos da área sociocultural e pedagógica no campo das ciências da Saúde. Para Telles *et al.* (17), a área biodinâmica apresenta estudos vinculados a escola, porém não é o foco dessa subárea, pois para eles publicar em periódicos científicos qualificados é importante, mesmo que as produções da subárea

sociocultural e pedagógica seja encaminhada para os seus devidos contextos e singularidades enriquecendo assim a Educação Física.

**Conclusão:** Por meio deste estudo observou-se que a pesquisa pedagógica em Educação Física está no campo das ciências sociais, que se preocupa em lidar com os dados da realidade do sujeito na sociedade. Diante dos resultados constatou-se que os pesquisadores das diferentes instituições brasileiras buscaram publicar seus estudos acerca do fenômeno *bullying* nas aulas de Educação Física, porém não deixando pistas de que forma acontecem e nem qual ou são quais os instrumentos mais apropriados para identificar o fenômeno na escola.

**Palavras-chave:** *bullying*, Educação Física, escola.

### Referências:

- Schilling F. *A sociedade da insegurança e a violência na escola*. São Paulo: Moderna, 2004.
- Blaya C. *Violência e maus tratos em meio escolar*. Lisboa: Instituto PIAGET, 2006.
- Ruotti C.; Alves R.; Cubas V. *Violência na escola: guia para pais e professores*. São Paulo: Andhep - Imprensa oficial, 2006.
- Olweus Dan. *Bullying at school – what we know and what we can do*. New Jersey: Blackwell Publish;2005.
- Fante, Cléo. *Fenômeno bullying como prevenir a violência nas escolas e educar para paz*. Campinas: Versus; 2005.
- Oliveira F.; Votre S. Bullying nas aulas de educação física. *Movimento*, (2006), 12(2): p. 173-197.
- Correa M. ;Novaes R.; Torres M.; Sousa M.; Santos R.; Telles S. Bullying, Violência e Educação Física nas Escolas Municipais do Rio de Janeiro, *Motricidade*, (2018)14 (1): 234-244.
- Lodewyk K. Associations between university students’ personality traits and victimization and its negative affect in school physical education. *Journal of Physical Education and Sport*, (2018).18 (2), p. 937-943.
- Oliveira L.; Oliveira W.; Filho J.; Borges C.; Oliveira G.; Oliveira T.; Silva V.; Silva J. Cooperative games as a pedagogical strategy for decreasing bullying in physical education: Notable changes in behavior. *Journal of Physical Education and Sport*, (2017), 17 (3), p. 1054-1060.
- Grubert G.; Hilgemberg D. Bullying e Educação Física: Violência entre Alunos de 11 a 14 Anos de Idade. *Saúde Revista*. ( 2016), v. 16, n. 42, p. 83-91.
- Crochik J. Hierarchy, violence and bullying among students of public middle schools. *Paidéia*, (2016) 26(65): 307-315.
- Campos J; El Tassa k; Cruz G. Violência escolar: Relações entre bullying e a educação física. *Espacios*; (2015), 36 (11).



13. Joing I.; Vors O. Victimization et climat scolaire au collège: Les vestiaires d'éducation physique et sportive. *Deviance et Societe*, (2015); 39 (1), p. 51-71.
14. Vianna J.; Souza S.; Reis K. Bullying nas aulas de educação física: A percepção dos alunos no ensino médio. *Ensaio: avaliação e políticas públicas*. (2014), 23 (86), p. 73-93.
15. Bejerot S.; Plenty S.; Humble A.; Humble M. Poor motor skills: A risk marker for bully victimization. *Aggressive Behavior*,(2013), 39 (6), p. 453-461.
16. de Souza Minayo, M. C., Deslandes, S. F., & Gomes, R. (2011). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Editora Vozes Limitada.
17. Telles S., Ludorf S., Pereira E. *Pesquisa em educação física: perspectivas sociocultural e pedagógica em foco*. Autografia: Rio de Janeiro, 2017.

§Autor correspondente: Flavia Fernandes de Oliveira – e-mail: tabininha@gmail.com

## Revisão

### Indicações na prescrição da caminhada, em indivíduos obesos, na prevenção primária de osteoartrite de joelhos

Lukas David Pereira Vianna<sup>1</sup>, Joyce Ferreira Carvalho<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

**Introdução:** Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a obesidade é definida como um acúmulo de gordura anormal, que pode causar incapacidade funcional, redução da qualidade de vida, redução da expectativa de vida e aumento da mortalidade (1). Esta doença aumenta o risco do surgimento de osteoartrite (OA) principalmente a de joelho (2) pois, a obesidade promove alterações biomecânicas na marcha tais como aumento da força de reação do solo, além de apresentar menor comprimento de passada, menor cadência e velocidade, menor duração do tempo de apoio simples e maior duração da fase de duplo apoio e que podem estar associadas com o surgimento dessa doença(3,4). Os sintomas da OA são debilitantes, causando não apenas incapacidade física, mas também muita dor, acometendo, dessa forma, o bem estar psicossocial do indivíduo e ocasionando o afastamento do trabalho e aposentadorias precoces (1). A degeneração da cartilagem articular é acompanhada pela síntese de osteófitos nas superfícies e/ou margens articulares, provando inadequado alinhamento articular e alterações nos movimentos e na marcha. O exercício físico é considerado uma ferramenta fundamental, para o auxílio no controle da

obesidade e consequente melhora da qualidade de vida do indivíduo obeso (5,6). Dentre os possíveis programas de exercícios para indivíduos obesos, a caminhada é forma mais popular de exercitação para o controle de massa, porque é uma habilidade motora inata e envolve gasto de energia (7). Assim sendo, o problema do trabalho é: Quais são as indicações e contra-indicações, relacionadas ao volume e intensidade que devem ser adotadas na prescrição da caminhada para obesos, para prevenir o surgimento de OA no joelho? Esse trabalho teve como objetivos: Identificar as indicações e contra-indicações, de volume e intensidade que devem ser adotadas na prescrição da caminhada para obesos, para prevenir o surgimento de osteoartrite no joelho; Consultar as bases de dados procurando textos que apontem as indicações e contra indicações da caminhada em obesos; Identificar os textos que tratam da prevenção primária da osteoartrite no joelho relacionada ao controle da obesidade pela caminhada.

**Métodos:** Este trabalho é uma revisão de literatura narrativa. O levantamento de artigos foi realizado utilizando combinação entre as seguintes palavras chaves: prevenção, osteoartrite, artrite, reumatismo, caminhada, obesidade e joelho, e o equivalente no idioma inglês. Foram consultados trabalhos nas línguas portuguesa e inglesa. A busca dos artigos foi realizada nos seguintes bancos de dados: Pubmed, Google Acadêmico e Scielo. Foram procurados artigos que enfatizam os métodos de tratamento da obesidade com base na prescrição da caminhada, juntamente com a prevenção primária da osteoartrite de joelho.

**Resultados:** Após a busca nos bancos de dados apenas dois artigos discutem métodos de prevenção do surgimento da OA de joelho em indivíduos obesos, porém recomendam as mesmas orientações que devem ser seguidas para o emagrecimento. Segundo Vicent e colaboradores <sup>8</sup>, para a prevenir o surgimento de OA em indivíduos obesos deve-se aumentar o nível de atividade física e, se possível, adotar outras estratégias concomitantemente, como terapia dietética e comportamental, para que haja uma perda de massa e que a mesma se mantenha. Ross e Arden (9), também apontam o controle ponderal como a principal estratégia para a prevenção de OA de joelho no indivíduo obeso, e que se possível se deve adotar dieta juntamente com os exercícios, mas que o padrão ainda é a operação bariátrica. Para Felson (10), há uma estreita relação entre obesidade e surgimento de OA, principalmente a de joelho. Quando uma população com sobrepeso ou obesidade diminui sua massa a incidência de OA também diminui. Porém os protocolos para emagrecimento são genéricos e não demonstram preocupação com os aspectos osteoarticulares, pois não mencionam questões como aumento das cargas axiais e desvios da articulação do joelho que são

fatores de risco para o surgimento de OA na obesidade e piorados com a caminhada (3,4,8).

**Conclusão:** Com base na literatura pesquisada o foco principal para a prescrição da caminhada para indivíduos obesos é o controle ponderal e não a prevenção da OA de joelho. O emagrecimento é relacionada com a diminuição da incidência de OA de joelho em obesos. Entretanto os valores de volume e intensidade relacionados a caminhada e prevenção primária da OA de joelho não são claramente descritos. A prescrição da caminhada para fins de treinamento deve ser feito com cautela em indivíduos obesos, devidos a vários fatores que predispõe à OA. O aumento das forças de reação do solo, a ineficiência da capacidade de absorção das mesmas, sobrecargas articulares, também causados por desalinhamento das articulações e o fato da caminhada ser considerada uma atividade de impacto, devem ser considerados na prescrição do treinamento.

**Palavras-chave:** obesidade, osteoartrite, prevenção.

### Referências:

1. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade- Diretrizes brasileiras de obesidade e da Síndrome Metabólica. *ABESO- 4.ed.* - São Paulo, SP-2016.
2. Kopelman, Peter G. Obesity as a medical problem. *Nature*. 2000. 404(67780): 635.
3. Nantel, J.; Mathieu, ME; Prince, F. Physical activity and obesity: biomechanical and physiological key concepts. *Journal of Obesity*. 2010. 2011.
4. Aaboe, J., Bliddal, H., Messier, S., Alkjar, T., Henriksen, M. Effects of an intensive weight loss program on knee joint loading in obese adults with knee osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2011. 19(7): 822-828.
5. Kolotkin, R. L. et al. The relationship between health-related quality of life and weight loss. *Obesity Research*. 2001. 9(9): 564-571.
6. Hickman, I. J. et al. Modest weight loss and physical activity in overweight patients with chronic liver disease results in sustained improvements in alanine aminotransferase, fasting insulin, and quality of life. *Gut*. 2004. 53(3): 413-419.
7. Cimolin, V et al. Gait pattern in lean and obese adolescents. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2015. 38(1): 40-48.
8. Vincent, H. K. et al. Obesity and weight loss in the treatment and prevention of osteoarthritis. *PM&R*. 2012. 4(5): S59-S67.
9. Roos, EM; Arden, Nigel K. Strategies for the prevention of knee osteoarthritis. *Nature Reviews Rheumatology*. 2016.12(2): 92.
10. Felson, D. T. Does excess weight cause osteoarthritis and, if so, why? *Annals of the Rheumatic Diseases*. 1996. 55(9): 668.

§Autor correspondente: Lukas David Pereira Vianna – e-mail: lukasdavianna@gmail.com

## Revisão

### A prática de lutas no ambiente escolar – uma quebra de paradigma sobre violência

Renata Barbosa da Cruz<sup>1</sup>, Marcelle Cabral Volpasso<sup>1</sup>, Joyce da Silva Heinze<sup>1</sup>, Breno Batista Francisco<sup>1</sup>, Priscila Maria Aguiar<sup>1</sup>, Ricardo Ruffoni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

**Introdução:** As lutas têm sofrido diversos tipos de preconceitos desde o período do Brasil como colônia, somente passando a tomar o espaço escolar muitos anos depois de sua chegada ao território nacional (1,2). Durante muitos anos as lutas ficaram restritas às instituições militares, clubes e academias, sendo voltadas apenas aos treinamentos, isso somado ao fato de serem consideradas como forma de autodefesa em casos de situação conflituosa. Essa modalidade tem sofrido dificuldades até hoje para quebrar o paradigma que a relaciona a brigas e violências, sendo recriminada toda a ludicidade a que as lutas podem estar vinculadas (1). Contudo, o discurso de que as lutas são atividades físicas capazes de canalizar a agressividade, inculcar valores e ensinar o respeito às regras tem crescido, de modo com que essa prática tem se valorizado como recurso pedagógico para diminuir e controlar os índices de violência urbana (1), tomando para si os ideais abarcados pela Cultura Corporal do Movimento que entende as lutas como sendo capazes de contribuir para a formação do cidadão, tornando-o capaz de produzir, reproduzir e transformar a sociedade em que está inserido (3).

**Objetivo:** O presente estudo teve como objetivo observar a relação entre a luta e a Educação Física Escolar na literatura com a justificativa de quebrar paradigmas acerca da relação entre as lutas e a violência dentro das escolas.

**Métodos:** Este trabalho trata-se de uma revisão narrativa composta por 8 publicações adotadas como cerne da pesquisa, recolhidas da base de dados *Google Scholar* e complementadas por meio de discussões de sala de aula da disciplina de Judô I da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro no segundo período do ano de 2019.

**Resultados:** As práticas de luta podem despertar traços de comportamento violento (4). No entanto, atitudes violentas podem ser vistas cotidianamente pelas crianças, até mesmo através do aparecimento desta na mídia, sendo veiculada, por exemplo, através de heróis lutadores diretamente ao público infantil. Não obstante, a escola também não fica imune à violência, visto que esta está presente em

toda sociedade. Por este motivo, o conteúdo de lutas, quando lecionado de maneira correta, pode ajudar a criança a controlar as relações violentas dentro do seu grupo social. As lutas estão inseridas nos Parâmetros Curriculares Nacionais e podem ser efetivamente trabalhadas como conteúdo nas aulas de Educação Física Escolar (5). É importante que a escola, junto com os professores, amplie em suas aulas as oportunidades para que os alunos possam ter acesso ao conhecimento e a novas experiências dessa prática (6). Contudo, foi observado que muitos professores possuem certo receio de lecionar aulas voltadas a este tipo de manifestação corporal. Isto pode estar relacionado a má formação a que estes profissionais têm acesso quando estão no âmbito acadêmico, bem como o fato dos mesmos não se sentirem confortáveis em propor atividades que saiam do meio voltado aos esportes tradicionais, o que intensifica a dificuldade em propor atividades que envolvam oposição nas aulas de Educação Física escolar (1,3). Atualmente, vivemos em um mundo em que um deve lutar com o outro cotidianamente, para entrar na faculdade, por uma vaga de emprego, por ser o melhor no que faz. Dessa forma, a Educação Física deve ensinar a lutar com o outro a fim de desenvolver a problematização do mesmo para sobreviver aos diversos enfrentamentos a que será submetido ao longo de toda a sua vida (7). Por esse motivo, as aulas devem ser voltadas para que os alunos desenvolvam sua capacidade de resolução de problemas, não sendo apenas repetidores de movimentos. Os mesmos devem ser ativos nas aulas (1) o fenômeno da *esportivização* das lutas tem facilitado a quebra do paradigma das lutas como sendo estímulos a violência, o que favorece o olhar deste esporte como sendo multifacetado e capaz de formar cidadãos, se relacionando ao objetivo central da Educação Física escolar, facilitando a sua inserção dentro das instituições de ensino (8,3). De todo modo, as lutas são capazes de trabalhar os objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais, sendo ampla as possibilidades de ser trabalhada, desde que seja permitido ao aluno conhecer os aspectos políticos, econômicos, estéticos, fisiológicos etc., que permitem a construção crítica de conhecimentos, valores, atitudes, fatos e procedimentos dentro das salas de aula, diferenciando-as dos contextos violentos. Além disso, as lutas permitem que as crianças consigam regular conflitos em casos de situações de estresse, frustrações, provocações, dentre outras (3).

**Conclusão:** Mesmo com o avanço da história das lutas no país, muitos ainda acreditam que o ensino das mesmas trata-se de uma apologia à violência ou um estímulo a brigas. Esse contexto histórico, somado ao desconforto dos professores licenciados em ensinar essa modalidade, visto a nenhuma ou pouca vivência que os mesmos possuem, amplia a dificuldade que as lutas possuem em entrar na escola. Isso dificulta que todas as benesses relacionadas ao desporto sejam aproveitadas, tal qual a capacidade de resolver problemas e

problematizar, o desenvolvimento dos objetivos conceitual, procedimental e atitudinal, aspectos políticos, econômicos, estéticos, fisiológicos etc., que proporcionam uma crítica a conhecimentos, valores, atitudes, fatos, sendo estes capazes de fazer com que a criança diferencie as lutas de contextos violentos e proporcione a quebra do paradigma e a disseminação do desporto dentro das instituições de ensino.

**Palavras-chave:** cultura corporal do movimento, Educação física, educação básica.

## Referências:

1. Alves Junior ED. Discutindo a violência nos esportes de luta: a responsabilidade do professor de educação física na busca de novos significados para o uso das lutas como conteúdo pedagógico. *Usos do Passado: XII Encontro Regional de História ANPUH-RJ*. 2006. 1-10.
2. Cunha Junior CFFO. Ensino da Educação Física no Imperial Collegio de Pedro Segundo (1841-1881). *Cadernos de História da Educação*, 2015. 14(1): 71-94.
3. Gomes NC, Barros AM, Freitas FPR, et al. O conteúdo das lutas nas séries iniciais do ensino fundamental: possibilidades para a prática pedagógica da Educação Física escolar. *Motrivivência*. 2013. 41: 305-320.
4. Nascimento PRB, Almeida LA. Tematização das Lutas na Educação Física Escolar: Restrições e Possibilidades. *Revista Movimento*. 2007. 13(3): 91-110.
5. Santa Catarina. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. *Proposta Curricular de Santa Catarina: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: Disciplinas Curriculares*. 1998.
6. Nascimento PRB. Organização e trato pedagógico do conteúdo de lutas na Educação Física escolar. *Motrivivência*, 2008. 20(31): 36-49.
7. Coletivo De Autores, *Metodologia do ensino de educação física*, SP : Cortez, 1992.
8. Rosa MJA. Violência no ambiente escolar: refletindo sobre as consequências para o processo ensino aprendizagem. *Revista Fórum Identidades*, 2013.

§ Autor correspondente: Renata Barbosa da Cruz – e-mail: bcruzrenata@gmail.com.

## Revisão

### Estudos de gênero, projetos sociais e esporte: Uma revisão sistemática entre os anos de 2013 a 2019

Ulhiana Medeiros<sup>1</sup>; José Antônio Vianna<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro

**Introdução:** A prática de atividade física e seus benefícios são reconhecidos socialmente, principalmente ao que tange os aspectos biopsicossociais dos sujeitos, ou seja, na formação integral, especialmente na fase da infância e adolescência(1,2). Os Projetos de Inclusão Social (PIS) por meio do esporte contribuem na aquisição destes benefícios e complementam a formação escolar(3,4). Apesar disso, o que se percebe na prática, é uma elevada taxa de evasão de crianças e adolescentes desses tipos de projetos sociais(5). Entre as meninas, essa taxa de evasão é ainda mais significativa(6). Em pesquisa recente do Governo Federal, identificou-se que entre as meninas até 15 anos de idade a taxa de abandono do mundo dos esportes equivale a 34,8%, enquanto entre seus pares masculinos, a taxa é significativamente menor, de 19,3%(7). Os estudos sobre gênero e prática de atividade física e esportiva por meninas e mulheres podem ajudar a entender este cenário de abandono e, principalmente, entender qual o papel social de Estado e Empresas do setor público e privado em combater tal taxa de abandono, promovendo o esporte como ferramenta de transformação social, principalmente entre este público nas áreas mais empobrecidas e desassistidas da sociedade.

**Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi analisar as produções de artigos científicos desenvolvidas no campo dos estudos de gênero atrelado ao esporte no contexto de formação de crianças e adolescentes nas escolas e projetos sociais ao longo dos últimos cinco anos (2013 até 2019) encontrados nas plataformas de pesquisa: “SciELO”, “Periódicos Capes” e “Lilacs”.

**Métodos:** Trata-se de uma revisão de literatura sistemática de artigos produzidos nos últimos cinco anos, entre o ano de 2013 a julho de 2019. As plataformas pesquisadas foram três, são elas: SciELO, Periódicos Capes e Lilacs. Para a pesquisa nas plataformas foram utilizadas três descritores-base, são eles: “projetos sociais”, “programas sociais”, “gênero”, “esporte”. E, também, outros descritores periféricos, como: “criança”, “adolescente”, “inclusão social” e “vulnerabilidade social”. Os descritores citados anteriormente foram combinados de diferentes formas com a finalidade de cercar de uma maneira mais completa o tema central a ser investigado na pesquisa, ou seja, os artigos que falam sobre gênero em um contexto formação escolar e em projetos sociais voltado para meninas na fase da infância e adolescência. Após a pesquisa nas três plataformas, os artigos científicos encontrados foram exportados para um programa que auxilia na organização de revisões de literatura, chamado “Start”. Nesse *software* os artigos puderam ser mais facilmente visualizados e organizados por grau de relevância na pesquisa e descartados se necessário. Os critérios de exclusão foram: 1) Artigos sobre diferença de gênero baseados em

aspectos biológicos que não envolvam crianças e/ou adolescentes; 2) Artigos sobre esporte e gênero com adultos e idosos; 3) Artigos sobre projetos sociais e/ou políticas públicas esportivos para adultos e/ou idosos. Os critérios para inclusão na revisão, foram: 1) Os artigos sobre estudo de gênero precisavam estar atrelado ao mundo esportivo; 2) Os artigos sobre Políticas Públicas esportivas e Projetos de Inclusão Social por meio do esporte precisavam estar atrelados aos estudos de gênero e envolver crianças e/ou adolescentes; 3) Os artigos baseados em diferenças biológicas no esporte precisavam envolver crianças e/ou adolescentes. Os artigos selecionados sofreram processo de categorização. A categorização facilita a visualização do cenário de produções acadêmicas e ajuda a dividir por temáticas o campo de conhecimento estudado, neste caso, os estudos de gênero no campo esportivo e de formação de crianças e adolescentes.

**Resultados:** Ao todo foram encontrados 643 artigos, tomando como base os descritores já especificados. Deste total, apenas 80 cumpriram com os critérios de inclusão da revisão. Os artigos selecionados foram categorizados da seguinte forma: 1) Mulheres no esporte (18 artigos-22,5%); 2) Transgêneros no esporte (2 artigos-2,5%); 3) Diferenças de gênero e sexualidade no esporte (16 artigos-20%); 4) Diferenças de gênero baseado em aspectos biológicos (29 artigos-36,25%); 5) Programas sociais e políticas públicas esportivas para meninas e mulheres (3 artigos-3,75%); 6) Efeitos da prática esportiva por gênero em crianças e/ou adolescentes (4 artigos-5%); 7) Gênero no contexto escolar (8 artigos-10%).

**Conclusão:** A quantidade de artigos que ainda apresentam o termo gênero associado às questões biológicas ainda é predominante. É importante ressaltar que os estudos de gênero surgiram no meio acadêmico a partir da década de 1960 no mundo, juntamente com o levante do movimento feminista e, no Brasil, surge com mais força a partir da década de 1980(8). Na perspectiva dos estudos de gênero, existe uma diferença importante entre sexo e gênero. Sendo sexo o termo utilizado para questões de diferença biológica entre homens e mulheres e gênero para questões relacionadas às relações de gênero, ao que é ser homem e ser mulher dentro de uma perspectiva de construção social(8). O que se percebe, ainda, é uma confusão acerca do uso dos dois conceitos. Apesar de um não sobrepor o outro e nem desconsiderar, ainda existe uma disputa nesse campo de conhecimento acerca de qual termo se adequa melhor a determinadas situações de pesquisa. Além disso, existe uma baixa produção de artigos científicos no campo das políticas públicas e de projetos sociais esportivos voltados para as demandas e garantias de direitos de meninas e mulheres para a prática de atividades físicas e esportivas. Sendo o contexto escolar ainda



mais bem explorado para esse tipo de pesquisa. Os estudos que envolvem políticas públicas esportivas para o público feminino como ferramenta de transformação social ainda são escassos, apesar do cenário não ser favorável a este grupo. Para estudos futuros, talvez seja interessante catalogar os artigos científicos encontrados, como forma de analisar de maneira mais aprofundada e minuciosa as produções científicas encontradas nessas e em outras plataformas de pesquisa.

**Palavras-chave:** gênero, esporte, projeto social.

## Referências:

1. Zaluar A. Cidadãos não vão ao paraíso. São Paulo: Editora Escuta; 1994.
2. Freire JB. Educação de corpo inteiro. São Paulo: Scipione; 1999.
3. Da Costa, L. et al. Projetos de Inclusão Social I: História e Conceitos. In: \_\_\_\_\_. *Atlas do esporte no Brasil*. Rio de Janeiro: Shape Editora e Promoções Ltda. 2005. 597-601.
4. Vianna JA, Lovisolato HR. A inclusão social através do esporte: a percepção dos educadores. *Rev. bras. Educ. Fís. Esporte*. 2011. 25(2):285-296.
5. Votre SJ et al. Gênero e Atividade Física. Rio de Janeiro: Mauad X: FAPERJ, 2011.
6. Altmann H et al., Gênero e cultura corporal de movimento: práticas e percepções de meninas e meninos. *Revista Estudos Feministas*. 2017. [acesso em 27 de outubro de 2018]. 26(1): e44074.
7. Brasil. Ministério do Esporte. *A prática de esporte no Brasil*. Brasília. 2015.
8. Goellner, S.V. Gênero e esporte na historiografia brasileira: balanços e potencialidades. *Revista tempo*. 2013. 19(34): 45-52.

§Autor correspondente: Ulhiana Maria Arruda Medeiros – e-mail: umamedeiros@globo.com.

## Revisão

### Judô como desporto olímpico

Fernando Gabriel<sup>1</sup>, Gustavo Cleiton<sup>1</sup>, Bruno Lima<sup>1</sup>, Ricardo Ruffoni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Educação Física e Desporto da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

**Introdução:** De origem japonesa, o Judô é considerado uma arte marcial que está atrelada a duas facetas presentes de maneira gradativa em sua prática e cotidiano, sendo elas de caráter tradicional, advinda da sua criação e herança cultural, e a de caráter desportivo de alto rendimento, herdada pelas características desportivas da modalidade (1). A chegada desta arte marcial em território brasileiro se deu com a vinda

de imigrantes japoneses no século XX (2). Ademais, ressalta-se que ambos os estudos corroboram que o início do judô como desporto oficial das Olimpíadas se deu na edição de 1972, na Alemanha. As artes marciais japonesas, conforme traz Santos<sup>3</sup>, com conotação filosófica, são chamadas de budo (bu = “marcial” ou “militar”; do = “caminho; ou seja, caminho das artes marciais). Além disso, têm como objetivo contribuir na formação humana, de maneira que o homem enfrente e encare a realidade, com energia e coragem, e encontre seu próprio caminho a partir de seus limites e possibilidades. De acordo com a Confederação Brasileira de Judô<sup>4</sup>, o Brasil recebeu diversos mestres deste desporto, que o ajudaram a se difundir pelo país a partir de 1908. Alguns exemplos destes mestres são Kasato Maru, Mitsuyo Maeda, Satake, Laku, entre outros. Ainda a partir da Confederação, a primeira instituição que coordenou o judô Kodokan (Ko = “palestra”, “estudo”, “método”; do = “caminho”, “via”; kan = “instituto”; ou seja, lugar para estudar o caminho), em seu desenvolvimento, foi a Ju-Kendo-Renmi, em 1933, no estado de São Paulo e, em 1937, no Paraná. O judô faz parte do composto das lutas no Brasil e, no mundo, consegue atrair a atenção do público, tendo um desenvolvimento bem relevante. A luta, segundo Gonçalves<sup>5</sup>, pode ser atribuída a um conjunto de possibilidades na sociedade, entre elas estão aptidão física, lazer, prática esportiva e defesa pessoal. Oliveira<sup>6</sup> corrobora com a afirmativa que detém o judô como possibilidade de lazer e atribui o judô como esporte de caráter filosófico e educativo. O judô em si tem a configuração existente no qual ocorre um confronto direto entre dois atletas. Para Nunes<sup>2</sup> o judô teve seu crescimento a partir do seu ingresso para o programa olímpico e consequentemente para as olimpíadas e com isso houve um processo gradativo através da exposição da mídia e competições até se chegar ao ponto no qual o esporte é conhecido nacionalmente e praticado por milhões de brasileiros.

**Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi apresentar o Judô como desporto olímpico categorizando em seu ranking de medalhas, a divisão por pesos e a classificação das olimpíadas através do ranking mundial.

**Métodos:** O presente estudo utilizou como método de pesquisa a abordagem qualitativa de cunho narrativo. Para a realização da pesquisa buscou-se nas bases de dados do Google acadêmico e Scielo, entre renomadas revistas da área da Educação Física no qual foram encontrados poucos artigos relevantes ao tema abordado, além do site da Confederação Brasileira de Judô (CBJ) e da *International Judo Federation* (IJF). A busca ocorreu entre a última semana de setembro e a primeira semana de outubro, dando foco em artigos referentes ao desporto Judô, lutas e Filosofia do esporte, excluindo artigos fora da língua portuguesa e fora do tema buscado.

**Resultados:** O Brasil possui 27 confederações nos seus 26 Estados, mais o Distrito Federal, e mais de um milhão de praticantes. É de se destacar com os dados a importância que o judô apresenta principalmente voltado para o alto rendimento, chamando gradativamente a atenção das mídias como consequência. Nos Jogos Olímpicos, segundo a confederação brasileira de judô<sup>4</sup>, o primeiro pódio alcançado é datado de 1972, em Munique, com uma medalha de bronze do japonês naturalizado brasileiro, Chiaki Ishii. No ano de 1988, em Seul, conquistou-se a primeira medalha de ouro com o judoca Aurélio Miguel (4). O Brasil veio de um crescimento exponencial, tendo em vista o seu quadro de medalhas em jogos olímpicos expostos a seguir: 4 (quatro) ouros, 3 (três) pratas e 15(quinze) bronzes, totalizando 22 medalhas nessa caminhada olímpica. Caracterizando-se com maior número de medalhas em jogos olímpicos em 2012 (4). O judô como esporte olímpico é categorizado entre idade e peso, para maior possibilidade de igualdade entre seus competidores. A divisão do masculino acontece da seguinte forma: -60kg, -66kg, -73kg, -81kg e -90kg, -100kg, +100kg. As do feminino são divididas em: -48kg, -52kg, -57kg, -63kg, -70kg, -78kg e +78kg. No ano de 2020 será a primeira vez que será realizado o novo torneio de equipes mistas, com atletas femininas do -57 kg, -70 kg e +70 kg e atletas masculinos do -73 kg, -90 kg e +90 kg (7). A classificação para as Olimpíadas ocorre através do ranking mundial tanto o masculino quanto o feminino são feitos através de qualificação direta, com os 18 melhores colocados das suas respectivas categorias, porém, respeitando 1 atleta por comitê olímpico e tem também a qualificação continental que será feito um adicional de 100 atletas com base no ranking mundial e de acordo com o ranking continental.

**Conclusão:** Com base nos conteúdos apresentados durante o decorrer desse estudo, o Judô, no seu alto rendimento, mostra que o Brasil está na elite mundial. Desde 1984, o Brasil participou do pódio em todas as olimpíadas posteriores (4). Além disso, em território brasileiro o Judô tem uma grande representatividade, pois é um dos desportos com maior número de medalhas em jogos Olímpicos. O Judô é popular no país, por conta de suas inúmeras participações positivas em competições, além de caráter educativo, lazer e filosófico no qual é bem conhecido também pelas famílias brasileiras. A mídia contribui para o aumento do conhecimento sobre o mesmo desporto, deixando-o entre os esportes de lutas mais populares do Brasil.

**Palavras – Chave:** Olimpíadas, Mídia, Lutas.

## Referências:

1. Drigo AJ; DE Oliveira PR; Cesana J. O judô brasileiro, o desempenho, e as mídias: caso das Olimpíadas de Atenas 2004 e o mundial do Cairo de 2005. *Conexões: Educação Física, Esporte e Saúde*. [Internet] 2006. [Acesso em 2019 Out 03]. 4(1): 75-89. [Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/conexoes/article/view/8637964>

2. Nunes AV, Rubio K. As origens do judô brasileiro: a árvore genealógica dos medalhistas olímpicos. *Rev. Bras. Educ. Fís. Esporte* [Internet]. 2012. Dec [cited 2019 Nov 04]; 26(4): 667-678. [Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1807-55092012000400011&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-55092012000400011&lng=en). <http://dx.doi.org/10.1590/S1807-55092012000400011>]
3. Santos, SG dos. Judô: onde está o caminho suave?. *Rev. Bras. Cineantropom. Desemp Hum*. [Internet] 2006. 8(1).[Acessado em 2019 Out 04]. [Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-473024>]
4. Confederação Brasileira de Judô. [Internet] [Acesso em: 25 de Setembro de 2019]. [Disponível em <https://cbj.com.br/olimpico/>]
5. Gonçalves AVL, Silva MRSD. Artes Marciais e Lutas: uma análise da produção de saberes no campo discursivo da Educação Física brasileira. *Rev. Bras. Ciênc. Esporte* [Internet]. 2013 [Acessado em 2019 out 03]; 35(3): 657-671. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-32892013000300010&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32892013000300010&lng=en)
6. Oliveira AJ, Rangel AG, Henrique J, Vale WS do, Nunes WJ, Ruffoni R. Aspectos motivacionais de praticantes de judô do sexo masculino. *Rev. Bras. Ciênc. Esporte* [Internet]. 2018 [Acessado em 2019 Out 04]; 40(2): 156-162. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-32892018000200156&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32892018000200156&lng=en)
7. International Judo Federation [internet]. [Acesso em 03 de Outubro de 2019]. Disponível em: [www.ijf.org/wrl\\_olympic](http://www.ijf.org/wrl_olympic)

<sup>5</sup>Autor correspondente: Fernando Gabriel Catarino Araújo – e-mail: [fernandocatarino10@gmail.com](mailto:fernandocatarino10@gmail.com).

## Revisão

### Competição Infantil

Gabrielle Felizardo<sup>1</sup>, Victor Baldez<sup>1</sup>, Renan Rodrigues<sup>1</sup>, Marcela Martins<sup>1</sup>, Ricardo Ruffoni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro;

<sup>2</sup>Docente da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

**Introdução:** Uma criança é um ser humano no início do seu desenvolvimento. No Brasil, de acordo com o Estatuto da Criança e Adolescente (ECA) – Lei 8.069 de 1990, considera-se criança a pessoa de até 12 anos de idade incompletos (1). Porém, nem sempre foi desta forma, como apontado pelo autor Ariès (2) ao lembrar que no século XV a criança era vista como um adulto em miniatura, sem que

houvesse uma concepção de infância definida. Após a elucidação deste conceito, as crianças finalmente puderam ser vistas como tal e viver o mundo da sua forma peculiar, com foco no momento presente e sem expectativas por resultados, tendo seu “tempo de viver” diferente do adulto. Entretanto, por muitas vezes, os pais e professores no interesse de potencializar capacidades nos pequenos, acabam tornando-os adultos de maneira precoce ao forçar sua participação em diversas aulas e esportes, trazendo ao seu viver um sentido utilitário, roubando-os o que lhes é mais valioso, o tempo de ser criança (3). A princípio as crianças são inseridas em aulas e desportos como um processo de socialização e interação por meio da cooperação, competição e individualismo. Isto é validado pela abordagem sociocultural construtivista, ao definir que o desenvolvimento humano ocorre por meio das interações do indivíduo com o ambiente (4). E, neste contexto, a importância da competição infantil, está na tentativa de fazer com que a criança dialogue com o que se deparará no futuro: vitória, frustração, disputa, companheirismo, dentre outros aspectos.

**Objetivo:** Desmistificar a competição infantil, ao tempo em que fornecer dados a permitir maior reflexão o sobre tema, cujos objetivos foram: evidenciar a influência da competição infantil na vida criança e em seu desenvolvimento; apresentar desdobramentos da atividade; relacionar a influência dos pais no desempenho dos filhos.

**Métodos:** O presente estudo foi elaborado seguindo uma abordagem qualitativa, por meio da revisão narrativa da literatura. Para seleção dos trabalhos utilizados no corpo da pesquisa, recorreu-se a uma busca nas bases de dados *Google Acadêmico* e *Scielo* em outubro de 2019. A pesquisa foi realizada empregando o tema “competição infantil” e os descritores “esporte”, “escola” e “pedagogia”. Os critérios para inclusão dos estudos foram: o ano de publicação (2014-2019), na busca por artigos atuais; a competição infantil e seus desdobramentos, como a interferência dos pais; e o cunho pedagógico. Os critérios de exclusão foram os estudos que não abordassem os aspectos citados acima e que estivessem em idiomas que não fossem o português e o espanhol.

**Resultados:** Os estudantes do Ensino Fundamental Básico acreditam haver um equilíbrio entre a relação de cooperação e competição sendo desenvolvida na prática da Educação Física, perpassando o “fazer por fazer”, ou seja, indo da estimulação motora ao controle emocional. Para a criança, a escola e essa disciplina representam o ingresso social por gerar nela o desafio na relação com seus pares, fugindo do seu costume que é a proteção parental (5). Dos conteúdos mais abordados nas aulas de Educação Física, temos o esporte como o principal, sendo a ele atribuído o título de maior fenômeno sociocultural atual, possuindo relevância na sua prática e reflexão. No

entanto, a escola ainda não enxerga a possibilidade e a função educativa do esporte, sua pedagogia, principalmente, o uso da competição, o que é um equívoco por ser a manifestação do esporte em plenitude (6). A atividade competitiva é o instrumento utilizado como uma maneira de desenvolver fundamentos técnicos e táticos para além do ensino e treinamento. As competições precisam dar continuidade e complementar as atividades usadas em cada etapa da formação esportiva buscando o desenvolvimento a longo prazo, permitindo que o aluno avance na modalidade. Todavia, a reprodução do modelo competitivo adulto na busca por resultados em curto prazo, desprezando as necessidades, expectativas e possibilidades das crianças, acaba por comprometer seu desenvolvimento (7). Dando continuidade a este pensamento, os autores Vernetta, Montosa, López-Bodoya (8), afirmam que cargas elevadas de treinamento na busca por resultados imediatos de atletas com iniciação precoce, acaba por provocar lesões que os impede de competir ou lhe acompanham ao longo da vida. Isto se deve à ausência de articulação didática dos treinadores, ao inserir seus pequenos atletas na proposta tradicional de competição, deixando de lado a formação integral do aluno e o fator familiar (9). Desconsiderar a família quando se visa o treinamento da criança, seu desenvolvimento e, posteriormente, a inserção na competição é um dos maiores erros dos treinadores. São os pais os encarregados de transformar a vivência dos filhos no esporte em algo positivo e agradável. Além de serem responsáveis por engajar suas proles na prática esportiva. Por este motivo a família encarna diversos papéis como o de motorista, financiador, telespectador, chefe de torcida e até mesmo o de técnico (10). É justamente ao se apropriar do último personagem que habita o perigo, pelo aumento da cobrança, a impaciência, as instruções equivocadas e, por vezes, a implementação da necessidade de vencer. Logo, a competição infantil quando utilizada para o desenvolvimento da criança no esporte e na sociedade, apresenta o papel fundamental na sua formação, por trabalhar as dimensões como um todo, atribuindo relevância a cada um dos aspectos, seja o cognitivo, motor ou afetivo.

**Conclusões:** Após a reflexão e análise dos estudos mencionados neste trabalho foi possível alcançar algumas conclusões. A competição infantil é o meio para o amadurecimento da criança no esporte, desde a promoção de uma mente estrategista à formação como cidadão, por meio da interação social, disciplina, subjetividade e também maturação emocional. Aos técnicos cabe a responsabilidade de definir a forma o seu atleta verá a competição. Por isto, quanto mais preparados didaticamente para enxergar as crianças como crianças, levando sempre em consideração sua formação integral, desfocando do alto rendimento que pode ocasionar lesões, maior será a evolução do seu aluno. Cabe aos pais o pódio mais alto quando o

assunto é a competição infantil. As crianças iniciam no esporte devido a motivação dos pais, enquanto a ausência de incentivo ou o envolvimento de forma negativa, como a pressão por resultados e as expectativas fora da realidade, cultivando uma experiência esportiva negativa, fazendo-as desistir da prática. Em contrapartida, as crianças que apresentam o apoio familiar permanecem envolvidos no esporte e acabam por desenvolver melhor do que esperavam (10).

**Palavras-chave:** infância, desporto, desenvolvimento.

## Referências:

1. Eisenstein E. Adolescência: definições, conceitos e critérios. *Adolescência e Saúde*. 2005; 2(2): 6-7.
2. Ariès P. História social da criança e da família. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC. 2006.
3. Staviski, G.; Surdi, A.; Kunz, E. Sem tempo de ser criança: a pressa no contexto da educação de crianças e implicações nas aulas de educação física. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. 2012. 35(1).
4. Palmieri, M.; Branco, A. Educação infantil, cooperação e competição: análise microgenética sob uma perspectiva sociocultural. *Psicologia escolar e educacional*. 2007. 11(2): 365-378.
5. Silva, D. et al. É só brincadeira de criança? Discussões sobre cooperação e competição na construção das relações de gênero escolares. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*. jul/set 2019. Araraquara, 14(3): 1111-1123. e-ISSN: 1982-5587. DOI: 10.21723/riaee.v14i3.10990
6. Faria F.; Caregnato, A.; Cavichioli, F. O esporte e a competição na educação física escolar: perspectivas educacionais a partir dos conceitos da pedagogia do esporte. *Kinesio* 30 ago. 2019. [s.l.], 37. 01-12. Universidade Federal de Santa Maria. <http://dx.doi.org/10.5902/2316546422863>.
7. Gonçalves, G. et al. O papel da competição infantil de tênis no desenvolvimento dos fundamentos técnico-táticos básicos. *Conexões*. 2 ago. 2016. [s.l.], 14(2): 31-52. Universidade Estadual de Campinas. <http://dx.doi.org/10.20396/conex.v14i2.8646012>.
8. Vernetta M.; Montosa I.; López-Bodoya J. Análisis de las lesiones deportivas en jóvenes practicantes de gimnasia rítmica de competición en categoría infantil. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 2016. 9(3): 105-109.
9. Ortega Vila, G. et al. Utilización de materiales didácticos para fomentar valores educativos en baloncesto de formación. *Cuadernos de Psicología del Deporte*. 2015. 15(3): 227-230.
10. Nunomura, M.; Oliveira, M. A participação dos pais na carreira das atletas femininas de ginástica artística: a perspectiva dos técnicos. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2014. 28(1): 125-134.

<sup>5</sup>Autor correspondente: Gabrielle Felizardo – e-mail: gabi.felizardo.11@gmail.com.

## Revisão

### Desempenho motor e desempenho escolar: Uma revisão sistemática da literatura brasileira entre 2009 a 2019

Matheus Ramos da Cruz<sup>1,2</sup>; José Antonio Vianna<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica CAP- UERJ; <sup>2</sup>Instituto de Educação Física e Desportos- UERJ.

**Introdução:** O desenvolvimento motor, segundo Gallahue, Ozmun e Goodway (1), pode ser caracterizado como um processo natural de modificações que ocorrem no comportamento motor durante todo o desenvolvimento humano. Este processo pode ser desenvolvido por meio de estímulos que auxiliam no aprimoramento dos movimentos corporais, que durante toda a vida, são implementados em práticas de atividades físicas, desportivas e cotidianas. No entanto o que se observa hoje no cotidiano social é uma escassez de espaços apropriados a práticas de atividades corporais, lúdicas e desportivas para crianças e jovens, advindas de uma série de fatores como: a violência, os processos de urbanização das cidades e o avanço da tecnologia. A literatura aponta que há possíveis relações entre o movimento corporal humano e a aprendizagem escolar (1,2). Diferentes autores apontam que a privação de experiências motoras, como a realização de atividades corporais no lazer e em atividades cotidianas (6,7), pode contribuir para um desenvolvimento motor mal estabelecido e resultar em possíveis dificuldades de aprendizagem escolar (1,3,4,5). De maneira inversa, há evidências que apontam que a prática de atividades físicas motoras podem contribuir ativamente para o desempenho acadêmico de alunos de diferentes faixas etárias (8,9). Assim, analisar e sintetizar por meio de revisão sistemática da literatura as possíveis associações entre o desempenho motor e dificuldades de aprendizagem escolar em crianças e jovens em idade escolar pode colaborar para ampliar e aprofundar os conhecimentos sobre este fenômeno.

**Objetivo:** O presente estudo teve como objetivo verificar os artigos sobre desempenho motor e desempenho escolar publicados nas bases de dados Scielo, Lilacs e Periódicos Capes no período entre 2009 a 2019.



**Métodos:** Esta pesquisa trata-se de uma revisão sistemática que se caracteriza como uma investigação focalizada numa questão determinada que busca identificar, selecionar e avaliar as produções relevantes disponíveis sobre uma determinada temática: desempenho motor e desempenho escolar. A busca foi realizada durante o período de 08/10/19 a 31/10/19. Para a investigação foram utilizados artigos completos publicados em português, no período entre 2009 a 2019. A busca dos dados foi realizada em três bases de dados a saber: Scielo, Lilacs e Periódicos Capes. Como estratégia de refinamento das buscas foram utilizados os descritores: “crianças”, “desempenho motor”, “desempenho psicomotor”, “desempenho escolar” e “idade escolar”. Os artigos encontrados por meio da combinação dos descritores citados foram exportados para uma ferramenta intitulada como “StArt”. Este programa auxilia na organização, descrição e seleção de produções que compõem a realização de uma revisão de literatura. A estratégia de triagem dos dados foi realizada por meio da seguinte sequência: primeiramente os artigos foram selecionados pelo título, posteriormente pela leitura do resumo/abstract e depois foi realizada leitura dos artigos na íntegra. Para a seleção das produções que foram incluídas na pesquisa, foram adotados os seguintes critérios de inclusão: 1) Artigos científicos; 2) Estudos empíricos; 3) Estudos realizados entre o período de 2009 a 2019; 4) Estudos com população com idade acima de 6 anos e inferior a 15 anos; 5) Estudos realizados com população brasileira. Como critérios de exclusão, foram estabelecidos os seguintes parâmetros: 1) Estudos de revisão; 2) Estudos realizados com população estrangeira; 3) Estudos com população com idade inferior a 6 anos e superior a 15 anos; 4) Estudos fora do escopo. Na primeira triagem de busca, foram encontrados ao todo 77 artigos.

**Resultados:** Ao realizar a busca nas diferentes bases de dados com os descritores pré-determinados, foram encontradas 77 produções (Scielo= 4; Lilacs= 46; Periódicos Capes= 27). Após aplicar os critérios de inclusão e exclusão e retirar os artigos duplicados (4 estudos), foram selecionadas 11 produções para a presente revisão sistemática, onde foi possível observar uma maior predominância de trabalhos publicados nos anos de 2011, 2013, 2016 e 2017 (2011- 3 artigos; 2013- 2 artigos; 2015- 1 artigos; 2016- 2 artigos; 2017- 2 artigos; 2018- 1 artigo). Na base de dados Scielo, 2 artigos atenderam os critérios de inclusão do estudo. Na Lilacs foram selecionadas 6 produções e no Periódicos Capes, 3 estudos foram utilizados. Ao analisar as produções obtidas por esta investigação, foi possível classificar os artigos em diferentes categorias: 1) Perfil psicomotor de crianças com dificuldades de aprendizagem (54,5 %); 2) Desempenho motor e escolar relacionado ao sexo e a região habitacional (18,1%); 3) Desempenho da

lateralidade relacionada a leitura e escrita de crianças (9%); 4) Relação entre perfil acadêmico, motor e físico de crianças (18,1 %).

**Conclusão:** Conclui-se que nos resultados apresentados existe uma maior predominância de estudos relacionados à identificação do perfil psicomotor de crianças com dificuldades de aprendizagem escolar. Este fator pode ser importante para reforçar a presença da avaliação do comportamento motor dos alunos no ambiente escolar assim como a integração da prática de atividades físicas e motoras no cotidiano de crianças. Sugere-se que mais estudos possam ser realizados com esta temática incluindo outras características específicas do desempenho motor para possa haver uma maior compreensão das possíveis relações com o processo de aprendizagem escolar. Levantamentos utilizando outros descritores, assim como publicações em outras línguas, poderiam auxiliar na realização de estudos abrangentes.

**Palavras-chave:** crianças, desempenho motor, desempenho escolar.

## Referências:

- Gallahue D, Ozmun J, Goodway J. Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos. 6ª ed. AMGH editora. 2013
- Tani G. Abordagem desenvolvimentista: 20 anos depois. *J. Phys. Educ.* 2008.9(3)313-331.
- Lucena NMG, Soares DA, Soares LMMM, Aragão POR, Ravagani E. Lateralidade manual, ocular e dos membros inferiores e sua relação com déficit de organização espacial em escolares. *Est. Psic.* 2010 jan-mar; 27(1) 3-11.
- Rosa Neto F, Xavier RFC, Santos APM, Amaro KN, Florêncio R. A lateralidade cruzada e o desempenho da leitura e escrita em escolares. *Rev. CEFAC.* 2013 Jul-Ago; 15(4):864-872.
- Fonseca V, Desenvolvimento psicomotor e aprendizagem. *Artmed editora.* 2009.
- Silva J., Beltrame T.S. Motor performance and learning difficulties in schoolchildren aged 7 to 10 year old. *Motri.* [Internet]. 2011 [citado 2019 Nov 03]; 7(2): 57-68.
- Tavares A, Cardoso A. Inter-relações entre o desempenho no processo de aprendizagem escolar e o desenvolvimento das capacidades motoras: revisão da literatura. *Rev. Ter. Ocup. Univ. São Paulo (Online)* [Internet]. 1jul.2016 [citado 2nov.2019];27(1):88-3.
- Simões Neto JDC, Oliveira, GFD, Rocha AM, Lopes REM. Associação Entre o Nível de Atividade Física e o Desempenho Cognitivo em Crianças. *Id on Line Rev. Mult. Psic.* 26 jan.2018; 12(39). 713-735.
- Bastos F, Reis VM, Aranha AC, Garrido ND. Relação entre atividade física e desportiva, níveis de IMC, percepções de sucesso e

rendimento escolar. *Motri*. [Internet]. 2015 Set; 11( 3 ): 41-58.

<sup>5</sup>Autor correspondente: Matheus Ramos da Cruz– e-mail: matheusramoss013@gmail.com

## Breve Relato

### **Programa Saúde na Escola (PSE): Promoção da Saúde e Superação de Vulnerabilidades Socioambientais por meio de uma Equipe Multiprofissional**

Joyce da Silva Heinze<sup>1,2</sup>, Cyntia da Silva Francisco<sup>2</sup>, Catarina Braga de Santana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; <sup>2</sup>Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro.

**Introdução:** O município do Rio de Janeiro se refere a uma região urbanizada que se divide por meio de Áreas de Planejamento (APs). No que tange a área de planejamento da Zona Oeste (AP 5), encontra-se uma divisão em média (42,6%), alta (48,5%) e muito alta (6,9%) vulnerabilidade socioambiental, somente 2,0% da região é classificada como baixa vulnerabilidade, sendo este constructo composto por processos sociais, econômicos e de infraestrutura urbana a respeito das condições de vida da população (1). Com o intuito de minimizar a vulnerabilidade socioambiental, são criadas estratégias de promoção da saúde capazes de gerar modificações no estilo de vida, condições sociais, econômicas e ambientais que determinam a saúde do indivíduo. Para tal, é necessário que se tenha uma ação integrada entre uma equipe multiprofissional de saúde, possibilitando identificar os fatores de risco e criar uma rede de apoio e proteção (2). Os Temas Transversais (Ética, Pluralidade Cultural, Meio Ambiente, Trabalho e Consumo, Orientação Sexual e Saúde) e a Cultura Corporal de Movimento (Jogos, Esportes, Ginásticas, Lutas, Danças e Atividades Rítmicas e Expressivas) podem ser utilizados como forma de linguagem e expressão para contemplar as mais diversas problemáticas da sociedade brasileira a fim de buscar soluções pertinentes, conscientizar e a construir o indivíduo como cidadão (3,4). Sendo assim, a prática corporal pode ser um instrumento de redução de vulnerabilidade socioambiental, pois visa a formação integral dos sujeitos envolvidos com o intuito de torná-los capazes de refletir sobre os mais diversos assuntos, contribuindo para a qualidade de vida dos mesmos (5,3,6,7).

**Objetivo:** Este relato tem como objetivo identificar as vulnerabilidades socioambientais eminentes na região da AP 5 e as possíveis ações que podem ser desenvolvidas por equipes multiprofissionais, no ambiente escolar, com a finalidade de promover saúde e superá-las.

**Métodos:** O presente Relato de Experiência retrata a perspectiva da Acadêmica Bolsista da Secretaria Municipal de Saúde sobre as ações realizadas a partir da articulação entre Escolas e a Rede Básica de Saúde, por meio Programa Saúde na Escola (PSE). Tais ações ocorreram em consonância com Agentes de Saúde, Dentistas e demais profissionais da área de saúde lotados na Clínica da Família Everton de Souza Santos, com a supervisão da Orientadora Local (Profissional de Educação Física). As intervenções buscaram abordar o controle de tabaco, arbovirose, meio ambiente, saúde bucal e demais temáticas relacionadas à saúde da criança e do adolescente por meio de práticas corporais com duração de 1 hora, no período de 7 meses e com aproximadamente 35 alunos por turma. As ações foram realizadas nas seguintes unidades de Educação Básica: Escola Municipal Belisario Pena, Creche Municipal Raul Cortez, Ciep Herivelto Martins e Ciep Francisco Cavalcante Pontes de Miranda, localizadas no Município do Rio de Janeiro, na região da AP 5.

**Resultados:** Observou-se que a ação integrada entre os profissionais de saúde foi de suma importância para o desenvolvimento dos mais diversos temas relacionados ao contexto social em que os alunos estão inseridos e, isto só foi possível pelo fato dos profissionais envolvidos estarem pautados em identificar as problemáticas referentes à comunidade local e criar estratégias para a proteção dos sujeitos (2). Ao buscar compreender as demandas populacionais, levou-se em consideração que na Clínica da Família Everton de Souza Santos é desenvolvido um grupo de Combate ao Tabagismo, pelo qual diversos moradores locais fazem parte e, por este motivo, uma das ações desenvolvidas nas escolas tinha como objetivo abordar esta temática, uma vez que este é assunto pertinente da área. Além disso, foram desenvolvidas atividades de combate ao consumo de drogas ilícitas, pois há indícios na literatura que a adolescência é o período de maior vulnerabilidade para comportamentos de risco referentes ao consumo de drogas (8). As práticas tinham como principal objetivo compreender o que os alunos pensavam sobre as drogas lícitas e ilícitas e a partir das experiências prévias em seus núcleos familiares e em demais espaços, construir um pensamento crítico sobre o uso de drogas e apontar os riscos para a saúde. Tais atividades práticas foram desenvolvidas por meio de jogos lúdicos, com cigarros gigantes e gincanas de perguntas e respostas. Ademais, sabendo que a região da AP 5 possui altos índices de vulnerabilidade socioambiental e que dentro deste constructo de vulnerabilidade há a infraestrutura urbana (1), foram desenvolvidas ações de combate a arboviroses, isto porque o crescimento desordenado das cidades, poluição de rios e formação de valas proporciona um ambiente favorável a proliferação e disseminação de

mosquitos, principalmente o *Aedes aegypti* (9). Desta forma, as atividades propostas possuíam o objetivo de conscientizar os alunos sobre a importância da eliminação de ambientes propícios a proliferação do mosquito, por meio de encenação teatral com os profissionais fantasiados de *Aedes aegypti*, atividades de observação das fases de desenvolvimento do mosquito e rodas de conversa sobre a temática, buscando destacar as práticas que contribuem para erradicação do mosquito associadas a preservação do meio ambiente. Outro fator relevante visto na literatura é que muitos estudantes possuem cárie dentária logo no início da infância, sendo fundamental a realização de ações coletivas com objetivo de reverter esta realidade (10). Pensando nisso, foram desenvolvidos jogos e circuitos lúdicos sobre alimentação saudável, escovação correta e uso adequado do fio dental. Vale ressaltar que os alunos que possuíam cárie dentária ou qualquer outra necessidade referente à saúde bucal eram encaminhados para o tratamento na Clínica da Família. Neste processo estratégico, a escola foi um meio para os profissionais de saúde alcançarem a comunidade local, pois educandos vivenciaram atividades sobre as temáticas pertinentes a região utilizando a atividade física como uma forma de internalizar os conteúdos abordados e disseminar os conhecimentos no microambiente em que convivem, indo além do âmbito escolar. Estas atividades estavam pautada nas experiências prévias dos educandos e, ao compreender que os alunos possuem uma bagagem que antecede a escola, o processo educacional torna-se significativo (11,12). Vale ressaltar que as ações também fizeram uso da prática de atividade física com o intuito de reduzir o sedentarismo e a inatividade física, pois estes são considerados um dos maiores problemas de saúde pública da contemporaneidade (13).

**Conclusão:** O processo de superação das vulnerabilidades socioambientais na região da AP 5 só foi possível pelo fato de existir uma equipe multiprofissional que conhecia o perfil e as demandas sociais dos educandos, sendo, portanto, capaz de alcançar toda comunidade por meio da formação integral dos alunos que são potenciais disseminadores dos conhecimentos por meio das vivências práticas. Em vista do que foi mencionado, pode-se concluir que as intervenções realizadas buscaram ir além da prática de atividade física para combater o sedentarismo, sendo utilizada como forma de linguagem e expressão capaz de superar problemas sociais e minimizar a vulnerabilidade socioambiental da região.

**Palavras-chave:** Educação Física, Sistema Único de Saúde, Educação Básica.

## Referências:

1. Malta FS, Costa EM, Magrini A. Socio-environmental vulnerability index: a methodological proposal based on the case of Rio de Janeiro, Brazil. *Ciência e Saúde Coletiva*. 2017. 22(12): 3933-3944.
2. Noronha MG, Cardoso PS, Moraes TNP, et al. Resilience: a new perspective in health promotion? *Ciência e Saúde Coletiva*. 2009. 14(2): 497-506.
3. Copolillo MLQ, Copolillo AV, Nascimento AS, et al. Currículo Mínimo de Educação Física da Rede Estadual do Rio de Janeiro. *Gov do Estado do Rio Janeiro - Secretaria Estadual de Educação*. 2012. 1-14.
4. Darido SC. Temas transversais e a educação física escolar. In: Universidade Estadual Paulista. *Caderno de formação: formação de professores didática geral*. 2012. 16: 76-89.
5. Betti M, Zuliani LR. Educação Física Escolar: Uma Proposta de Diretrizes Pedagógicas. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*. 2002 1(1): 73-81.
6. Escobar, MO. Cultura Corporal Na Escola: Tarefas Da Educação Física. *Motrivivência*. 1995. 8: 91-102.
7. Silveira GC, Pinto JF. Educação Física na Perspectiva da Cultura Corporal: Uma Proposta Pedagógica. *Revista Brasileira de Ciências Do Esporte*. 2001. 22(3): 137-150.
8. Jorge KO, Ferreira RC, Ferreira EF, et al. Peer group influence and illicit drug use among adolescent students in Brazil: a cross-sectional study. *Cad. Saúde Pública*. 2018. 34(3): 1-14.
9. Lima-Camara TN. Arboviroses emergentes e novos desafios para a saúde pública no Brasil. *Cad. Saúde Pública*. 2016. 50(36): 1-7.
10. Guidetti E, Almeida MM. Organização da atenção em saúde bucal Pelo Programa Saúde na Escola: Levantamentos e necessidades. *Revista da ABENO*. 2013. 13(2): 69-75.
11. Carvalho LMD. Avaliação das Aprendizagens em Educação Física. Sociedade Portuguesa de Educação Física. 1994 11(10): 135-151.
12. Chueiri MSF. Concepções sobre a Avaliação Escolar. *Estudos em Avaliação Educacional*. 2008. 19(39): 49-64.
13. Seabra AF, Mendonça DM, Thomis MA, et al. Biological and socio-cultural determinants of physical activity in adolescents. *Cad. Saúde Pública*. 2008. 24(4):721-736.

§Autor correspondente: Joyce da Silva Heinze – e-mail: joyceheinze2@gmail.com

## Trabalhos Completos

### Original

#### Características Eletrocardiográficas de Atletas Profissionais de Futebol

Alanna Vargas<sup>1</sup>, Bruno Cicero Teixeira<sup>1</sup>, Fabiele Alves Hoelbriegel Caraméz<sup>1</sup>, Vinicius Rodrigues-de-Araujo<sup>1</sup>, Gabriel Boaventura<sup>1</sup>, Gustavo Casimiro-Lopes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Fisiopatologia do Exercício - IEFD-UERJ.

**Resumo:** O exercício físico de alta intensidade realizado a longo prazo gera diversas adaptações no organismo, entre elas modificações cardíacas que podem ser detectadas por meio do eletrocardiograma de repouso. A avaliação pré participação é de grande importância para identificar se essas alterações são decorrentes do treinamento ou patológicas. Foram analisados os eletrocardiogramas de repouso de 39 jogadores profissionais do Centro de Treinamento para Atletas de Futebol a fim de investigar as alterações apresentadas e compará-las com os dados da literatura. Verificou-se, então, que a maioria dos atletas apresentou alterações compatíveis com o perfil do coração de atleta. Resultados, A análise do perfil eletrocardiográfico dos atletas analisados demonstrou que, dos 39 atletas estudados, apenas 15,4% (seis atletas) apresentaram perfil eletrocardiográfico semelhante à população em geral, ou seja, sem alterações. 71,8% (28 atletas), apresentaram alterações típicas de atletas. Foram observadas também alterações consideradas anormais em 12,8% da amostra (cinco atletas).

**Introdução:** O Exercício físico gera diversos estímulos estressores que alteram momentaneamente a homeostasia do organismo. O coração, como responsável por bombear o sangue que leva os nutrientes para todo o corpo, é muito solicitado durante tarefas que demandam esforço físico, principalmente se forem de alta intensidade. O acúmulo desses estresses induz adaptações e é inclusive por meio delas que ocorre o aumento do rendimento nas tarefas treinadas. (1) Os efeitos do exercício podem ser divididos em respostas agudas imediatas, que ocorrem no momento da atividade; agudas tardias, observadas logo após o exercício e respostas crônicas, que são o efeito do treinamento a longo prazo. Exemplos das respostas agudas imediatas são o aumento da temperatura corporal e desvio do fluxo sanguíneo para os músculos envolvidos diretamente na realização da atividade. Em relação às respostas agudas tardias, a redução da Pressão Arterial (PA) no período de descanso é

um exemplo do efeito do exercício físico sobre parâmetros circulatórios. (2) Com a prática regular de exercícios físicos, o organismo gera adaptações às situações constantes de estresse e passa a apresentar um comportamento adequado à nova realidade de exigências impostas a ele. Modificações no sistema cardiovascular ocorrem como adaptações adquiridas através do exercício a longo prazo.

A hipertrofia miocárdica, o aumento da cavidade ventricular e da espessura das paredes cardíacas estão entre elas e caracterizam o perfil chamado “coração de atleta”. Pode ser observada também a diminuição da frequência cardíaca de repouso como efeito do treinamento. (3)Essas e outras alterações podem ser observadas através do eletrocardiograma (ECG) de repouso. A realização do ECG é importante, pois pode detectar a existência de alguma alteração no funcionamento do coração e caracterizá-la como fisiológica, decorrente do treinamento em si, ou como patológica, quando se trata da presença de alguma doença. Até algum tempo atrás algumas dessas alterações encontradas no eletrocardiograma não eram bem interpretadas e, sendo consideradas patológicas, impediam que o indivíduo realizasse ou se mantivesse na prática de exercícios físicos de alta intensidade, especialmente em nível competitivo. Isso poderia implicar no abandono de uma carreira como atleta profissional devido a um diagnóstico equivocado. Porém, atualmente existem estudos demonstrando que algumas das alterações que até então eram consideradas patológicas são, na verdade, adaptações que ocorrem com o treinamento físico aplicado aos atletas e que, a princípio não representam riscos para a saúde dos praticantes. Sendo assim, é importante que seja feita a análise eletrocardiográfica dos indivíduos que estão inseridos no alto rendimento desportivo para traçar esse perfil e assegurar a prática da modalidade. (4) O exercício físico representa um paradoxo: normalmente é indicado para prevenir e amenizar diversas patologias, como hipertensão, por exemplo. Porém, se o indivíduo apresentar alguma condição clínica já instalada, uma atividade intensa pode ser o gatilho para que ela se manifeste, podendo levar até à morte súbita. (5) Especialmente por esse motivo, é importante que uma série de análises sejam feitas quando um indivíduo deseja se engajar em algum programa de treinamento ou, no caso do atleta, verificar se está apto a dar um passo para o alto rendimento. O ECG de repouso integra essa gama de testes chamada avaliação pré-participação (APP).



**Objetivo:** Analisar os resultados dos eletrocardiogramas de repouso dos atletas do Centro de Treinamento para Atletas de Futebol.

**Métodos:** A amostra constitui-se de 39 atletas profissionais de futebol, do sexo masculino, na faixa etária de 14 a 30 anos. Os atletas foram submetidos ao eletrocardiograma de repouso de 12 derivações, por meio do aparelho ECG Ka modelo SE-3 A (EDAN). Todos os exames foram realizados e interpretados por uma única médica cardiologista. As coletas de dados foram realizadas no Centro de Treinamento para Atletas de Futebol, uma instituição onde os atletas, que não estão inseridos em algum clube, treinam para serem reconicionados e voltarem ao mercado. Alterações do Eletrocardiograma de Repouso de Atletas, serão descritas as alterações encontradas nos ECGs dos atletas analisados pelo presente estudo: Bradicardia sinusal, Arritmia sinusal, Bloqueio atrioventricular de 1º grau (BAV 1º), Repolarização precoce (RP), Alteração na condução do ramo direito (ACRD), Hipertrofia ventricular esquerda (HVE), Extrasístole atrial.

**Resultados:** A análise do perfil eletrocardiográfico dos atletas analisados demonstrou que, dos 39 atletas estudados, apenas 15,4% (seis atletas) apresentaram perfil eletrocardiográfico semelhante à população em geral, ou seja, sem alterações. 71,8% (28 atletas), apresentaram alterações típicas de atletas. Foram observadas também alterações consideradas anormais em 12,8% da amostra (cinco atletas).

**Discussão:** As alterações no ECG diagnosticadas na maioria dos indivíduos analisados fazem parte de um conjunto de modificações comuns na população à qual eles fazem parte, sendo consideradas adaptações ao treinamento de alta intensidade característico de atletas de alto rendimento. A hipertrofia de ventrículo esquerdo, presente em 17 indivíduos, se relaciona altamente com a duração e a intensidade da atividade esportiva. (6) A hipertrofia pode ser excêntrica, provocando um aumento na cavidade ventricular, ou concêntrica, caracterizada pela espessura aumentada de suas paredes. Não se pode precisar o tipo de hipertrofia apresentada pelos atletas da amostra, porém supõe-se que seja predominantemente excêntrica, pois atletas submetidos a treinamento de resistência têm maior probabilidade de apresentarem essa característica do que os submetidos ao treinamento de força. (7) A bradicardia sinusal, detectada em 15 pessoas, é muito comum em atletas de alto rendimento, e se dá, principalmente, pela redução do tônus simpático e aumento do tônus vagal. Quatro indivíduos apresentaram atraso na condução do ramo direito, que é uma das mais comuns em atletas. (8) Esse conjunto de modificações que incluem a bradicardia sinusal, HVE, BAV 1º, entre outras apresentadas pela amostra é característico do perfil do coração de

atleta, demonstrando que esses atletas são submetidos ao treinamento de alta intensidade a longo prazo. (9) O tempo de prática da modalidade não está descrito, o que pode ser considerada uma limitação do estudo, porém, durante o exame realizado pela cardiologista, esse aspecto foi investigado e todos os atletas responderam que são praticantes de esporte há um período de tempo considerável, o que pode justificar as alterações detectadas. (10) Dos cinco atletas que apresentaram alterações anormais, sendo elas: extrasístole atrial, supra desnível do segmento ST, alterações da repolarização ventricular e da parede inferior, dois tiveram necessidade de passar por exames mais aprofundados, sendo orientados a procurarem uma clínica para realização de ecocardiograma. (11) O modelo de distribuição da amostra foi semelhante ao realizado por 12, analisando atletas da delegação brasileira nos jogos paralímpicos de Sydney, em 2000. Foram divididos em grupos de ECG normal, característico de atleta e anormal. (12) Os resultados dos atletas da equipe de futebol se mostraram diferentes, com a maioria deles apresentando ECG normal. (13) Talvez isso se deva às diferentes características da modalidade paralímpica, porém seriam necessários outros estudos para confirmar essa hipótese. Outro estudo, realizado por 13, que avaliou eletrocardiogramas de jogadores de futebol, também demonstrou as seguintes alterações: bradicardia sinusal, BAV 1º, RP e HVE. (14) Os dados da literatura, reunidos através de uma revisão feita por 14 corroboram a afirmação de que o treinamento físico de alta intensidade a longo prazo gera adaptações como efeito bradicárdico e espessamento da parede ventricular, afirmando que essas modificações são provavelmente benéficas em atletas jovens, não alterando a função cardíaca. (15) Ainda que o exercício tenha muitos efeitos benéficos comprovados, quando são realizados em níveis extremos de intensidade e duração podem representar um papel inverso, como mostram 15 em um estudo sobre atletas de triatlão e maratona, que são exercícios extenuantes. As alterações cardíacas induzidas pelo exercício de alta intensidade nem sempre são benéficas, Modificações estruturais provocadas pelo exercício podem gerar arritmias, aumentando o risco cardíaco. (16) Algumas vezes elas se encontram no limite entre o fisiológico e o patológico, sendo necessárias investigações para que seja feita essa diferenciação. Apesar de não ser frequente, quando ocorre um evento de morte súbita com atleta há uma repercussão muito grande, pois a imagem passada por esse grupo muitas vezes é a de modelo de saúde, mesmo essa não sendo a realidade. O exercício físico, para a população em geral, pode prevenir eventos como esse, dependendo da forma como é prescrito e levando em consideração, entre outros fatores, a intensidade do treinamento e as características individuais do praticante. Porém, caso o indivíduo possua uma pré-disposição para

desenvolver patologias cardíacas, o exercício pode ter o efeito contrário, desencadeando essas complicações. Com isso, é reforçada a importância da APP para detectar previamente possíveis alterações patológicas ou conceder a liberação para a prática de exercícios. (17)

**Conclusão:** Os achados eletrocardiográficos demonstraram que a maioria dos atletas incluídos no estudo apresentou alterações não patológicas decorrentes do efeito crônico do exercício físico. A avaliação pré-participação é importante para detectar a presença de doenças, prevenir complicações e morte súbita, visto que dentre o grupo de atletas foram identificados indivíduos com alterações anormais. Durante a anamnese, o avaliado pode omitir informações sobre seu estado de saúde ou desconhecer alguma condição existente, o que reforça a necessidade da realização de exames como o eletrocardiograma, que são capazes de detectá-las, traçando um perfil mais confiável. A partir da identificação dos resultados anormais, se faz necessário prosseguir com as investigações com o objetivo de liberar ou não a participação do atleta para a atividade em questão, a fim de garantir a segurança do jogador e eximir a responsabilidade do técnico/treinador por qualquer intercorrência.

**Palavras-chave:** atletas de futebol, eletrocardiograma, treinamento.

### Referências:

1. Mcardle WD, Katch FI, Katch VL. Fisiologia do Exercício: nutrição, energia e desempenho humano. *Sétima. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan*. 2013. 6: 10-19.
2. Brum PC, Forjaz CLM, Tinucci T, et al. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. *Revista Paulista de Educação Física*. 2004. 18: 21-31.
3. Departamento de Ergometria e Reabilitação Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Consenso nacional de reabilitação cardiovascular. São Paulo, SP In: *Godoy, M. (Ed.). Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 1997. 69: 267-291.
4. Bronzatto HA, Silva RP, Stein R. Morte súbita relacionada ao exercício. Niterói. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2001. 7(5): 163-169.
5. Ferreira EFE. Coração de Atleta. Dissertação (Mestrado) —Coimbra. *Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra*. 2010. 14: 10-13.
6. Oliveira EM. Aspectos musculares da hipertrofia dos músculos cardíaco e esquelético após treinamento físico. In: *Negrão, C.E.; Barretto, A. C. P. (Ed.). Terceira*. Barueri, SP: Manole, 2010. 10: 20-27.
7. Feldman J, Goldwasser GP. Eletrocardiograma: recomendações para a sua interpretação. *Revista da SOCERJ*, Rio de Janeiro. 2004. 17(4): 251-256.
8. Matos LDNJ. Alterações do eletrocardiograma de repouso com o treinamento físico. In: *Negrão CE, Barretto ACP. (Ed.). Barueri, SP. Cardiologia do Exercício: do atleta ao cardiopata*. 2010. 8: 177-200.
9. Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Diretriz de interpretação de eletrocardiograma de repouso*. [S.l.]2003. 21(8): 16-22.
10. Barbosa EC, Benchimol-Barbosa PR, Bomfim AS, et al. Repolarização Precoce no Eletrocardiograma do Atleta. Bases Iônicas e Modelo Vetorial. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*, Rio de Janeiro. 2004. 82(1): 103-107.
11. Manço ACF, Figueiredo DN, Navarro F. Detecção de Hipertrofia Ventricular Esquerda fisiológica em atletas judocas através do Eco-Doppler. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. 2008. 2(9): 342-352.
12. Leitão MB. Perfil eletrocardiográfico dos atletas integrantes da equipe brasileira dos XI Jogos Paraolímpicos de Sydney 2000. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2002. 8(3): 102-106.
13. Borges S, Balde L, Castro MC, et al. Prevalência de achados eletrocardiográficos nos atletas de futebol. *Cardiologia do Exercício*. 2007. 34: 1-2.
14. Valle CB, Navarro F. Avaliação das alterações morfológicas e funcionais do coração de atletas - revisão sistemática. *Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício*, São Paulo. 2013. 7(39): 278-286.
15. O'keefe JH, Lavie CJ. Run for your life at a comfortable speed and not too far. *Heart*. 2013. 99(8): 516-519.
16. O'keefe JH, Patil HR, Lavie CJ, et al. Potential adverse cardiovascular effects from excessive endurance exercise. *Mayo Clinic Proceeding*. 2012. 87(6): 587-595.
17. Siebra FBA, Feitosa-Filho GS. Morte Súbita em Atletas: Fatores Predisponentes e Preventivos. *Revista Brasileira de Clínica Médica*, Salvador. 2008. 6: 184-190.

§Autor correspondente: Alanna Vargas – e-mail: alannarsvargas@gmail.com

## Original

### Correlação entre marcadores sanguíneos e salivares em praticantes de exercício físico: Uma revisão sistemática.

Bianca Ferolla da Camara Boueri<sup>1</sup>; Vinicius Rodrigues-de-Araujo<sup>1</sup>; Gabriel Boaventura<sup>1</sup>; Bruno Cícero Teixeira<sup>1</sup>; Gustavo Casimiro-Lopes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Fisiopatologia do Exercício – IEFD-UERJ

**Resumo:** O sangue irriga todos os tecidos e órgãos do corpo, proporcionando uma via para todas as moléculas, sendo secretado e excretado por diferentes tecidos. Assim, as disfunções teciduais e os estados patológicos podem alterar a composição química do sangue. O plasma e o soro contêm uma variedade de metabólitos, que podem ser utilizados no diagnóstico de alterações fisiológicas ou estados patológicos. Por outro lado saliva humana pode ser utilizada no diagnóstico precoce e monitoramento de muitas doenças. Além disso, a coleta salivar é indolor, fácil, barata e relativamente segura para pacientes e profissionais de saúde. Como os componentes séricos de saliva são principalmente derivados da vasculatura local que se origina a partir das artérias carótidas, a saliva tem uma fonte de fluido prodigiosa que fornece muitos, se não a maioria, das moléculas encontradas na circulação sistêmica. Contudo, apesar da saliva ser considerada um fluido potencial para avaliação de biomarcadores, poucos estudos realizaram a correlação desses componentes bioquímicos entre sangue e saliva em praticantes de exercício físico. Neste contexto, foi realizada uma busca nas bases de dados Scopus, Web of Science, ProQuest e Pubmed com as palavras chaves (“Blood” AND “Saliva” AND “Exercise” AND “Correlation”) para a partir de uma revisão sistemática (com posterior meta-análise que ainda não foi iniciada) identificar se existe correlação entre marcadores sanguíneos e salivares em praticantes de exercício físico. Para a revisão sistemática, na segunda parte do estudo, foram incluídos 25 artigos dos 423 encontrados nas bases de dados. Nesses estudos foi possível identificar que a análise de correlação entre sangue e saliva foi realizada em apenas 16 marcadores diferentes, dos quais metade apresentaram associação e a outra metade não. Além disso, a análise de correlação de momento Pearson foi realizada de forma adequada, avaliando os momentos pré e pós exercício isoladamente, somente para cortisol, lactato, DHEA, testosterona, IGF-1, proteína catiônica e IgA.

**Introdução:** Grande parte dos benefícios associados à prática de exercício físico pode ser observada através da análise bioquímica do sangue do praticante. Tendo em vista que o mesmo flui através do corpo inteiro e pode ser considerado uma janela para a condição física da pessoa (1), podendo ser testado para detectar quaisquer doenças presentes e/ou determinar o estado funcional dos órgãos do corpo. Muitas vezes, uma variedade de características diferentes do sangue são medidas de acordo com a condição física do paciente. Sua rica diversidade de constituintes, faz do exame de sangue uma ferramenta de diagnóstico e avaliação muito útil (1). Testes laboratoriais bioquímicos são uma parte essencial do diagnóstico e monitoramento de doenças humanas e condições

de saúde em geral. Para a análise bioquímica, vários fluidos ou tecidos biológicos são coletados, no entanto, o sangue ainda é o material de diagnóstico mais utilizado. Infelizmente, a coleta de sangue é um procedimento invasivo que pode envolver algum risco para a saúde da equipe médica e dos pacientes (por exemplo, HIV), bem como um grande desconforto para muitos grupos de pacientes (2). Além disso, são necessários equipamentos para preparo da amostra e equipe capacitada para a coleta, fatores estes que podem se tornar limitantes em alguns casos. Neste sentido, alguns autores destacam que outros fluidos biológicos são também frequentemente utilizados para avaliar o comportamento de doenças e o estado de saúde geral, por exemplo, urina, fluido cefalorraquidiano e a saliva (3), que neste caso pode oferecer vantagens distintas em algumas situações. A saliva humana pode ser utilizada no diagnóstico precoce e monitoramento de muitas doenças sistêmicas (por exemplo, câncer, doenças infecciosas ou cardiovasculares) (4), nos estudos farmacocinéticos, e no monitoramento terapêutico de drogas (5). O uso de saliva como material de diagnóstico é possível, porque uma série de substâncias orgânicas e inorgânicas (por exemplo, proteínas, carboidratos e lipídios), bem como drogas e seus metabólitos são secretados na saliva. Além disso, a coleta salivar é indolor, fácil, barata e relativamente segura para pacientes e profissionais de saúde (7). Portanto, a análise das concentrações de vários componentes salivares é cada vez mais importante na medicina laboratorial para o diagnóstico e monitoramento de muitos distúrbios bucais (5) e sistêmicos (6). Com isso, considera-se a saliva como um excelente material para diagnósticos bioquímicos, toxicológicos e imunológicos da cavidade bucal e doenças sistêmicas, sendo considerada como o material de diagnóstico não invasivo ideal (2). Recentemente, alguns estudos utilizaram a saliva para avaliar os níveis de marcadores hormonais e imunes em resposta ao exercício e ao treinamento físico (8,9). Todavia, apesar de estar bem descrito na literatura que a saliva pode ser um biofluido alternativo ao sangue para análises de vários compostos bioquímicos, e que estes podem ser modificados em resposta ao exercício/treinamento físico na saliva também, poucos são estudos que avaliaram correlação entre biomarcadores sanguíneos e salivares.

**Objetivo:** Identificar através de uma revisão sistemática, o estado da arte acerca da associação entre marcadores sanguíneos e salivares em resposta ao exercício físico agudo.

**Métodos:** Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (ID: 30711414.8.0000.5259). Foi realizada uma revisão sistemática sobre estudos que incluíram análises de correlação entre marcadores sanguíneos e salivares e que consideravam o exercício físico como uma variável relevante. A revisão de literatura

constou de busca por artigos científicos originais nas bases de dados Scopus, Web of Science, ProQuest e Pubmed. Os termos utilizados para a busca foram "blood" AND "saliva" AND "correlation" AND "exercise", sendo utilizados os filtros em concordância com os critérios de inclusão. Foram incluídos na seleção somente artigos na línguas inglesa, com seres humanos, publicados até dezembro de 2017, que utilizaram o método estatístico de correlação entre marcadores sanguíneos e salivares em diferentes condições de exercício/ treinamento físico, podendo haver ou não a utilização de grupos controle. Para captar artigos não encontrados dentro do sistema de busca, optou-se por aceitar artigos dentro dos critérios de inclusão, citados nos selecionados. Inicialmente foram analisados todos os títulos e resumos da busca por dois avaliadores. Cada avaliador selecionou os que aparentemente estavam dentro dos critérios de inclusão. Posteriormente, discutiu-se as seleções e quais artigos seriam buscados na íntegra pela internet, sendo excluídos os não disponíveis gratuitamente na rede ou no Portal Capes, ou em bibliotecas de universidades brasileiras. Após a leitura dos artigos pelos avaliadores, discutiu-se a possibilidade da inclusão de algum artigo citado e encontrado que estivesse dentro dos critérios de inclusão. Artigos que após a leitura na íntegra não estavam de acordo com os critérios de inclusão foram excluídos.

**Resultados:** Ao todo foram identificados 423 artigos. Destes, 99 foram excluídos por estarem duplicados em duas ou mais bases de dados, 166 excluídos pela leitura dos títulos, 85 pela indisponibilidade do artigo completo e 41 excluídos a partir da leitura do resumo e palavra-chave. Com isso, 32 artigos foram avaliados com elegíveis para leitura completa, destes 7 foram excluídos por não realizarem a correlação do mesmo marcador entre sangue e saliva. Ao final, 25 estudos foram incluídos na revisão sistemática. Os 25 artigos selecionados foram publicados em 17 periódicos diferentes indexados no PubMed, Scopus, Web of Science e ProQuest, sendo o Pubmed a base de dados com mais artigos, 18 dos 25 selecionados, representando 72% do total. Das 17 revistas onde os artigos selecionados foram publicados, duas se destacam pelo número maior publicações dentro dessa revisão sistemática, a *International Journal Sports Medicine* e a *European Journal Applied Physiology*, cada uma com quatro publicações. O *Journal Sport Science* e o *International Journal of Sports Physiology and Performance* publicaram três artigos, cada uma. E o fator de impacto das revistas que publicaram os artigos selecionados variam de 0,581 (*Acta Biology Hung*) à 6,660 (*British Journal Sports Medicine*). Dentro dos artigos selecionados para a revisão sistemática, foi realizada a análise de correlação entre sangue e saliva em 16 marcadores diferentes. O cortisol foi o biomarcador analisado em mais artigos (12 artigos diferentes), a

testosterona foi correlacionada em 5 artigos, o lactato e a IL-6 em 4 estudos diferentes, e o DHEA em 2 artigos. Os outros marcadores foram analisados em um artigo cada. A partir da análise de correlação foi possível identificar que 50% dos biomarcadores analisados não apresentaram uma associação entre sangue e saliva (Imunoglobulina E; Nitrato; Nitrito; Hidroperóxidos Totais; Espécies reativas ao ácido tiobarbiturico; Capacidade Antioxidante Total; Glutathiona Reduzida; Interleucina 6). A testosterona foi o único marcador que obteve resultado contraditório em estudos diferentes, onde três estudos apresentaram um resultado de correlação e outros três colocaram que não havia correlação entre sangue e na saliva da testosterona. O cortisol foi o parâmetro mais avaliado, e todos os estudos (12) encontraram correlação. O lactato e o DHEA foram avaliados em 5 e 2 estudos diferentes, respectivamente, que também encontraram correlação. Os outros biomarcadores que apresentaram correlação entre sangue e saliva foram o Imunoglobulina A (IgA), a Proteína Catiônica de Eosinófilos (PCE), o Fator de Crescimento Semelhante à Insulina tipo 1 (IGF-1) e o Ácido Úrico. De todos os marcadores avaliados somente no DHEA, lactato, cortisol e ácido úrico a análise de correlação foi realizado de forma não agrupada.

**Discussão:** No presente estudo foi realizada uma busca por artigos que utilizaram a análise estatística de correlação entre biomarcadores sanguíneos e salivares em praticantes de exercício, devido ao fato de que este tipo de análise estatística fornece informações importantes ao comparar o comportamento de amostras distintas. A revisão sistemática incluiu 25 artigos dos 423 encontrados inicialmente nas quatro bases de dados (Scopus, Web of Science, ProQuest e Pubmed). Nesses estudos foi possível identificar que a análise de correlação entre sangue e saliva foi realizada em apenas 16 marcadores diferentes, dos quais metade apresentaram associação e a outra metade não. Ademais, a análise de correlação de momento Pearson foi realizada de forma adequada, como indicado por Hassler e Thadewald (10), identificando as associações nos momentos pré e pós-exercício separadamente, somente para cortisol em cinco estudos, lactato e testosterona em três, DHEA em dois, e IGF-1, proteína catiônica e IgA foram avaliadas em apenas um estudo. Blair, et al. (11) sugerem que cortisol salivar pode ser usado para avaliar o excesso e a deficiência de cortisol, com a cortisol salivar tendo a vantagem de ser detectado quando os níveis séricos de cortisol estão baixos. O cortisol é um hormônio esteroide produzido em resposta ao estresse, lipofílico e é transportado ligado à globulina de ligação ao cortisol (CBG) e à albumina; uma pequena fração ( $\pm 10\%$ ) do cortisol sérico total não está ligada e é biologicamente ativa. É um hormônio fundamental para manter a saúde, porém quando deficiente ou



em excesso aumenta o risco de disfunções associadas. A análise bioquímica de cortisol sérico mede o cortisol total e seus resultados podem ser enganosos em pacientes com concentrações séricas alteradas de proteínas. Já o cortisol salivar também reflete alterações no cortisol sérico não ligado e oferece uma alternativa confiável para medir o cortisol livre no soro (12). A análise do cortisol salivar em praticantes de exercício físico entrará em breve em sua quarta década como uma ferramenta de pesquisa. Os benefícios deste método estão bem documentados e concentram-se principalmente na facilidade de amostra e análise subsequente. No entanto, existe uma falta geral de consistência entre os estudos que usam medidas salivares de cortisol como substituto para o sangue (13).

**Conclusão:** O único parâmetro com dados reproduzidos de forma semelhante por diferentes estudos é o cortisol, já utilizado na clínica, e assim podendo ser utilizado no acompanhamento de praticantes de exercício físico. Por outro lado são necessários mais estudos para corroborar ou refutar os resultados obtidos, referente aos outros marcadores, na literatura até o momento.

**Palavras-chave:** exercício, saliva, sangue, correlação, associação.

#### Referências:

1. Issaq HJ, Xiao Z, Veenstra TD. Serum and plasma proteomics. *Chemical Review*. 2007. 107: 3601-3620.
2. Chojnowska S, Baranb T, Wilińskac I, et al. Human saliva as a diagnostic material. *Advances in Medical Sciences*. 2017. 63(1): 185-191.
3. Mandel ID. The diagnostic uses of saliva. *Journal of Oral Pathology & Medicine*. 1990. 19(3): 119-125.
4. Nunes LAS, Mussavira S, Bindhu OS. Clinical and diagnostic utility of saliva as a non-invasive diagnostic fluid: a systematic review. *Biochem*. 2015. Medica. 25: 177-192.
5. Kaufman E, Lamster IB. The diagnostic applications of saliva—a review. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*. 2002. 13(2): 197-212.
6. Wong DT. Salivary diagnostics powered by nanotechnologies, proteomics and genomics. *The Journal of the American Dental Association*. 2006. 137(3): 313-321.
7. Amado FM, Vitorino RM, Domingues PM, et al. Analysis of the human saliva proteome. *Expert Review Proteomics*. 2005. 2:521-539.
8. Filaire E, Bernain X, Sagnol M, et al. Preliminary results on mood state, salivary Testosterone: Cortisol ratio and team performance in a professional soccer team. *European Journal Applied Physiology*. 2001. 86:179-184.
9. Crewther B, Cronin J, Keogh J, et al. The salivary testosterone and cortisol response to three loading schemes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2008. 22(1): 250-255.
10. Hassler U, Thadewald T. Nonsensical and biased correlation due to pooling heterogenous samples. *The Statistician*. 2003. 52(3): 367-379.
11. Blair J, Adaway J, Keevil B, et al. Salivary cortisol and cortisone in the clinical setting. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity*. 2017. 24(3): 161-168.
12. El-Farhan N, Rees DA, Evans C. Measuring cortisol in serum, urine and saliva - are our assays good enough? *Annals of Clinical Biochemistry*. 2017. 54(3): 308-322.
13. Hayes LD, Sculthorpe N, Cunniffe B, Grace F. Salivary Testosterone and Cortisol Measurement in Sports Medicine: a Narrative Review and User's Guide for Researchers and Practitioners. *International Journal of Sports Medicine*. 2016. 37(13): 1007-1018.

§Autor correspondente: Bianca Ferolla da Camara Boueri  
- e-mail: biancaferolla@hotmail.com

## Original

### Relação entre aptidão física e funções cognitivas em árbitros assistentes de futebol

Fabio Ramos França<sup>1</sup>, Gabriel Boaventura<sup>1</sup>, Pedro Melo Boaventura<sup>1</sup>, Vinicius Rodrigues-de-Araujo<sup>1</sup>, Bruno Cicero Teixeira<sup>1</sup>, Gustavo Casimiro-Lopes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Fisiopatologia do Exercício, IEFD-UERJ.

**Resumo:** Em geral no futebol, os árbitros assistentes são os mais responsáveis por julgarem a regra do impedimento. Estudos demonstram que os equívocos ocasionais são positivamente relacionados com o mau posicionamento do árbitro assistente em relação à linha do penúltimo defensor ou da linha da bola, causando então uma ilusão de que o jogador atacante está em posição legal chamada de Flag-error. Entretanto mesmo estando bem posicionados, os erros persistem e podem ser provocados pelo estresse psicológico e ou pelo desempenho cognitivo ruim, limitando o desenvolvimento satisfatório das funções executivas desses árbitros e promovendo prejuízo na execução das tarefas do jogo com perfeição. Os árbitros de futebol possuem diversas funções que envolvem tomadas de decisão a todo o momento. Tais decisões são julgadas de acordo com seu ponto de vista e seu entendimento sobre as regras, podendo ser influenciadas por fatores estressores a

sua volta. Durante os jogos os árbitros recebem muitas informações para decidir sobre um lance de jogo, e tais decisões, passam por funções executivas como: controle inibitório (Capacidade em que ao receber vários estímulos é gerado um conflito e para resolver esse conflito o indivíduo tem que inibir as opções erradas e selecionar a opção certa), memória operacional (Capacidade de armazenar novas informações para poder usa-las no momento), plasticidade cognitiva (Capacidade de se adaptar a novos cenários, para então resolver um problema), atenção seletiva (Capacidade de selecionar o que deve ter atenção no momento) e outras funções cognitivas como a atenção e a concentração. Essas funções são de extrema importância, pois as jogadas em geral acontecem muito rápidas e em questão de frações de segundo os árbitros tem que definir um lance. Uma boa função cognitiva é de extrema importância para que se tenha sucesso nas decisões durante o jogo. Partindo dessa premissa, este trabalho tem como objetivo verificar a relação entre estresse e funções cognitivas em árbitros assistentes de futebol da Federação do Estado do Rio de Janeiro. Foram avaliados 10 árbitros assistentes do módulo amarelo da Federação do Estado do Rio de Janeiro (FERJ), um módulo no qual estão todos os árbitros centrais e árbitros assistentes que concluíram o curso de arbitragem da FERJ no ano anterior, sendo o seu primeiro ano de atuação. Os indivíduos possuíam idade média de  $(23,30 \pm 3,23)$  anos, tempo de atuação na arbitragem de  $(21,60 \pm 13,62)$  meses e em média de  $(88,22 \pm 79,59)$  jogos. Todos os árbitros foram avaliados em por dois testes cognitivos. O primeiro teste foi o teste de Stroop e o segundo foi o teste Torre de Hanoi. Observamos uma correlação positiva significativa entre os erros no teste de Stroop com o número de jogos realizados ( $p=0,0336$ ,  $r=0,6711$ ), entre o tempo de arbitragem ( $p=0,0460$ ,  $r=0,6406$ ) e entre a razão número de jogos por tempo de atuação ( $p=0,0172$ ,  $r=0,7269$ ). Concluímos que o estresse contínuo que árbitros assistentes são submetidos ao longo da temporada pode interferir diretamente na função cognitiva desses profissionais o que pode acarretar em equívocos durante os jogos.

**Introdução:** Em geral no futebol, os árbitros assistentes são os mais responsáveis por julgarem a regra do impedimento. Estudos demonstram que os equívocos ocasionais são positivamente relacionados com o mau posicionamento do árbitro assistente em relação à linha do penúltimo defensor ou da linha da bola, causando então uma ilusão de que o jogador atacante está em posição legal

chamada de Flag-error (1,2). Entretanto mesmo estando bem posicionados, os erros persistem e podem ser provocados pelo estresse psicológico e ou pelo desempenho cognitivo ruim, limitando o desenvolvimento satisfatório das funções executivas desses árbitros e promovendo prejuízo na execução das tarefas do jogo com perfeição (3). Os árbitros de futebol possuem diversas funções que envolvem tomadas de decisão a todo o momento. Tais decisões são julgadas de acordo com seu ponto de vista e seu entendimento sobre as regras, podendo ser influenciadas por fatores estressores a sua volta (4,3). Durante os jogos os árbitros recebem muitas informações para decidir sobre um lance de jogo, e tais decisões, passam por funções executivas como: controle inibitório (Capacidade em que ao receber vários estímulos é gerado um conflito e para resolver esse conflito o indivíduo tem que inibir as opções erradas e selecionar a opção certa), memória operacional (Capacidade de armazenar novas informações para poder usa-las no momento), plasticidade cognitiva (Capacidade de se adaptar a novos cenários, para então resolver um problema), atenção seletiva (Capacidade de selecionar o que deve ter atenção no momento) e outras funções cognitivas como a atenção e a concentração (3,5). Essas funções são de extrema importância, pois as jogadas em geral acontecem muito rápidas e em questão de frações de segundo os árbitros tem que definir um lance (6). Podemos citar dois testes usados para analisar as funções executivas: o teste de Stroop, em que são utilizadas as funções executivas de controle inibitório e atenção seletiva (5,7) e o teste da torre de Hanoi (ToH), em que é utilizada as funções executivas de plasticidade neural, memória operacional e controle inibitório (8,9,10). Uma boa função cognitiva é de extrema importância para que se tenha sucesso nas decisões durante o jogo. Partindo dessa premissa, este trabalho tem como objetivo verificar a relação estresse e funções cognitivas em árbitros assistentes de futebol da Federação do Estado do Rio de Janeiro.

**Objetivo:** Identificar a possível relação entre o estresse cognitivo e as funções executivas em árbitros auxiliares de futebol.

**Métodos:** Foram avaliados 10 árbitros assistentes do módulo amarelo da Federação do Estado do Rio de Janeiro (FERJ), um módulo no qual estão todos os árbitros centrais e árbitros assistentes que concluíram o curso de arbitragem da FERJ no ano anterior, sendo o seu primeiro ano de atuação. Os indivíduos possuíam idade média de  $(23,30 \pm 3,23)$

anos, tempo de atuação na arbitragem de  $(21,60 \pm 13,62)$  meses e em média de  $(88,22 \pm 79,59)$  jogos. Todos os árbitros foram avaliados em por dois testes cognitivos. O primeiro teste foi o teste de Stroop (11) onde recebiam estímulo visual e auditivo e deviam falar à cor que tinha a palavra, com duração de 4 minutos sendo contabilizado o número de erros no teste. Este teste serviu como fonte de estresse cognitivo nos participantes. Imediatamente ao término do teste de Stroop foi aplicado o teste da Torre de Hanoi (ToH) (10), versão desenvolvida pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em que o avaliado devia movimentar quatro discos que estavam organizados de baixo para cima do maior para o menor na fileira A e podendo utilizar a fileira B, passar todos os discos para a fileira C terminando da mesma forma de baixo para cima do maior para o menor, sem poder colocar os discos maiores em cima dos menores e então era contabilizado o tempo e o número de movimentos realizados. A análise estatística foi feita utilizando a correlação de Pearson entre os resultados obtidos no teste de Stroop frente aos do teste Torre de Hanoi. O procedimento estatístico foi realizado utilizando software Graph Pad Prism versão 6 (GraphPad Prism version 6 for Windows; GraphPad Software, San Diego, CA, USA). Os dados foram apresentados como média  $\pm$  desvio padrão. A significância estatística foi admitida quando  $p < 0,05$ .

**Resultados:** A amostra apresentou uma razão entre o número de jogos por meses de atuação como árbitro auxiliar de  $(3,41 \pm 0,83)$ . A amostra apresentou um total de erros no teste de Stroop de  $(57,44 \pm 25,52)$ . No teste Torre de Hanoi a amostra apresentou média de números de movimento de  $(34,78 \pm 10,27)$ , com uma média de tempo total de teste de  $(133,56 \pm 42,75)$ . Não observamos correlação entre os erros no teste de Stroop com o número de movimentos ( $p=0,7700$ ,  $r=-0,1063$ ) e com o tempo total ( $p=0,5137$ ,  $r=-0,2349$ ) no teste Torre de Hanoi. Entretanto observamos uma correlação positiva significativa entre os erros no teste de Stroop com o número de jogos realizados ( $p=0,0336$ ,  $r=0,6711$ ), entre o tempo de arbitragem ( $p=0,0460$ ,  $r=0,6406$ ) e entre a razão número de jogos por tempo de atuação ( $p=0,0172$ ,  $r=0,7269$ ).

**Discussão:** O teste Torre de Hanoi (ToH) avalia a função cognitiva através da observação do número de jogadas realizadas para completar a tarefa proposta. Com a configuração utilizada neste estudo o número mínimo de 15 jogadas e a menor possibilidade para completar o teste. Entretanto,

nenhum dos árbitros assistentes alcançou o número mínimo de jogadas. A justificativa para esse resultado pode ser devido ao fato desses árbitros serem bastante escalados nas partidas, sendo expostos constantemente a condições de estresse o que pode resultar em um declínio cognitivo, além disso, eles foram submetidos previamente ao teste de Stroop que também pode ser considerado um teste indutor de estresse (7). Além disso, segundo OTTO (12), a memória de trabalho, que é uma das funções executivas usadas no ToH, sofre ação do estresse de diferentes formas, quando um indivíduo tem uma memória de trabalho pior, sofre mais ação do estresse do que o indivíduo tem uma memória de trabalho melhor. Na avaliação do controle inibitório e atenção seletiva utilizamos o teste de Stroop (5,13,14), verificamos a correlação positiva com o número de jogos, o tempo de atuação e a razão entre o número de jogos por tempo de atuação, é possível que o acúmulo de estresse adquirido com as arbitragens pode influenciar negativamente a capacidade cognitiva. O indivíduo exposto constantemente ao estresse pode apresentar declínios cognitivos (15,16) e o indivíduo com função cognitiva pior é o que mais sofre com esse estresse (12). Os Árbitros assistentes do módulo Amarelo costumam participar de muitos jogos, dois jogos no sábado, dois no domingo, jogos dia de semana, além de outros jogos que não são regidos pela federação, denominados de jogos de várzea, ou seja, o número excessivo de jogos para estes árbitros pode acarretar em comprometimento cognitivo. Considerando que, principalmente o árbitro assistente, que precisa tomar suas decisões rapidamente, essa alteração pode ser um problema, pois o comprometimento das funções executivas pode aumentar a chance de erros nos jogos.

**Conclusão:** Concluímos que o estresse contínuo que árbitros assistentes são submetidos ao longo da temporada pode interferir diretamente na função cognitiva desses profissionais o que pode acarretar em equívocos durante os jogos.

**Palavras-chave:** Função Cognitiva, Aptidão física, Estresse, árbitro de futebol.

### Referências:

1. Oudejans, R. R., Verheijen, R., Bakker, F. C., Gerrits, J. C., Steinbrückner, M., & Beek, P. J. Errors in judging 'offside' in football. *Nature*. 2000. 404(6773), 33.
2. Baldo, M. V. C., Ranvaud, R. D., & Morya, E. Flag errors in soccer games: the flash-lag effect

- brought to real life. *Perception*. 2002. 31(10), 1205-1210.
3. Costa, V. T. D., Ferreira, R. M., Penna, E. M., Costa, I. T. D., Noce, F., & Simim, M. A. D. M. Análise estresse psíquico em árbitros de futebol. *Revista Brasileira de Psicologia do Esporte*. 2010. 3(2), 2-16.
  4. de Araújo Ferreira, H. C., de Moura Simim, M. A., Noce, F., Samulski, D. M., & da Costa, V. T. Análise do estresse em árbitros de futsal. *Coleção Pesquisa em Educação Física*. 2009. Vol.8, nº 1.
  5. Tam, N. D. Improvement of processing speed in executive function immediately following an increase in cardiovascular activity. *Cardiovascular psychiatry and neurology*. 2013. 2013.
  6. Reilly, T., & Gregson, W. Special populations: The referee and assistant referee. *Journal of Sports Sciences*. 2006. 24(07), 795-801.
  7. Barbirato, G. B., et al. Prevalência de isquemia induzida por estresse mental. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. 2010. v.94, n.3, p.301-307.
  8. Goel, V., & Grafman, J. Are the frontal lobes implicated in “planning” functions? Interpreting data from the Tower of Hanoi. *Neuropsychologia*. 1995. 33(5), 623-642.
  9. Welsh, M. C., Satterlee-Cartmell, T., & Stine, M. Towers of Hanoi and London: Contribution of working memory and inhibition to performance. *Brain and Cognition*. 1999. 41(2), 231-242.
  10. Batista, A. X., Adda, C. C., Miotto, E. C., Lúcia, M. D., & Scaff, M.. Torre de Londres e Torre de Hanói: contribuições distintas para avaliação do funcionamento executivo. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*. 2007. 56(2), 134-139.
  11. Jensen, A. R. Scoring the Stroop test. *Acta psychologica*. 1965. 24(5), 398-408.
  12. Otto, A. R., Raio, C. M., Chiang, A., Phelps, E. A., & Daw, N. D. Working-memory capacity protects model-based learning from stress. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2013. 110(52), 20941-20946.
  13. Bench, C.J., et al. Investigations of the functional anatomy of attention using the Stroop test. *Neuropsychologia*. 1993. v.31, n.9, p.907-922.
  14. Bush, G.; LUU, P.; POSNER, M. I. Cognitive and emotional influences in anterior cingulate cortex. *Trends in cognitive sciences*. 2000. v.4, n.6, p.215-222.
  15. McEwen, B. S., & Sapolsky, R. M. Stress and cognitive function. *Current opinion in neurobiology*. 1995. 5(2), 205-216.
  16. Shansky, R.M.; LIPPS, J. Stress-induced cognitive dysfunction: hormone-neurotransmitter interactions in the prefrontal cortex. *Frontiers in human neuroscience*. 2013. v.7, n.123, p.1-6.

<sup>§</sup>Autor correspondente: Fabio Ramos França – e-mail: fabioramosef@gmail.com

## Original

### O tipo de exercício físico tem influência sobre a resposta aguda de marcadores sanguíneos e salivares de estado redox.

Nathalia Fonte-Faria<sup>1</sup>; Vinicius Rodrigues-de-Araújo<sup>1</sup>; Gabriel Boaventura<sup>1</sup>; Bruno Cícero Teixeira<sup>1</sup>; Gustavo Casimiro-Lopes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Fisiopatologia do Exercício - IEFD-UERJ.

**Resumo:** Apesar da saliva ser considerada um fluido potencial para avaliação de biomarcadores, poucos estudos realizaram a correlação desses componentes bioquímicos entre sangue e saliva em praticantes de exercício físico. Neste sentido, o objetivo deste estudo foi identificar correlação entre marcadores sanguíneos e salivares em praticantes de exercício físico. Para isso, pessoas fisicamente ativas, maiores de 18 anos, foram submetidas a quatro diferentes protocolos de teste físico (Teste de Wingate - TW; Protocolo do Tabata - PT; Bangsbo Sprint Test - BST; Protocolo de Balke - PB). Para avaliar a resposta aguda de marcadores de estado redox (TBARs; CAOT; Ác. Úrico; GSH), foram coletadas amostras de sangue e saliva antes e após os testes. Os marcadores analisados responderam de forma diferente no sangue e na saliva aos quatro protocolos de teste físico. Somente no TW o comportamento de todos os biomarcadores analisados foram semelhantes pós-exercício, neste caso, sem nenhuma alteração significativa. No grupo que realizou o PT o comportamento só foi diferente no GSH, com um aumento significativo no plasma (19,2%; p <0,05), e sem alteração na saliva. No grupo que realizou o BST o comportamento em resposta ao exercício só foi semelhante no TBARs, neste caso, sem alteração significativa. No PB o comportamento da resposta aguda ao exercício só foi semelhante no GSH, com aumento significativo no plasma (98,1%; p <0,05) e na saliva (1,2 vezes; p <0,05). A análise de correlação entre sangue e saliva nos marcadores avaliados identificou uma associação no TBARs em repouso (r = -0,64) no grupo TW, no GSH em repouso (r = -0,531), ác. úrico em repouso (r = 0,401) e pós exercício (r = 0,377) no grupo BST, e no ác. úrico em repouso (r = 0,704) e pós exercício (r = 0,758) no grupo PB. Esses dados indicam que os componentes bioquímicos envolvidos na homeostase redox são afetados de forma distinta no sangue e na saliva, e que o tipo de exercício realizado influencia diretamente na resposta aguda desses marcadores ao teste físico.

**Introdução:** Após um exercício exaustivo, o consequente fluxo excessivo de oxigênio promove a produção de espécies reativas em níveis muito superiores à taxa de remoção de Espécies reativas de oxigênio e nitrogênio (ERON). Isso resulta em um desequilíbrio entre ERON e o complexo sistema de defesa antioxidante. Com o consequente dano



oxidativo devido à oxidação de lipídios, proteínas e DNA, o exercício físico não mais beneficia o corpo, mas o prejudica, tornando o corpo mais suscetível à fadiga e muitas vezes a lesões e doenças (1,2,3). Como demonstrado pelo estudo pioneiro de Margonis et al. (4), onde um programa de treinamento de alta intensidade realizado semanalmente, repetido por seis dias consecutivos, gerou um quadro de estresse oxidativo avaliado no sangue, compatível com o quadro de queda de rendimento. Contudo, apesar da saliva ser considerada um fluido potencial para avaliação de biomarcadores (5), poucos estudos realizaram a correlação desses componentes bioquímicos entre sangue e saliva em praticantes de exercício físico. Além disso, diversos autores colocam o tipo de exercício como um fator determinante para a resposta aguda de marcadores bioquímicos no sangue, principalmente aqueles associados ao quadro de estresse oxidativo (6,1,2,3). Entretanto, poucos são os estudos que avaliaram a respostas dos mesmos marcadores sanguíneos e salivares em diferentes protocolos de teste físico. Sendo assim, acreditamos que identificar se existe correlação entre biomarcadores sanguíneos e salivares e o comportamento dos mesmos em praticantes de exercício físico seja relevante para entender os possíveis efeitos benéficos e/ou deletérios do exercício.

**Objetivo:** Avaliar a resposta aguda de marcadores de estado redox no sangue e na saliva de pessoas fisicamente ativa.

**Métodos:** Realizaram os testes físicos indivíduos do sexo masculino, maiores de 18 anos, fisicamente ativos. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (ID: 30711414.8.0000.5259). O termo de consentimento livre esclarecido foi assinado por todos os participantes antes do teste. Como critério de exclusão foram utilizados os seguintes itens: tabagismo, doenças crônicas, utilização de fármacos ou suplementos alimentares que pudessem interferir no seu desempenho e/ou resposta ao teste. A mensuração da massa corporal total (MCT) dos participantes foi realizada em balança da marca Filizola® com precisão de 0,1Kg. Para aferição da estatura foi utilizado um estadiômetro vertical com 200 cm de comprimento e precisão de 0,1cm. E o  $\dot{V}O_2$  máx foi determinado a partir de uma equação de predição validada para a população brasileira (7).

**Resultados:** O teste anaeróbio de Wingate padronizado de 30 s (TW) foi realizado em um cicloergômetro (Monark®, Brasil). Foi usado como modelo de estresse físico de acordo com Inbar, Bar-Or e Skinner (8). O Protocolo Tabata (PT) foi realizado em um cicloergômetro (Monark®, Brasil) conforme descrito por Tabata et al. (9). No Bangsbo Sprint Test (BST), os indivíduos realizaram 7 sprints sucessivos com mudanças de direção, em

uma distância total de 40m em um campo de futebol com grama sintética. Cada sprint foi separado por 25s de descanso ativo e para aumentar a confiabilidade do teste, os tempos dos sprints foram registrados com células fotoelétricas (Hidrofit®, Belo Horizonte- MG, Brasil). O protocolo de Balke foi realizado segundo Balke e Ware (10). As coletas de sangue e saliva foram realizadas imediatamente antes e após os testes físicos. A coleta de sangue e saliva foi realizada seguindo todos os padrões de biosegurança estritamente, bem como a eliminação de material biológico e o uso de equipamentos de proteção individual. Todas as amostras foram armazenadas em freezer a  $-20^{\circ}\text{C}$  para posterior análise. O ensaio de Espécies Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico (TBARS) foi realizado segundo Keles et al. (11). A capacidade antioxidante total (CAOT-DPPH) plasmática e salivar foi determinada segundo Janaszewska & Bartosz (12). O ensaio de Ácido Úrico foi realizado por meio de kit comercial (Bioclin™; Minas Gerais, Brasil), com método do enzimático colorimétrico. A análise bioquímica da Glutathione Reduzida (GSH) foi realizada segundo Tietze (13).

Para a estatística foi realizada inicialmente uma análise a priori para determinar o universo amostral (N) a ser utilizado, assumindo-se  $\alpha = 0,05$  e  $\beta = 0,80$ . A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de D'Agostino-Pearson. O teste de ANOVA com pós-teste de Newman Keuls foi utilizado para identificar possíveis diferenças nas características descritivas e na duração dos testes físicos, aplicados na primeira parte do estudo, entre os grupos pré-estabelecidos. O teste t Student pareado foi aplicado para identificar a ocorrência ou não de diferença estatística entre os valores obtidos nas diferentes variáveis analisadas pré e pós exercício. Como complementação aos resultados obtidos no teste de t Student, afim de, qualificar a magnitude das diferenças obtidas foi calculado o tamanho do efeito (Effect Size) representado como "d" de Cohen, (14), onde o efeito foi classificado de acordo com a proposta descrita por Hopkins et al, (15) como: trivial (0,0-0,2); pequeno (0,2-0,6); moderado (0,6-1,2); grande (1,2-2,0); muito grande (2,0-4,0) e extremamente grande (>4,0). Para quantificar a associação entre a concentração dos marcadores de estado redox no sangue e na saliva foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson nos quatro grupos que realizaram os testes físicos (16). Para a classificação dos coeficientes de correlação considerou-se correlação fraca quando  $r < 0,4$ , moderada quando  $r \geq 0,4$  a  $r < 0,5$  e forte quando  $r \geq 0,5$  (17). O cálculo amostral foi realizado por meio do software G\*Power, versão 3.1.9.2, enquanto que o teste de normalidade, teste t de Student e a correlação de Pearson foram realizados por meio do software Graph Pad Prism versão 6 (GraphPad Prism version 6 for Windows; GraphPad Software, San Diego, CA, USA). Os dados foram apresentados como média  $\pm$  desvio padrão. A significância estatística foi admitida quando  $p < 0,05$ .

**Discussão:** O estudo de Deminice et al. (18) avaliou a resposta aguda de marcadores de estado redox ao exercício de contra-resistência, observando uma correlação positiva entre sangue e saliva apenas para ácido úrico. Diferentemente, no presente estudo, objetivamos avaliar os marcadores sanguíneos e salivares de homeostase redox em outros protocolos de exercício, e identificar possíveis associações destes nos dois fluidos analisados. A homeostase redox está diretamente relacionada ao estado de saúde e condicionamento físico, e tendo em vista que não houve diferença de VO<sub>2</sub>Máx entre os grupos, o estresse gerado pelos diferentes tipos de exercícios afetou de forma distinta os marcadores, com isso não foi possível identificar um padrão de resposta semelhante no sangue e na saliva. Além disso, ao comparar os dados do presente estudo com os resultados obtidos pelo Deminice et al. (18), observamos uma semelhança na resposta do ácido úrico ao PB, com um aumento significativo na concentração juntamente com níveis de TBARS inalterados na saliva no protocolo de Balke. Em contrapartida, observamos no presente estudo um resultado contrário no protocolo de Tabata et al. (9), com aumento do TBARS e a manutenção dos níveis de ácido úrico. Além disso o ácido úrico foi o único a apresentar correlação positiva pré e pós-exercício, em dois testes físicos diferentes, e nos dois tipos de amostras analisadas. Esse resultado corrobora com aquele obtido pelo Deminice et al. (18). Neste sentido, é importante destacar o papel do ácido úrico como principal antioxidante presente na saliva, responsável por mais de 70% da capacidade antioxidante neste fluido (19,20), e suas propriedades são atribuídas à capacidade de quelar metais de transição e por reagir com oxidantes biológicos, tais como o ácido hipocloroso e radical hidroxila, além de ser um excelente eliminador de ERON (21,22).

**Conclusão:** Esses dados indicam que os componentes bioquímicos envolvidos na homeostase redox são afetados de forma distinta no sangue e na saliva, e que o tipo de exercício realizado influencia diretamente na resposta aguda desses marcadores ao teste físico.

**Palavras-chave:** Exercício, Saliva, Redox.

### Referências:

- Dayan A, Rotstein A, Pinchuk I, et al. Effect of a short-term graded exhaustive exercise on the susceptibility of serum lipids to oxidation. *International Journal Sports Medicine*. 2005. 26:732-8.
- Bailey DM, Lawrenson L, Mceneny J, et al. Electron paramagnetic spectroscopic evidence of exercise-induced free radical accumulation in human skeletal muscle. *Free Radical Research*. 2007. 41: 182-90.
- Jackson Mj. Free radicals generated contracting muscle: By-products of metabolism or key regulators of muscle function? *Free Radical Biology Medicine*. 2008. 44: 132-41.
- Margonis K, Fatouros IG, Jamurtas AZ, et al. Oxidative stress biomarkers responses to physical overtraining: implications for diagnosis. *Free Radical Biology and Medicine*. 2007. 43(6): 901-910.
- Nunes LAS, Mussavira S, Bindhu OS. Clinical and diagnostic utility of saliva as a non-invasive diagnostic fluid: a systematic review. *Biochemical Medica*. 2015. 25: 177-192.
- Reid Mb. Invited review: redox modulation of skeletal muscle contraction: what we know and what we don't. *Journal Applied Physiology*. 2001. 90:724-31.
- Almeida AE, Stefani CDEM, Nascimento JA, et al. An equation for the prediction of oxygen consumption in a Brazilian population. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2014. 103(4): 299-307.
- Inbar O, Bar-Or O, Skinner JS. The Wingate anaerobic test. Champaign, IL. *Human Kinetics*. 1996.
- Tabata I, Nishimura K, Kouzaki M, et al. Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO<sub>2</sub>max. *Medicine Science Sports Exercise*. 1996. 28: 1327-1330.
- Balke B, Ware Rw. An experimental study of physical fitness of Air Force personnel. *United State Armed Forces Medicine Journal*. 1959. 10: 675-88.
- Keles MS, Taysi S, Sen N, et al. Effect of corticosteroid therapy on serum and CSF malondialdehyde and antioxidant proteins in multiple sclerosis. *The Canadian journal of neurological sciences. Le Journal Canadien des Sciences Neurologiques*. 2001. 28(2): 141-143.
- Janaszewska A1, Bartosz G. Assay of total antioxidant capacity: comparison of four methods as applied to human blood plasma. *Scandinavian Journal Clinical Laboratory Investigation*. 2002. 62(3): 231-6.
- Tietze F. Enzymic method for quantitative determination of nanogram amounts of total and oxidized glutathione: applications to mammalian blood and other tissues. *Analytical biochemistry*. 1969. 27(3): 502-522.
- Cohen PA, Kulik JA, Kulik, CC. Educational outcomes of tutoring: a meta- analysis of findings. *American Educational Research Journal*. 1982. 19: 237-248.
- Hopkins WG, Marshall SW, Batterham AM, et al. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine Science Sports Exercise*. 2009. 41: 3-12.
- Kirkwood BR, Sterne JAC. Essential Medical Statistics. *Blackwell Science*. 2003. Malden, Massachusetts.

17. Scattolin FAA, Diogo MJD, Colombo RCR. Correlação entre instrumentos de qualidade de vida relacionada à saúde e independência funcional em idosos com insuficiência cardíaca. *Caderno de Saúde Pública*. 2007. 23(11): 2705-2715.
18. Deminice R, Sicchieri T, Payao PO, et al. Blood and Salivary Oxidative Stress Biomarkers Following an Acute Session of Resistance Exercise in Humans. *International journal of sports medicine*. 2010. 31(9): 599-603.
19. Ames BN, Cathcart R, Schwiers E, et al. Uric acid provides an antioxidant defense in humans against oxidant-and radical-caused aging and cancer: a hypothesis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1981. 78 (11): 6858-6862.
20. Moore S, Calder KA, Miller NJ, et al. Antioxidant activity of saliva and periodontal disease. *Free radical research*. 1994. 21 (6): 417-425.
21. Battino M, Ferreiro MS, Gallardo I, et al. The antioxidant capacity of saliva. *Journal of clinical periodontology*. 2002. 29 (3): 189-194.
22. Kuzkaya N, Weissmann N, Harrison DG, et al. Interactions of peroxynitrite with uric acid in the presence of ascorbate and thiols: implications for uncoupling endothelial nitric oxide synthase. *Biochemical pharmacology*. 2005. 70 (3): 343-354.2.

§Autor correspondente: Vinicius Rodrigues de Araujo – e-mail: r.araujo@ymail.com

## Original

### Perfil Somatotípico em Atletas de Futebol

Pedro Melo Boaventura<sup>1</sup>; Gabriel Boaventura<sup>1</sup>; Nathália Medeiros Nehme<sup>1</sup>; Alanna Vargas<sup>1</sup>; Bruno Cicero Teixeira<sup>1</sup>; Vinicius Rodrigues-de-Araujo<sup>1</sup>; Gustavo Casimiro-Lopes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Fisiopatologia do Exercício IEFD-UERJ.

**Resumo:** A composição corporal e suas variáveis (massa corporal, estatura, massa livre de gordura e massa gorda), são fatores determinantes no futebol. A partir da antropometria, o somatotipo destaca-se como outra técnica de avaliação da estrutura física do atleta de futebol. O somatotipo tem aplicação em algumas áreas como: comparação entre os gêneros; determinação da imagem corporal; acompanhamento de mudanças na estrutura física como crescimento, envelhecimento e treinamento e também é utilizado para comparar atletas, de não atletas e seus níveis. Desportistas de elite geralmente possuem o mesomorfismo como componente dominante, pois, ele representa o desenvolvimento musculoesquelético, importante para qualquer modalidade, estando presente na sua

rotina de treinamento. No futebol diversos estudos utilizam o somatotipo como ferramenta para analisar a composição corporal dos atletas. Contudo a literatura não apresenta revisões atuais esclarecendo as classificações presentes no desporto tão menos se existe um perfil somatotípico comum entre atletas de futebol. Este estudo tem o objetivo de Identificar se existe um perfil comum de somatotipo para atletas de futebol masculino. O estudo foi realizado a partir de uma revisão bibliográfica, utilizando as bases de dados PUBMED, BIREME, SCIELO, GOOGLE ACADÊMICO para identificar artigos relevantes, publicados entre os anos de 1985 a 2015 que avaliassem o perfil do somatotipo de atletas de futebol masculino. Os resultados obtidos apresentaram o somatotipo mesomorfo-balanceado o mais predominante significativamente quando comparado com as outras classificações (78,7%), seguido pelo meso-ectomorfo (12,3%) e pelo meso-ectomorfo (4,0%). Além disso, foi observado que o perfil médio somatotípico também foi o mesomorfo-balanceado (2,8-4,6-2,6). Considerando os resultados, a classificação mesomorfo-balanceado, parece ser o perfil somatotípico do atleta futebolista masculino, independente da nacionalidade, e deve ser adotado pela comissão técnica como norteador físico para atletas de alto rendimento.

**Introdução:** A antropometria tem sua origem na Grécia em que “anthropo” representa homem e “metry” medida (1). A composição corporal e suas variáveis (massa corporal, estatura, massa livre de gordura e massa gorda), são fatores determinantes no futebol. A partir da antropometria, o somatotipo destaca-se como outra técnica de avaliação da estrutura física do atleta de futebol. O somatotipo é definido a partir de três classificações numéricas, cada um expressando um componente primário que identificam características individuais morfológicas e da composição corporal, sendo a endomorfia representada pela adiposidade corporal relativa; a mesomorfia representada pela robustez ou magnitude do tecido musculoesquelético em relação à altura e o ectomorfismo representa a linearidade do indivíduo (2). Segundo Carter et al. (2), o somatotipo tem aplicação em algumas áreas como: comparação entre os gêneros; determinação da imagem corporal; acompanhamento de mudanças na estrutura física como crescimento, envelhecimento e treinamento e também é utilizado para comparar atletas, de não atletas e seus níveis. Desportistas de elite geralmente possuem o mesomorfismo como componente dominante, pois, ele representa o desenvolvimento musculoesquelético, importante para qualquer modalidade, estando presente na sua rotina de treinamento (3). No futebol diversos estudos utilizam o somatotipo como ferramenta para analisar a composição corporal dos atletas. Contudo a literatura não apresenta revisões atuais esclarecendo as classificações presentes no desporto tão menos se existe um perfil somatotípico comum entre atletas



de futebol. Diante do exposto sobre métodos de avaliação corporal de atletas, é plausível supor que o estabelecimento de critérios de avaliação do perfil cineantropométrico e do perfil somatotípico de atletas de futebol, pode fornecer informações a equipe técnica que contribuam na formação do elenco, no treinamento e no desempenho dos atletas de futebol.

**Objetivos:** Objetivo geral: Identificar se existe um perfil comum de somatotipo para atletas de futebol masculino. Objetivos específicos: Analisar se existe descrição de diferenças na classificação do somatotipo entre as posições táticas do desporto. Verificar se há influência da nacionalidade dos atletas na sua classificação somatotípica.

**Métodos:** Este trabalho foi realizado a partir de uma revisão bibliográfica, utilizando as bases de dados PUBMED, BIREME, SCIELO, GOOGLE ACADÊMICO para identificar artigos relevantes, publicados entre os anos de 1985 a 2015 que avaliassem o perfil do somatotipo de atletas de futebol masculino, foi utilizado a técnica booleana com as palavras and e or. As palavras chave utilizadas para o levantamento bibliográfico foram: “somatotype”, “soccer”, “elite”. E na “scielo” e “google acadêmico” foram: “somatotipo”, “futebol”, “atletas”. As análises estatísticas utilizadas foram: Média, porcentagem e qui quadrado no programa excel pacote office 2013.

**Resultados:** A partir dos 13 estudos avaliados foi encontrado um n de 1470 indivíduos de diferentes nacionalidades. Observamos três classificações somatotípicas principais, sendo que o somatotipo mesomorfo-balanceado foi o mais predominante significativamente quando comparado com as outras classificações (78,7%), seguido pelo meso-ectomorfo (12,3%) e pelo meso-endomorfo (4,0%). Além disso, foi observado que o perfil médio somatotípico também foi o mesomorfo-balanceado (2,8-4,6-2,6). A comparação entre as classificações apresentou os seguintes resultados: Mesomorfo-balanceado (78,7%), Meso-endomorfo (12,3%)\*, Meso-ectomorfo (4%)\*#, Endomorfo-mesomorfo (2%)\*#\$, Endo-mesomorfo (1,0%)\*#\$, Ecto-mesomorfo (0,9%)\*#\$, Ectomorfo-Mesomorfo (0,5%)\*#\$\$ (Legenda:\*p<0,05 vs. mesomorfo-balanceado; #p<0,05 vs. meso-endomorfo; \$p<0,05 vs.meso-ectomorfo). Entre os estudos encontrados, alguns discriminavam os atletas por posição tática, representando um total de 877 indivíduos distribuídos entre: 98 Goleiros (G), 219 Zagueiros (ZG), 56 Laterais (LA), 315 Meio-campistas (MC) e 189 Atacantes (AT). O perfil mesomorfo-balanceado novamente foi o mais predominante em todas as posições (p<0,05). Observamos que outros perfis também apareceram em percentual muito menor de forma aleatória, sendo que foram também observadas diferenças significativas da categoria meso-ectomorfo (6,3%) e a categoria ecto-mesomorfo (3,1%) e meso-endomorfo (2,5%). Os dados obtidos por posição foram: Goleiros -

Mesomorfo-balanceado (96%); Meso-ectomorfo (2%)\*; Ectomorfo-Mesomorfo (2%)\*. Zagueiros - Mesomorfo-balanceado (96,4%); Ecto-mesomorfo (3,6%)\*. Laterais - Mesomorfo-balanceado (100%). Meio-campistas - Mesomorfo-balanceado (89,2%); Meso-endomorfo (2,5%)\*; Meso-ectomorfo (6,3%)\*#; Ecto-mesomorfo (3,1%)\*#. Atacantes - Mesomorfo-balanceado (96,8%); Ectomorfo-Mesomorfo (2%)\* (Legenda:\*p<0,05 vs. mesomorfo-balanceado; #p<0,05 vs. meso-endomorfo; \$p<0,05 vs.meso-ectomorfo).

**Discussão:** Assumindo como referência os achados da literatura acerca das classificações do somatotipo em atletas de futebol de campo masculino, foram encontrados os seguintes estudos. A avaliação de atletas adultos Nigerianos por Mathur et al. (4), já apontava o perfil mesomorfo-balanceado corroborado por Rienzi et al. (5). Casthaede et al. (6), em estudo com brasileiros e por Sağırşup et al. (7) ao avaliar atletas turcos de dois times da primeira divisão. De acordo com a definição proposta por Carter (8), Mesomorfo-balanceado, é a classificação que corresponde ao indivíduo em que o mesomorfismo é dominante e o endomorfismo e o ectomorfismo não diferem em mais 0.5. (Quadro 5). Entretanto Nikolaidis, et al. (9) em seu estudo transversal desenvolvido na Grécia, com 342 atletas desde a divisão de base (crianças e adolescentes) até o profissional (adultos) verificou, mudanças no padrão classificatório do somatotipo por categoria. Caracteristicamente foi identificado uma maior magnitude endomorfa nos componente nas categorias iniciais nos atletas entre 10 a 12 anos de idade. A classificação encontrada para 10 anos foi a endo-mesomorfa e 12.58 anos endomorfo-mesomorfo. A partir dos 13 anos o componente mesomorfo já é dominante, nas faixa etárias: 13.52, 14.56, 18.37 e 20.58 anos o perfil é o mesomorfo-balanceado. Já nas categorias de atletas com 16.51, 17.43, 19.56 e 25.3 anos a classificação encontrada é o meso-endomorfo. A predominância do endomorfismo não é ideal para desportistas (3), porém em crianças não é recomendado o treinamento físico intenso como objetivo de corrigir esse padrão somatotípico (10). A alternância no perfil somatotípico ao longo do crescimento e desenvolvimento foi observado por Carter et al., (2). Com o envelhecimento as classificações na amostra se alternam praticamente entre meso-endomorfo e mesomorfo-balanceado. Entretanto foram encontrados mais dois estudos brasileiros, que também observam essa diferença classificatória, Ribeiro et al. (11), analisando apenas 22 atletas em dois grupos, semiprofissionais, que o mesmo caracteriza como jogadores subindo da base para o profissional, com idade  $18,3 \pm 1,0$ , sendo classificados como mesomorfo-balanceado e profissionais se classificando como meso-ectomorfo, com idade  $18,4 \pm 0,7$ ; Generosi et al. (12) também encontraram a classificação meso-ectomorfo para atletas com  $14,59 \pm 0,31$  anos,



porém nas categorias superiores,  $16,51 \pm 0,50$  e  $18,28 \pm 0,46$ , o mesomorfo-balanceado foi a classificação encontrada. Em contrapartida outros estudos encontram a classificação mesomorfo-balanceado, em atletas de diferentes faixa etárias e nacionalidades, como entre brasileiros, Fidelix et al. (13) com 67 atletas de 16.29 anos; Generosi et al. (14), com 268 atletas de  $25,08 \pm 5,33$  anos, Silva et al. (15) com 28 atletas  $24,7 \pm 2,36$ , e entre chilenos, Aguilera et al. (16) que avaliou 399 adultos e Henríquez-Olguín et al, (17) com 100 atletas de  $23 \pm 4,4$  anos. Sendo a maioria dos estudos de alta confiabilidade pelo extenso “n” das amostras. Recentemente Noh et al. (18), verificaram em seu estudo classificação discordante de pesquisas anteriores, ao analisar coreanos, com a idade  $16.3 \pm 0.1$  que apresentaram o perfil ectomorfo-mesomorfo. Essa discordância de estudos anteriores já havia sido sinalizada por Carter et al., (2). Ressaltaram o fato de que o somatotipo sofre influência de diferenças genéticas, considerando a diferença existente entre indivíduos de nacionalidades distintas, podemos supor que poderia influenciar o perfil somatotípico, além do fato peculiar da composição corporal com estrutura física longilínea, e pouca massa corporal adiposa e muscular que caracteriza a população asiática. A partir da revisão realizada sugere-se que o perfil somatotípico do atleta de futebol é o mesomorfo-balanceado com a classificação média (2,8-4,6-2,6). Segundo Carter (3) a mesomorfia é característica dominante no desportista, porém a magnitude média encontrada para o componente foi de “4,61”, sugerindo que o futebolista deve ter mais massa muscular, porém não deve treinar para aumentá-la de forma excessiva, já que a classificação numérica “4,5” é sinalizada por Carter et al., (2) em escala classificatória como indivíduo com desenvolvimento muscular moderado. Já o endomorfismo representado por “2,8” caracteriza uma baixa adiposidade relativa e sugere um baixo percentual de gordura corroborando com Novack et al. (19). O ectomorfismo “2,6” por sua vez representa uma baixa linearidade relativa. O equilíbrio dos componentes endomorfo e ectomorfo com baixa magnitude numérica acompanhado do predomínio mesomorfo com magnitude mediana aparentemente cria uma condição física ideal para o atleta de futebol de campo masculino, inclusive de diferentes nacionalidades. Analisando os jogadores separados por posição tática foi possível perceber que apesar da clara predominância do perfil mesomorfo-balanceado, outras classificações são presentes no esporte. Uma explicação aceitável para essa ocorrência, são fatores como uma habilidade técnica incomum, uma grande percepção tática, ou o destaque de alguma valência física que fazem com que esse atleta fora do perfil somatotípico adequado consiga jogar em alto nível sem ter excelente forma física.

**Conclusão:** Considerando os resultados, a classificação mesomorfo-balanceado, parece ser o perfil somatotípico do atleta futebolista masculino independente da nacionalidade e deve ser adotado pela comissão técnica como norteador físico para atletas de alto rendimento. Porém jogadores habilidosos fora desse perfil não devem ser descartados, sim aproveitados e trabalhados para alcançá-lo e assim maximizar seu rendimento.

**Palavras-chave:** somatotipo, perfil somatotípico, atletas de futebol.

## Referências:

1. Velho M, Loureiro BS, Peres, et al. Antropometria: uma revisão histórica do período antigo ao contemporâneo. *In Comunicación presentada en el congreso Movimento e Mídia na Educação Física, Santa Maria, Brasil.* 1993.
2. Carter JEL, Heath BH. Somatotyping: development and applications. *Cambridge university press.* 1990. (Vol.5), Cap.2., pp31-53.
3. Carter JEL. The somatotypes of athletes—a review. *Human Biology.* 1970. pp535-569.
4. Mathur DN, Toriola AL, Igbokwe NU. Somatotypes of Nigerian athletes of several sports. *British journal of sports medicine.* 1985. 19(4): 219-220.
5. Rienzi E, Drust B, Reilly T, et al. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *Journal of sports medicine and physical fitness.* 2000. 40(2): 162.
6. Castanheda AL, Dantas PM, Fernandes FJ, et al. Perfil dermatoglífico e somatotípico de atletas de futebol de campo masculino, de alto rendimento no Rio de Janeiro–BRASIL. *Fitness & Performance Journal. Rio de Janeiro: COBRASE.* 2003. 2(04): 234-39.
7. Sağırsup M, Zorbasup E, Kishali NF. A comparison of somatotypical values from the players of two football teams playing in Turkcell Turkish Super League on the basis of the players positions. *Journal of Physical Education and Sport Management.* 2010. 1(1): 1-10.
8. Carter JL. Somatotipo. In: NORTON, Kevin; OLDS, Tim. *Antropométrica. Austrália: Biosystem.* 1996. Cap. 6. pp. 99-114.
9. Nikolaidis PT, Karydis NV. Physique and body composition in soccer players across adolescence. *Asian Journal of Sports Medicine.* 2011. 2(2): 75.
10. American College of Sports and Medicine. ACSM- Physical activity in children and adolescents. *American College of Sports and Medicine.* 2015.
11. Ribeiro RS, Dias DF, Claudino, JGO, et al. Análise do somatotipo e condicionamento físico entre atletas de futebol de campo sub-20. *Motriz.*

- Journal of Physical Education. UNESP.* 2007. 280-287.
12. Generosi RA, Baroni BM, Junior, et al. Composição corporal e somatotipo de jovens atletas de futebol em diferentes categorias. *RBFF-Revista Brasileira de Futsal e Futebol.* 2010. 2(4).
  13. Fidelix YL, Berria J, Ferrari EP, et al. Somatotype of competitive youth soccer players from Brazil. *Journal of human kinetics.* 2014. 42(1): 259-266.
  14. Generosi RA, Navarro F, Greco PJ. Aspectos morfológicos observados em atletas profissionais de futebol e futsal masculino. *RBFF-Revista Brasileira de Futsal e Futebol.* 2009. 1(1).
  15. Silva IAS, Vianna MVA, Gomes ALM, et al. Diagnóstico do potencial genético físico e somatotipia de uma equipe de futebol profissional Fluminense. *Revista Brasileira de Futebol (The Brazilian Journal of Soccer Science).* 2013. 1(1): 49-58.
  16. Aguilera CJ, Rodríguez FR, Vieira MIT, et al. Características antropométricas de futebolistas profesionales chilenos. *International Journal of Morphology.* 2013. 31(2): 609-614.
  17. Henríquez-Olguín C, Báez E, Ramírez-Campillo, et al. Perfil somatotípico del futbolista profesional chileno. *International Journal of Morphology.* 2013. 31(1): 225-230.
  18. Noh JW, Kim MY, Lee LK, et al. Somatotype and body composition analysis of Korean youth soccer players according to playing position for sports physiotherapy research. *Journal of physical therapy science.* 2015. 27(4):1013-1017.
  19. Novack LF, Ferreira GA, Coelho RL, et al. Novel equations to predict body fat percentage of Brazilian professional soccer players: A case study. *Motriz: Revista de Educação Física.* 2014. 20(4): 402-407.

<sup>§</sup>Autor correspondente: Pedro Melo Boaventura – e-mail: pedromeloboaventura1993@gmail.com

## Original

### A saúde do professor de Educação Física em academia da zona sul do Rio de Janeiro

Tatiana Guimarães dos Passos<sup>1</sup>; Bruno Cicero Teixeira<sup>1</sup>; Tamyra Faria Borges dos Santos<sup>1</sup>; Vinicius Rodrigues-de-Araujo<sup>1</sup>; Gabriel Boaventura<sup>1</sup>; Giannina do Espírito-Santo<sup>2</sup>; Gustavo Casimiro-Lopes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Fisiopatologia do Exercício, IEFD-UERJ;

<sup>2</sup>Centro Universitário Augusto Motta, UNISUAM.

**Resumo:** O objeto do estudo é a saúde dos professores que atuam em uma mega academia na

Zona Sul do Rio de Janeiro. Foram aplicados 13 questionários para identificar as características do cotidiano deste profissional e relacionar alguns significados dados a saúde ao trabalho desenvolvido como professor na sala de musculação e como *personal trainer*. O objetivo é verificar a percepção de saúde de professores de Educação Física que atuam em academia da zona sul do Rio de Janeiro. Foi identificado que a pesar da carga horária de trabalho, os professores não apresentam doenças relacionadas a ocupação e conseguem realizar exercício regularmente, essa prática pode ser um fator colaborador para suportar a rotina de trabalho intensa. Os significados dados pelos indivíduos para saúde, demonstram centralidade nos termos “bem-estar”, “atividade física” e “condicionamento” e o atribuídos a atividade física em “movimento” e “determinação”.

**Introdução:** A atividade física estabeleceu-se como um importante fator de prevenção contra doenças não transmissíveis e sua recomendação tornou-se uma orientação voltada para a saúde. Com a relação dose resposta entre a atividade física e a manutenção da saúde, prevenção de doenças e reabilitação existem variáveis associadas como duração, intensidade, frequência tipo e quantidade de exercício (1). Diante disso captamos a importante responsabilidade de um professor de Educação Física ao possuir o encargo de planejar, supervisionar e avaliar as atividades físicas com o seu conhecimento específico (2). Afirmar que o professor de Educação Física, então, é um paradigma de saúde pode originar certa contradição ao destacarmos a relação que encontramos nos ambientes de academias entre saúde e qualidade de vida na contramão do estilo de vida e padrões estéticos, por exemplo. Grande parte dos professores de academias de ginástica consideram sua arrecadação salarial insuficiente quando não vinculado à prestação de serviço como *personal trainer* e isso além de refletir na grande quantidade de horas trabalhadas para que tenha um salário digno, denota contradição da sua própria saúde ao promover a saúde de terceiros (3). Mendes, Azevêdo (3) identificaram que a carga horária elevada de trabalho juntamente com a múltipla quantidade de empregos ou ocupações para aumentar o aporte financeiro refletiu um resultado em que 69,9% dos professores pesquisados possuem nível de satisfação em relação a renda regular ou insuficiente. De acordo com Espírito-Santo, Mourão (4), os profissionais de educação física trabalham em média 50,7 horas por semana em média e a maior parte do seu salário está relacionada ao serviço de “personal trainer” ‘As grandes academias justificam o baixo valor de hora-aula com o argumento de que ao fazer parte da equipe de funcionários, o profissional terá muitas oportunidades de conseguir alunos para trabalhar individualmente, porém essa lógica apenas salienta a realidade de um elevado volume de trabalho e

uma interferência no estilo e qualidade de vida em prol de um salário digno o qual o profissional se sujeita. Porém ao apontar a saúde a qual o professor necessita aparentar concomitante a desgastante jornada profissional identificamos um paradoxo. Além do cansaço físico e mental associados a quantidade de trabalho podemos destacar, conseqüentemente, uma privação de sono e de descanso presente na rotina dos professores de academia, assim como uma alimentação inadequada (4). Bossle (5), menciona que a literatura sobre a atuação do *personal trainer* poderia se comparar a um “manual de sobrevivência” do marketing no modismo crescente do *fitness* afim de manter a sua existência, para que o profissional não perca espaço, portanto o profissional atua sob constante pressão e insegurança. Ao passo que o profissional trabalha excessivamente para manutenção da sua renda como professor ou *personal trainer* certos fatores estressores poderiam lhe causar diminuição de seus rendimentos, como ser acometido por uma doença e tirar férias, não podendo assim efetuar suas aulas privadas (4), não manter um padrão estético necessário para a manutenção e captação do aluno e a ampla concorrência (5). Mendes, Azevêdo (3) destacam em seu trabalho a vulnerabilidade da saúde no trabalho do “educador físico”. Alguns professores podem ser sedentários, efetuar uso de recursos ergogênicos e esteroides anabólicos, queixar-se de dor relacionada a sua ocupação profissional e estarem constantemente expostos a doenças, por exemplo alérgicas e de pele em professores de atividades aquáticas (6); Além do estresse cansaço e dores musculares, algumas modalidades de atividades coletivas podem ainda causar danos auditivos e vocais (7). Todos esses fatores identificados no cotidiano do professor podem estar associados de maneira inversamente proporcional ao real bem-estar e qualidade de vida, pois ele pode não conseguir implementar a si próprio a saúde, tendo como realidade o constante estresse, alimentação inadequada, dores, descanso insuficiente em contraposição ao seu trabalho. A saúde pessoal, de acordo com o profissional, está atrelada a circunstância suficiente para trabalhar, segundo Espírito-Santo, Mourão (4), “o professor tem como regra a obrigação de estar apto para desempenhar suas funções laborais, deixando outras coisas relegadas a segundo plano”.

**Objetivo:** O presente estudo tem como objetivo verificar a percepção de saúde de professores de Educação Física que atuam em academia da zona sul do Rio de Janeiro.

**Métodos:** Foi realizado um estudo descritivo utilizando a prática padronizada de coleta de dados através de um questionário modificado de Watson (8). A amostra da pesquisa será composta por professores de Educação Física que atuam na sala de musculação de uma mega-academia da zona sul do Rio de Janeiro. A academia possui um quadro de 23 professores contratados para este setor e os

critérios de incluso para a participação no estudo foram o preenchimento do termo de consentimento livre esclarecido e fazer parte da equipe de funcionários nesta função por um período mínimo de três meses. Como critério de exclusão aqueles que não quiserem assinar o TCLE e que estiverem trabalhando a menos de três meses na referida academia. O tamanho da amostra final foi de 13. Em cumprimento a Resolução 466/2012 todos os professores participantes do estudo foram informados sobre os riscos e benefícios da pesquisa, aqueles que concordaram assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Como a participação está atrelada apenas em responder um questionário composto por perguntas objetivas, os riscos são mínimos. O que pode ocorrer somente algum tipo de desconforto com perguntas. Neste caso, o professor poderá solicitar sua saída do estudo. Os dados foram analisados a partir de estatística descritiva com a utilização do programa Microsoft Excel 2010. O núcleo central das representações sociais foi calculado através da relação da ocorrência das palavras, considerando sua frequência e a ordem de evocação, ou seja, as palavras que apresentassem, ao mesmo tempo, velocidade de citação e maior frequência e as citadas em primeiros lugares, teriam uma maior importância e designariam o núcleo central (9). Sistema intermediário é representado pelos termos que aparecem com uma frequência alta, porém tardiamente aquelas citadas com uma baixa frequência, mas rapidamente, esses termos são apresentados no final de cada quadro, sendo identificados nos quadrantes um e três. O sistema periférico é a representação daqueles termos citados com menor frequência e tardiamente, encontrados no quadro no quadrante quatro.

**Resultados:** Foram analisados questionários de 13 professores que atuam na sala de musculação de uma mesma academiada Zona Sul do Rio de Janeiro. O total de mulheres e homens foram cinco e oito respectivamente com idade de  $29,3 \pm 4,4$  anos de idade. A quantidade de solteiros e casados é quase equiparada, apresentando um indivíduo a mais solteiro, 38,8% dos professores possuem filhos e sete residem na Zona Sul (próximo ao local de trabalho), cinco na Zona Norte e um na Zona Oeste. Observamos que 69,2% dos professores possuem uma pós-graduação, seja *stricto* ou *lato sensu*, dos 13 professores 4 são bacharéis, 7 são especialistas e 2 mestres. Os rendimentos dos professores foram: 1 de até R\$ 520,00; 1 de R\$ 2.200,00 a R\$ 2.700,00; 1 de R\$ 3.200,00 a R\$ 3.700,00; 2 de R\$ 3.700,00 a R\$ 4.200,00; 2 de R\$ 4.200,00 a R\$ 4.800,00; 1 de R\$ 4.800,00 a R\$ 5200,00; e 5 acima de R\$ 5200,00. Foi observado que oito indivíduos trabalham mais de 40 horas semanais. Para os significados de saúde, a centralidade foi observada em “atividade física” (termo de maior frequência e mais rápida evocação) e “condicionamento”. Para os significados de saúde, foi observada centralidade em “determinação” e



“movimento”. O esforço de trabalho foi classificado como intenso e muito intenso em 61,5% dos professores, pouco intenso para 30,7% e muito leve para 7,6%, sendo observado uma média de 15,3 na escala de Borg para percepção de esforço no trabalho. Para a prática de atividade física dos professores, identificamos que a mais frequente é a musculação compreendendo 11 indivíduos (84,6%), a corrida seis professores (46,1%), seguidos por aula de *spinning* e natação com dois participantes em cada (15,4% cada) e outras atividades como futebol americano, skate, surfe e ballet foram citadas por três participantes (23,1%), apenas um indivíduo não realizou nenhum tipo de exercício físico.

**Discussão:** O investimento na formação continuada corrobora com os dados observados por Espírito-Santo, Mourão (4), que identificam em sua amostra de professores na busca por melhores competências para atuação profissional, realizam a continuação da sua formação após a graduação. Coelho-Filho (10), demonstra também que em academias de grande porte a qualidade do trabalho é controlada de acordo com a expectativa do cliente, então o professor precisa estar atualizado e desenvolver bem, além do atendimento, o seu conhecimento técnico específico. Para esses profissionais que atuam em academia, a pós-graduação não é propriamente sinônimo de aumento de arrecadação salarial, seu salário é reflexo da quantidade de horas trabalhadas e do valor estipulado individualmente como *personal trainer*. Exceto um professor, que trabalha como instrutor na sala de musculação apenas aos sábados (4 horas), todos os outros possuem uma carga horária de sala (C.H. Sala) de 15 horas e o restante das horas que compõem sua carga horária total de trabalho (C.H. Trabalho Total) são ocupadas com o serviço de *personal trainer*. Tendo em vista que o valor da hora-aula como *personal* é individual, podemos entender como em alguns casos são apresentados menor quantidade de trabalho e maior rendimento que em outros. E observamos claramente que esta é a ocupação mais rentável, por exemplo, o indivíduo A trabalha apenas como instrutor de musculação (15 horas), não possui alunos de *personal* e tem o rendimento mensal de até R\$ 520,00, porém sua renda familiar é maior que R\$ 5.200,00. Enquanto isso o indivíduo D, que trabalha apenas duas horas semanais totais a mais que o anterior, sendo 13 horas como *personal* e 4 como instrutor de sala aos sábados, apresenta rendimentos de R\$ 3.700,00 a R\$ 4.200,00 por mês. A jornada de trabalho dos professores selecionados possui em média 44,8 horas semanais, o que excede em 0,8 a carga horária de trabalho prevista por lei para portadores de carteira assinada. De acordo com a Constituição Federal (11), Art.7<sup>a</sup>, Inc. XIII, a duração do trabalho normal não deve ser superior a oito horas diárias e quarenta semanais. A carga de todos os professores não excede este limite, é de no

máximo 15 horas como contratados, mas eles atuam como profissionais autônomos voluntariamente o restante das horas, podendo chegar a uma carga horária de até 73 horas, para aumentar sua renda mensal. Em avaliação semelhante, Palma (12) identificou em sua pesquisa 48,6 horas e Espírito-Santo, Mourão (4) identificaram 50,7 horas trabalhadas por professores de educação física. A saúde em seu sentido amplo “representa qualidade de vida sendo uma resultante de fatores como: alimentação, moradia, transporte, acesso à educação, trabalho, lazer, saneamento básico, distribuição de renda, liberdade e bem-estar físico e mental”, VIII Conferência Nacional de Saúde (11). “A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação” (11). “A teoria do núcleo central é considerada uma subteoria das Representações Sociais” (13) e dentre os significados evocados para saúde, “bem-estar”, “atividade física” e “condicionamento” demonstram centralidade, determinando significado e a organização da representação. A centralidade observada em “atividade física” (termo de maior frequência e mais rápida evocação) e “condicionamento”, demonstra que os professores consideram o exercício e aptidão física importantes para a saúde e Ferreira (14), descreve, considerando os processos formativos, que o professor de Educação física possui uma base biomédica para sua atuação. Entretanto identificamos também, a centralização da palavra bem-estar como um termo geral, o que demonstra uma percepção ampla de saúde, esses dados são corroborados por Feitosa (15), que em pesquisa realizada com 72 professores questionados sobre os benefícios da atividade física, afirmaram em sua maioria benefício para a saúde (55%) e bem-estar (33%). Toledo, Pires (16) demonstram que a academia pode ser um espaço de diversidade, para encontro, alegria e prazer pela realização de atividade física, não sendo um local em que a palavra saúde esteja associada apenas a doença e que ginástica seja promotora de saúde em seu sentido amplo, concordando com a associação apresentada de Saúde, atividade física e bem-estar. Os significados atribuídos a atividade física demonstraram centralidade em “determinação” e “movimento”. Com base nessas informações, cabe destacar que a busca pelo movimento através da prática de atividade física é positiva para os níveis de aptidão física dos indivíduos, esse elemento é fundamental para a controle e eficiência na execução dos movimentos corporais nas práticas esportivas e atividades cotidianas (17). Palma (18), relaciona a educação física voltada à saúde com a “autonomia” do indivíduo e encontra um discurso que considera a atividade física regular colaboradora para um projeto de autossuficiência, pois ele estaria hábil a realizar suas tarefas do dia-a-



dia. Ao contrário do núcleo central, o sistema periférico é flexível e suporta contradições, protegendo o núcleo central das modificações, é a parte mais maleável das Representações Sociais e permite a elaboração de representação relacionada às histórias individuais dos sujeitos (13). Na análise desse sistema, foram identificados os termos “estética” e “rotina” e ratificando este resultado, Silva (19) analisa que os professores de academia de ginástica se referem a estética como algo secundário, abaixo da saúde em relação a atividade física, mas que em uma época anterior a estética era valorizada como elemento central da intervenção de um professor. Já a “rotina” é encontrada com um fator fundamental para que a atividade física seja estruturada em exercício. Da mesma forma que podemos relacionar a carga horária de trabalho ao salário, podemos identificar que na escala de Borg, os 61,5% dos professores classificaram o esforço no trabalho de intenso a muito intenso, 30,7% classificaram como um pouco intenso e 7,6% muito leve. A percepção média de esforço observada foi de 15,3 na escala de Borg para percepção de esforço no trabalho. Palma (12) identificou em sua amostra a média de 14,2 que nessa escala de percepção de esforço já seria considerado elevado para esforços prolongados e nossa amostra apresentou um valor a mais. Ele também observou que mais da metade de sua amostra relatou queixas de dores relacionadas a ocupação profissional e nós identificamos o trabalho extenuante e esforço intenso percebidos nos relatos de cansaço quando questionados sobre a ocorrência de alguma doença relacionada ao trabalho, porém, doenças de fato não foram relatadas e seis indivíduos relacionam saúde a palavra descanso ou saúde mental. Tendo em vista que os próprios profissionais conseguem identificar o excessivo cansaço, necessitam de uma atenção quanto ao fato para que não venham a apresentar um quadro de estafa mais grave que afete a saúde e qualidade de vida. Como profissionais da saúde, devem ficar atentos aos sintomas físicos, emocionais e comportamentais de um possível quadro de *burnout*, que é o limite físico e mental de um indivíduo com grande prejuízo a saúde (20). Dos-Santos et al. (21) investigou 62 professores de academia de ginástica e identificou que os pesquisados possuíam uma saúde relativamente boa e poucos deles realizavam atividade física em ambiente de lazer e muitos no local de trabalho. Mendes, Azevedo (3) analisaram 52 professores de educação física e identificam que 90,6% desses indivíduos realizavam exercício, em concordância com Palma, Azevedo (6) que classifica como positiva a adesão da prática de atividade física dos professores pesquisados. Essa prática regular pode ser um dos colaboradores para os profissionais suportarem o trabalho extenuante de forma mais bem-sucedida, com longas horas de trabalho em pé, por exemplo. Em relação a qualidade de Vida e atividade física, Feitosa (15), observou que 78% dos professores afirmaram praticar alguma atividade

física e 55% afirmaram que o maior benefício da prática regular de exercício é para a saúde, demonstrando que além do conhecimento acerca dos benefícios do exercício físico aplicam na prática este conhecimento, estando engajados em alguma atividade física, assim como nos dados observados neste trabalho. Os dados anteriores corroboram com os resultados encontrados no presente estudo, quando observamos a prática de exercício físico realizada pelos professores, identificamos que a mais frequente é a musculação compreendendo 11 indivíduos (84,6%) a corrida seis professores (46,1%) seguidos de aulas de *spinning* e natação com dois participantes em cada (15,4% cada) e outras atividades como futebol americano, skate, surfe e ballet foram citadas por três participantes (23,1%). Os professores tinham a possibilidade de marcar quantos campos fossem necessários para citar sua prática. E observamos que apenas um indivíduo (7,6% da amostra) não realiza nenhum tipo de exercício.

**Conclusão:** Os significados atribuídos para saúde, demonstram centralidade nos termos “bem-estar”, “disposição” e “condicionamento” e atribuídos a atividade física em “movimento” e “determinação”. Os professores não relataram nenhuma doença relacionada ao trabalho, mas como fizeram observações em relação a cansaço, devem respeitar seus limites para não apresentar algum quadro de doença relacionado a estafa. Em sua maioria realizam atividade física regularmente e submetem-se a essa rotina de trabalho extensa para que tenham suas necessidades financeiras supridas, essa carga horária está associada ao trabalho como *personal trainer*.

**Palavras-chave:** Educação Física, Saúde, Academia.

## Referências:

1. World Health Organization (WHO). Global Recommendations on Physical Activity for Health, 2010. Disponível em: <[http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_recommendations/en/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/en/)> Acesso em: 27 ago. 2016.
2. Conselho Federal De Educação Física. Resolução nº 046/2002, de 18 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre a intervenção do Profissional de Educação Física e respectivas competências e define os seus campos de atuação profissional. Disponível em: <[http://www.confef.org.br/extra/resolucoes/conteudo.asp?cd\\_resol=82](http://www.confef.org.br/extra/resolucoes/conteudo.asp?cd_resol=82)> Acesso em: 27 ago. 2016.
3. Mendes AD, Azevedo PH. O trabalho e a saúde do educador físico em academias: uma contradição no cerne da profissão. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2014. 28(4): 599-615.
4. Espirito-Santo G, Mourão L. A auto-representação da saúde dos professores de

- educação física de academias. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. 2006. 27(3): 39-55.
5. Bossle CB, Fraga AB. O Personal Trainer na Perspectiva do Marketing. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. 2011. 33(1): 149-162.
  6. Palma A, Azevedo AP. Saúde e trabalho dos professores de Educação Física que atuam com atividades aquáticas. *Arquivo em Movimento*. 2006. 2(2): 81-100.
  7. Machado PG, Hammes MH, Cielo CA, et al. Os hábitos posturais e o comportamento vocal de profissionais de Educação Física na modalidade de hidroginástica. *Revista CEFAC*. 2010. 13(2): 299-313.
  8. Watson, J. J.. The relationship of materialism to spending tendencies, saving, and debt. *Journal of Economic Psychology*. 2003. 24(6): 723-739.
  9. Sá CP. Núcleo central das representações sociais. Petrópolis: Vozes, 2002.
  10. Coelho-Filho CA, Votre SJ. Imagens da prática profissional em academias de ginástica na cidade do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. 2010. 31(3): 95-110.
  11. Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988, Art. 7º, Inc. XIII. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado.htm). Acesso em: 21 out. 2016.
  12. Palma A. Vida de professores de educação física que atuam em academias de ginástica: comportamento de risco ou vulnerabilidade? II Conferência do imaginário e das representações sociais em educação física, esporte e lazer. Rio de Janeiro. 2003: 21-29.
  13. Lemos RM, Vieira VM. Representações sociais e núcleo centra das práticas pedagógicas docentes. 183 f. Dissertação de mestrado. Universidade de Uberaba. Uberaba. 2011.
  14. Ferreira HS, Oliveira BM, Sampaio JJ. Análise da percepção dos professores de educação física acerca da interface entre a saúde e a educação física escolar: conceitos e metodologias. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. 2013. 35(3): 673-685.
  15. Feitosa LS, Rodrigues EM. Saúde e qualidade de vida na percepção dos professores de educação física das escolas estaduais da zona sul de Teresina-PI. Universidade Federal do Piauí, 2010. Disponível em: [http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT.16/GT\\_16\\_06\\_2010.pdf](http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT.16/GT_16_06_2010.pdf) Acesso em: 02 dez. 2016.
  16. Toledo E, Pires FR. Sorria! Marketing e consumo dos programas de ginástica de academia. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. 2008. 29(3): 41-56.
  17. Contreira AR, Corazza ST. A prática de exercícios físicos e a melhoria nos elementos perceptivo-motores: estudo de revisão. [online]. [citado 2009 maio]. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd132/exercicio-s-fisicos-e-elementos-perceptivo-motores.htm>. Acesso em: 02 dez. 2016.
  18. Palma AA. Educação física, corpo e saúde: uma reflexão sobre outros “modos de olhar”. *Revista Brasileira de Ciências e Esporte*. 2001. 22(2): 23-39.
  19. Silva AC, Palma A, Ludorf SM. O envelhecimento do professor de educação física e sua prática profissional: significados atribuídos ao corpo e a saúde. *Pensar a Prática*. 2013. 16(3): 619-955.
  20. Trigo TR, Teng C, Hallak JE. Síndrome de burnout ou estafa profissional e os transtornos psiquiátricos. *Revista de Psiquiatria Clínica*. 2007. 34(5): 223-233.
  21. Dos-Santos JDA, Dos-Santos SAG, Dos-Santos PGMD, et al. Qualidade de vida dos professores de academia de ginástica da cidade de Olinda-Pernambuco. *Revista da Educação Física/ UEM*. 2013. 24(2): 225-231.

§Autor correspondente: Tatiana Guimaraes dos Passos – e-mail: [tatigpassos@gmail.com](mailto:tatigpassos@gmail.com).

## Original

### O efeito do exercício físico agudo sobre marcadores bioquímicos salivares em escolares de ambos os sexos

Alanna Vargas<sup>1</sup>; Bruno Cicero Teixeira<sup>1</sup>, Pedro Melo Boaventura<sup>1</sup>, Vinicius Rodrigues-de-Araujo<sup>1</sup>, Gabriel Boaventura<sup>1</sup>, Gustavo Casimiro-Lopes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Fisiopatologia do Exercício - IEFD-UERJ.

**Resumo:** OA inatividade física é uma realidade cada vez mais comum entre os escolares no Brasil, e tal situação nos alerta para o perigo que o sedentarismo pode acarretar não só na fase infanto-juvenil como na adulta. Não é incomum o surgimento de comorbidades como colesterol elevado, pressão alta, diabetes tipo II e doenças coronarianas. Como uma alternativa para mudar esse cenário, o exercício físico agudo contribuí melhorando os marcadores bioquímicos e trazendo efeitos positivo para a saúde. Para mensurar o impacto do exercício físico agudo em escolares de ambos os sexos, optou-se pela amostra salivar, pois além de ser um método mais econômico e menos invasivo, apresenta precisão satisfatória para os perfis moleculares. Ao final do estudo, constatou-se uma melhora em tais perfis bioquímicos e que embora o exercício agudo promova a produção de espécies reativas de oxigênio, ele também estimula produção de antioxidantes, resultando em um equilíbrio do perfil redox.

**Introdução:** A inatividade física tem crescido muito entre os jovens e essa situação nos alerta para um estado de saúde pública e uma preocupação educacional, visto que nas últimas décadas as taxas de sedentarismo estão aumentando, e isso está relacionado a fatores de riscos de saúde preocupantes, como pressão arterial alta, colesterol elevado, um aumento para desenvolver diabetes do tipo II e doença arterial coronariana por toda a vida (1). Esses jovens dedicam a maior parte do seu tempo às atividades de baixa intensidade, ou práticas passivas que não exigem muito esforço, como assistir televisão, usar computadores, dentre outros que irão contribuir para o ganho de peso, além disso, a alta prevalência de sedentarismo na infância aumenta a probabilidade de termos adultos sedentários (2). Uma vida fisicamente ativa na infância, gera benefícios para o crescimento e desenvolvimento humano, pois previnem o desenvolvimento de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) (3). Diante deste cenário, ganha importância a obrigatoriedade da prática de aulas de educação física nas escolas imposta pela Lei de diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394/96 (4). O exercício físico tem efeitos nas funções cognitivas das crianças e envolve também, diferentes parâmetros bioquímicos, que em muitos casos vêm sendo analisados na saliva, como os níveis de cortisol, por exemplo (5). A utilização de biomarcadores salivares ganhou popularidade no final do século passado, em razão de que, a saliva se destaca como uma alternativa vantajosa em comparação ao sangue, por conta da coleta não invasiva, baixo custo, segura para o doador e coletor, além de apresentar vantagem em indivíduos não cooperativos, como crianças (6). O potencial diagnóstico da saliva é atribuído ao seu perfil molecular, sendo possível a análise de marcadores bioquímicos, como por exemplo, os de estresse oxidativo. Por essa razão vem sendo utilizada para as pesquisas biomédicas e psicológicas (7). Apesar das vantagens da utilização de biomarcadores salivares para verificar o impacto do exercício físico em crianças, não identificamos estudos que tenham verificado o efeito do exercício físico na homeostase redox dessa população.

**Objetivo:** O objetivo desse estudo foi verificar o impacto do exercício físico agudo em marcadores bioquímicos salivares em escolares de ambos os sexos.

**Métodos:** Participantes, A amostra foi composta por vinte e oito alunos do 6º ano (idade  $11,1 \pm 0,6$  anos, estatura  $151,4 \pm 6,3$  cm, massa corporal  $52,5 \pm 15,7$ , IMC  $22,7 \pm 6$  Kg / m<sup>2</sup>), sendo quinze meninas de  $11,1 \pm 0,3$  anos e treze meninos de  $11,1 \pm 0,7$  anos, do colégio MV1 Anderson, localizado no bairro da Tijuca, no município do Rio de Janeiro. Este projeto foi aprovado pelo comitê de Ética da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (ID:

30713214.9.0000.5259). O termo de consentimento foi assinado por todos os responsáveis dos alunos. Foram excluídos do estudo os indivíduos que não realizaram alguma etapa. Teste de Aptidão cardiorrespiratória (corrida/caminhada dos 6 minutos), Esse teste foi realizado segundo o manual do PROESP-BR (projeto esporte Brasil), proposto por (8). Os alunos foram divididos em grupos adequados a dimensão da quadra. Foi informado aos alunos sobre a execução do teste dando ênfase ao fato de que deveriam correr o maior tempo possível, evitando piques de velocidade intercalados de longas caminhadas. Durante o teste, informa-se ao aluno a passagem do tempo 2, 4 e 5 (“Atenção: falta 1 minuto”). Ao final do teste foi tocado um apito, e os alunos foram instruídos a ficarem parados até que a distância percorrida fosse anotada. Procedimentos experimentais, Os testes físicos foram realizados no mesmo dia. As coletas foram realizadas entre 13h e 15h da tarde. Coleta de saliva, as amostras foram coletadas utilizando um modelo sem estimulação, no qual o rolete de algodão (MasterRoll Plus - Wilcos®) ficou 5 min na boca do aluno, que foi orientado a deixar o algodão sob a língua. Os participantes foram instruídos a ingerir 300 mL de água 1 min antes de fornecer as amostras de saliva. Em seguida, o rolete de algodão foi transferido para uma seringa hipodérmica, sem agulha, estéril, de 5 ml (BD Plastipak®), e desta seringa foi extraída a amostra que estava contida no rolete de algodão para um tubo eppendorf graduado de 2,0 mL de tampa lisa, e esses tubos foram armazenados temporariamente em gelo. Os eppendorfs com as amostras de saliva foram centrifugadas a 3.000 rpm por 10 minutos a 4°C para a remoção dos restos celulares, e o sobrenadante foi armazenado à -20°C para análises posteriores. Análises Bioquímicas, proteínas totais, foi realizado por meio de kit comercial (BioclinTM; Minas Gerais, Brasil), com método do Biureto (9). Ácido Úrico, este ensaio foi realizado por meio de kit comercial (BioclinTM; Minas Gerais, Brasil), com método do enzimático colorimétrico. Glutathione Reduzida (GSH), este ensaio foi realizado segundo Tietze (10). Espécies Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico (TBARs), este ensaio foi realizado segundo Keles. Análise estatística, para comparar os desempenhos nos testes físicos, corrida/caminhada dos 6 min dos meninos com as meninas, foi utilizado o teste t de Student ou Wilcoxon de acordo com os resultados do teste de normalidade. O mesmo procedimento foi feito para comparar o impacto do exercício físico agudo nos marcadores bioquímicos. Foi realizado o teste g de Hedges para analisar o tamanho do efeito, do teste físico nas variáveis bioquímicas, para efetuar essa análise foi utilizado o software Excel 2013. Para efetuar a análise estatística foi utilizado o software GraphPad Prism 5.0, sendo a significância estatística fixada em  $p < 0,05$ .



**Resultados:** Impacto do exercício físico agudo nos marcadores bioquímicos, acorrida/caminhada dos 6 min induziu um aumento das concentrações de proteínas totais (67%;  $p < 0,0002$ ; effect size= 1,1), ácido úrico (102%;  $p < 0,05$ ; effect size= 0,52) GSH (34%;  $p < 0,01$ ; effect size= 0,47), TBARs (97%;  $p < 0,02$ ; effect size= 0,80).

**Discussão:** Em relação aos marcadores bioquímicos salivares analisados, foi observado aumento nas concentrações de proteínas totais após o teste de corrida/caminhada em 6 min, o que está intimamente relacionado com a intensidade do exercício. Podemos alhear que o controle da secreção salivar é mediado pelo sistema nervoso parassimpático (SNP) e simpático (SNS), no qual o SNP é responsável por uma vasodilatação que induz um aumento na fluidez e na quantidade de saliva, e o (SNS) produz uma vasoconstrição que diminui o fluxo salivar e com isso aumenta a quantidade de proteínas e compostos orgânicos e inorgânicos na saliva (11). Por essa razão podemos inferir que o aumento de proteínas totais após o teste de corrida/caminhada dos 6 minutos pode ser explicado pelo aumento da intensidade e do exercício que está diretamente relacionada com a ativação do SNS (12). Nossos resultados mostram que tanto os antioxidantes (GSH e ácido úrico) como os produtos da oxidação (TBARs) aumentaram em resposta ao exercício físico. O GSH é o tiol não proteico mais abundante nas células animais(13), está distribuída livremente em cerca de 85-90% no citoplasma(14), sendo um dos principais antioxidantes não enzimáticos, sua capacidade antioxidante está centrada na ação redutora do grupo sulfidril (-SH). (15) Contrastando com os nossos resultados, o estudo (16) encontrou uma diminuição dos valores de GSH após um teste incremental máximo, o autor atribui essa diminuição a utilização do GSH para neutralizar os aumentos das ROS induzidas pelo exercício. Uma possível explicação para o aumento das concentrações de GSH em nosso estudo, pode ser a estimulação do exercício, induzindo o efluxo a partir do fígado. O GSH pode atravessar a membrana plasmática sinisoidal por estímulo do hormônio vasopressina, que tem as suas concentrações significativamente aumentadas durante o exercício físico, sendo disponibilizado para o musculo estriado esquelético para reduzir os danos oxidativos (17). O ácido úrico é o produto final do metabolismo das purinas, tendo possíveis efeitos neuroprotetores por causa da sua ação antioxidante (18). Como um antioxidante natural, o ácido úrico fornece mais de 60% da capacidade antioxidante no sangue humano e mais de 70% na saliva (19) preserva a atividade das peroxidases SOD (superóxido dismutase), que defendem contra a formação de ânion superóxido ( $O_2^-$ ) (20). O ácido úrico pode também proteger o citoesqueleto de danos causados por inativação de enzimas celulares induzidos por peroxinitrito. Nossos resultados

mostram que uma sessão de exercício físico, no formato de corrida, é capaz de aumentar as concentrações de TBARs salivar o que está de acordo com o trabalho de que mostraram aumentos nas concentrações de TBARs salivar após um teste incremental máximo de corrida (21).

**Conclusão:** Os indivíduos de ambos os sexos em sua maioria apresentam níveis de condicionamento considerados como de risco para a saúde. A saliva é um fluido que pode ser utilizado de maneira alternativa ao sangue, quando se trata de alterações agudas induzidas pelo exercício físico. Por fim, embora tenha sido demonstrado que o exercício físico agudo aumente a produção de espécies reativas de oxigênio, ele também estimula a produção de seus neutralizantes promovendo um impacto positivo nos marcadores bioquímicos salivares.

**Palavras-chave:** Exercício Físico Agudo, Marcadores Bioquímicos, Escolares.

### Referências:

1. Chaddock L, Pontifex MB, Hillman CH, et al. A review of the relation of aerobic fitness and physical activity to brain structure and function in children. *Journal Of The International Neuropsychological Society*. 2011. 17(6): 975-985.
2. Bernardes LE, Silva ARV, Costa JV, et al. Practice of physical activity on the part of adolescents attending public schools: a descriptive study. *Online Brazilian Journal of Nursing*. 2012. 12(1): 209-217.
3. Azevedo MR, Araújo CL, Silva MC, et al. Tracking of physical activity from adolescence to adulthood: a population-based study. *Revista de Saúde Pública*. 2007. 41(1): 69-75.
4. Brasil. Lei n.º 9.394 de 20 de dezembro de 1996. *Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. 1996.
5. Keller PS, El-Sheikh M, Granger DA, et al. Interactions between salivary cortisol and alpha-amylase as predictors of children's cognitive functioning and academic performance. *Physiology & Behavior*. 2012. 105(4): 987-995.
6. Dabbs JM. Salivary testosterone measurements in behavioral studies. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1993. 694(3): 177-183.
7. Wang J, Schipper HM, Velly AM, et al. Salivary biomarkers of oxidative stress: a critical review. *Free Radical Biology e Medicine*. 2015. 85: 95-104.
8. Gaya A, Lemos A, Gaya A, et al. Projeto esporte Brasil – PROESP-br: manual de testes e avaliações. Porto Alegre – RS, 2015: 29.
9. Gornall AG, Bardawill CJ, David MM. Determination of serum proteins by means of the biuret reaction. *The Journal of Biological Chemistry*. 1949. 177(2): 751-766.



10. Tietze F. Enzymic method for quantitative determination of nanogram amounts of total and oxidized glutathione: applications to mammalian blood and other tissues. *Analytical Biochemistry*. 1969. 27(3): 502-522.
11. Dennis AR, Young JA. Modification of salivary duct electrolyte transport in rat and rabbit by physalaemin. VIP, GIP, and other enterohormones. *Pfugers Arch- European Journal of Physiology*. 1978. 376(1): 73-80.
12. Stainsby WN, Brooks GA. Control of Lactic Acid Metabolism in Contracting Muscles and during Exercise. *Exercise and Sport Sciences Reviews, Journal Article*. 1990. 18: 29-63.
13. Townsend DM, Tew KD, Tapiero H. The importance of glutathione in human disease. *Biomedicine e Pharmacotherapy*. 2003. 57(3): 145-155.
14. Bounous G, Batist G, Gold P, et al. Immunoenhancing property of dietary why protein in mice: role of glutathione. *Clinical investigative medicine*. 1989. 12(3): 154-161.
15. Kidd PM. Glutathione: systemic protectant against oxidative and free radical damage. *Alternative Medicine Review*. 1997. 2(3): 155-176.
16. Benitez-Sillero JD, Perez-Navero JL, Tasset I, et al. Influence of intense exercise on saliva glutathione in prepubescent and pubescent boys. *European Journal of Applied Physiology*. 2009. 106(2): 181-186.
17. Lew H, Pyke S, Quintanilha A. Changes in the glutathione status of plasma, liver and muscle following exhaustive exercise in rats. *Federation Of European Biochemical Societies*. 1985. 185(2): 262-266.
18. Fang P, Li X, Luo JJ, et al. A Double-edged sword: uric acid and neurological disorders. *Brain Disorders Therapy*. 2014. 2(2): 109-116.
19. Ames BN, Cathcart R, Schwiers E, et al. Uric acid provides an antioxidant defense in humans against oxidant-and-radical -caused aging and cancer: a hypothesis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1981. 78(11): 6858-6862.
20. Hink HU, Fukai T. Extracellular superoxide dismutase, uric acid, and atherosclerosis. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*. 2002. 67: 483-490.
21. Barbosa KBF, Costa NMB, Alfenas RCG, et al. Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. *Revista de Nutrição*. 2010. 23(4): 629-643.

§Autor correspondente: Alanna Vargas – e-mail: alannarsvargas@gmail.com

## Original

### O efeito de um teste físico no controle inibitório de crianças do 6º ano com baixo condicionamento cardiorrespiratório

Bruno Cicero Teixeira<sup>1</sup>; Yuri Cascon Carvalho<sup>1</sup>; Vinicius Rodrigues-de-Araujo<sup>1</sup>; Bianca Ferolla da Camara Boueri<sup>1</sup>; Gabriel Boaventura<sup>1</sup>; Gustavo Casimiro-Lopes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Fisiopatologia do Exercício - IEFD-UERJ.

**Resumo:** As funções executivas são importantes habilidades cognitivas estando relacionadas com o desempenho acadêmico de crianças e adolescentes, dentre essas funções está o controle inibitório que contribui de maneira significativa para o desempenho de matemática e leitura, o exercício físico pode melhorar o controle inibitório de maneira crônica e aguda. Objetivo do estudo é verificar o efeito de um teste físico no controle inibitório de crianças do 6º ano com baixo condicionamento cardiorrespiratório matriculadas em uma escola particular do município do Rio de Janeiro. Materiais e métodos, a amostra foi composta por vinte e oito alunos do 6º ano (idade  $11,1 \pm 0,6$  anos, estatura  $151,4 \pm 6,3$  cm, massa corporal  $52,5 \pm 15,7$  Kg, IMC  $22,7 \pm 6$  Kg / m<sup>2</sup>, sendo quinze meninas de  $11,1 \pm 0,3$  anos e treze meninos de  $11,1 \pm 0,7$  anos. O TSt (teste de Stroop) foi aplicado antes e após o teste de corrida/caminhada dos 6 minutos. Resultados, 27 indivíduos (96%) estavam abaixo dos valores de referência para a aptidão cardiorrespiratória. Após a realização da corrida/caminhada dos 6 min, os tempos em todas as condições do TSt aplicadas reduziram significativamente. Na condição cores (-13,2%;  $p < 0,0001$ ;  $effect\ size = 0,82$ ), na condição palavras (-14,6%;  $p < 0,0001$ ;  $effect\ size = 1,05$ ) e na condição incongruente (-9%;  $p < 0,0031$ ;  $effect\ size = 0,53$ ). Foi observada uma redução na quantidade de erros na condição incongruente (-41,7%;  $p < 0,048$ ;  $effect\ size = 0,43$ ). A maioria dos alunos do 6º ano de um colégio particular do município do Rio de Janeiro estavam com baixo condicionamento cardiorrespiratório, observamos uma melhora no desempenho do TSt em todas as condições após o teste físico, que pode refletir uma melhora no controle inibitório e na velocidade de processamento de informação.

**Introdução:** As funções executivas (FE) são habilidades cognitivas de ordem superior, tendo como componentes centrais a memória de trabalho, a flexibilidade cognitiva e o controle inibitório, que são importantes para a solução de problemas e o planejamento (1). Tem sido demonstrado que as FE estão associadas com o desempenho acadêmico de crianças e adolescentes (2), representando funções

essenciais para um ótimo desempenho escolar, por outro lado, seu mal funcionamento pode ser também uma fonte potencial de disfunção na escola (3). Visu-Visu-Petra et al (4) mostrou que as FE são capazes de prever 50% do desempenho em matemática, o que ressalta a importância dessas funções para os escolares. O controle inibitório (CI) é a função responsável pelo controle dos comportamentos e atenção, permitindo que não fiquemos a mercê dos nossos impulsos (1), o CI parece contribuir de maneira significativa no desempenho em matemática e leitura (5), resultados em testes de inglês e ciências de crianças de 11 anos também parecem sofrer influência do controle inibitório (6). O condicionamento cardiorrespiratório é um indicador importante para a saúde (7), estando significativamente associado de forma independente dos níveis de atividade física em crianças e adolescentes (8), e exerce uma relação importante na saúde cerebral das crianças (9) e também nas funções executivas, dentre essas funções, uma associação positiva foi encontrada com o controle inibitório (10,11). Mesmo com a importância da aptidão física para a saúde e funções executivas de crianças e adolescentes, as taxas de baixo condicionamento cardiorrespiratório são muito altas no Brasil, com uma alta prevalência de indivíduos (67,8%) que não atingiram os critérios de condicionamento cardiorrespiratório (12). Levando-se em consideração os níveis insuficientes de condicionamento cardiorrespiratório de crianças brasileiras (12) e a importância do controle inibitório para o desempenho acadêmico (6,5).

**Objetivo:** Verificar o efeito agudo de um teste físico no controle inibitório de crianças do 6º ano com baixo condicionamento cardiorrespiratório matriculadas em uma escola particular do município do Rio de Janeiro.

**Métodos:** A amostra foi composta por vinte e oito alunos do 6º ano (idade  $11,1 \pm 0,6$  anos, estatura  $151,4 \pm 6,3$  cm, massa corporal  $52,5 \pm 15,7$  Kg, IMC  $22,7 \pm 6$  Kg / m<sup>2</sup>, sendo quinze meninas de  $11,1 \pm 0,3$  anos e treze meninos de  $11,1 \pm 0,7$  anos, do colégio MV1 Anderson, localizado no bairro da Tijuca, no município do Rio de Janeiro. O TSt foi aplicado antes e após o teste de corrida/caminhada dos 6 minutos. O teste físico foi realizado segundo o manual do PROESP-BR (projeto esporte Brasil), proposto por Gaya (13) os alunos foram divididos em grupos adequados a dimensão da quadra. Foi informado aos alunos sobre a execução do teste dando ênfase ao fato de que devem correr durante o maior tempo possível, evitando piques de velocidade intercalados de longas caminhadas. Durante o teste, informa-se ao aluno a passagem do tempo 2, 4 e 5 (“atenção: falta 1 minuto”). Ao final do teste foi tocado um apito, e os alunos foram instruídos a ficarem parados até que a distância percorrida fosse anotada. TSt, foram atribuídos três cartões de fundo branco com seis linhas de estímulos e quatro itens em cada. No primeiro

cartão, o participante nomeava as cores de retângulo impressos em verde, azul, rosa e marrom. A disposição das cores foi pseudo-randomizada de modo que cada cor aparecesse uma vez por linha, ao todo eram seis retângulos de cada cor. No segundo cartão, o estímulo era alterado pelas palavras *cada, nunca, hoje e tudo* impressos em caixa alta e nas mesmas cores verde, azul, rosa e marrom. Do mesmo modo era solicitado que o aluno efetuasse a leitura das cores das palavras. O último cartão, condição incongruente (condição em que há um conflito entre a tinta em que a palavra está pintada e o seu nome), consistia em estímulos incompatíveis nos quais os nomes das cores estavam impressos em cores de tinta que não correspondiam ao conteúdo verbal. A tarefa era nomear as cores da impressão das palavras e ignorar a leitura delas. Em todos os cartões os alunos foram instruídos a nomear as cores o mais rápido possível. O tempo gasto para completar a tarefa, bem como a quantidade de erros, foram computados para os três cartões. Para acessar a velocidade de processamento, o tempo de reação para os dois primeiros cartões foi considerada como medida de interesse. Análise estatística, Foi realizado o teste de D’Agostino-Pearson, para que fosse avaliada a normalidade. Para comparar o desempenho cognitivo pré e pós teste físico foi utilizado o teste t de Student ou Wilcoxon de acordo com o resultado do teste de normalidade, foi utilizado o software GraphPad Prism 5.0, sendo a significância estatística fixada em  $p < 0,05$ . Foi realizado o teste g de hedges para analisar o tamanho do efeito, do teste físico nas variáveis cognitivas, para efetuar essa análise foi utilizado o software Excel 2013.

**Resultados:** Confrontando os valores obtidos pelos alunos com os valores críticos do PROESP-BR para a saúde observamos que 27 indivíduos (96%) estavam abaixo dos valores de referência para a aptidão cardiorrespiratória e que apenas 1 indivíduo estava acima (4%). Após a realização da corrida/caminhada dos 6 min, os tempos em todas as condições do TSt aplicadas reduziram significativamente. Na condição cores ( $-13,2\%$ ;  $p < 0,0001$ ; *effect size*= 0,82), na condição palavras ( $-14,6\%$ ;  $p < 0,0001$ ; *effect size*= 1,05) e na condição incongruente ( $-9\%$ ;  $p < 0,0031$ ; *effect size*= 0,53). Também foi observada uma redução na quantidade de erros na condição incongruente ( $-41,7\%$ ;  $p < 0,048$ ; *effect size*= 0,43).

**Discussão:** Nossos resultados sugerem um efeito positivo de uma sessão de exercício físico de apenas 6 minutos no desempenho cognitivo de crianças, Kubesch et al (14) observaram aumento no desempenho cognitivo após 30 minutos de aula de educação física, do mesmo modo Howie et al (15) observaram melhora do desempenho cognitivo após 10 e 20 minutos, as atividades realizadas foram, marcha, corrida estacionárias e vários tipos de salto, a intensidade da sessão de treino foi de moderada para vigorosa, ambos os estudos citados

anteriormente não apresentaram melhora em atividades de curta duração (5 minutos). Esses dados sugerem que o desempenho cognitivo parece depender da duração da atividade proposta. Em nosso trabalho observamos que 6 minutos de corrida foi capaz de melhorar significativamente o desempenho no Tst, teste esse que avalia prioritariamente o controle inibitório e a atenção seletiva. Vale a ressalva que o estudo do Howe et al. (15) verificou se o exercício físico realizado em 5 minutos, 10 minutos e 20 minutos poderiam afetar negativamente o desempenho acadêmico dos alunos, e ele observou que não, tanto para testes matemáticos quanto para as funções executivas. A divergência dos nossos resultados com o de Howe et al (15), pode ser devido ao tipo de exercício físico proposto, em nosso trabalho, submetemos os indivíduos a uma corrida máxima, enquanto Howe et al (15) aplicou exercícios calistênicos como forma intervenção, outro fator que pode ter influenciado nessa diferença, é o tempo de aplicação do teste cognitivo após exercício. Existe uma relação do tempo em que o teste cognitivo é aplicado após o exercício com a melhora em seu desempenho, Chang et al (16) constataram em sua metanálise que ao realizar o exercício de baixa intensidade (muito leve, leve e moderada) há uma melhora nos testes cognitivos quando esses são aplicados imediatamente após, nessas intensidades os benefícios não são mais observados se houver um período de recuperação antes da aplicação dos testes Quando os exercícios são de alta intensidade, os maiores efeitos no desempenho cognitivo são vistos quando se espera um tempo para a aplicação do teste, o tempo ótimo para realizar seria entre 11-20 minutos, em nosso trabalho aguardamos 5 minutos após o exercício e observamos incremento no desempenho cognitivo.

**Conclusão:** Observamos que a maioria dos alunos do 6º ano de um colégio particular do município do Rio de Janeiro estavam com baixo condicionamento cardiorrespiratório, no entanto, podemos observar uma melhora no controle inibitório dessas crianças após 6 minutos de corrida/caminhada, essa melhora pode ser importante, já que essas funções cognitivas tem relação direta com o desempenho acadêmico. Além da melhora no controle inibitório podemos observar também uma redução do tempo nas condições 1 e 2 do TSt, o que reflete um aumento na velocidade de processamento de informação.

**Palavras-chave:** Exercício físico, Função Executiva, Teste Físico.

### Referências:

1. Diamond A. Executive Functions. *Annual Review Psychology*. 2013. 64: 135-168.
2. Willoughby MT, Wylie AC, Little MH. Testing longitudinal associations between executive function and academic achievement. *Developmental Psycholog*. 2019. 55(4): 767-779.
3. Rose D, Rose K. Deficits in Executive Function Processes: A Curriculum-based Intervention. In Lynn Meltzer (Ed.), *Executive Function in Education: From Theory to Practice*. New York: Guilford Publications. 2007.
4. Visu-Petra L, Cheie L, Benga O, et al. Cognitive control goes to school: The impact of executive functions on academic performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2011. 11: 240-244.
5. Steele A, Karmiloff-Smith A, Cornish K, et al. The Multiple Subfunctions of Attention: Differential Developmental Gateways to Literacy and Numeracy. *Child Development*. 2012. 83(6): 2028-2041.
6. St Clair-Thompson HL, Gathercole SE. Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 2006. 59(4): 745-759.
7. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, et al. Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. *International Journal of Obesity*. 2008. 32(1): 1-11.
8. Eklund U, Anderssen SA, Froberg K, et al. Independent associations of physical activity and cardiorespiratory fitness with metabolic risk factors in children: the European youth heart study. *Diabetologia*. 2007. 50(9): 1832-1840.
9. Chaddock L, Pontifex MB, Hillman CH, et al. A review of the relation of aerobic fitness and physical activity to brain structure and function in children. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 2011. 17(6): 975-985.
10. Scudder MR, Lambourne K, Drollette ES, et al. Aerobic Capacity and Cognitive Control in Elementary School-Age Children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2014. 46(5): 1025-1035.
11. Huang T, Tarp J, Domazet SL, et al. Associations of Adiposity and Aerobic Fitness with Executive Function and Math Performance in Danish Adolescents. *The Journal of Pediatrics*. 2015. 167(4): 810-815.
12. Gonçalves EC, Alves JCAS, Nunes HEG, et al. Prevalência de crianças e adolescentes brasileiros que atenderam critérios de saúde para aptidão cardiorrespiratória: uma revisão sistemática. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*. 2018. 20(4): 446-471.
13. Gaya A, Lemos A, Gaya A, et al. Projeto Esporte Brasil - PROESP-BR: manual de testes e avaliações. Porto Alegre - RS, 2015. p. 29.
14. Kubesch S, Walk L, Spitzer M, et al. A 30-Minute Physical Education Program improves

students' executive attention. *Mind, Brain and Education*. 2009. 3(4): 235-242.

15. Howie EK, Schatz J, Pate RR. Acute effects of classroom exercise breaks on executive function and math performance: a dose-response study. *Research Quarterly For Exercise and Sport*. 2015. 86(3): 217-224.
16. Chang Y, Labban J, Gapin J, et al. The effects of acute exercise on cognitive performance: a meta analysis. *Brain Research*. 2012. 1453: 87-101.

§Autor correspondente: Bruno Cicero Teixeira – e-mail: brunoteixeiraedfísica@hotmail.com

## Original

### Percepção de cansaço na trilha aos Castelos do Açú – Petrópolis/RJ (Parque Nacional da Serra dos Órgãos)

Marcelo Faria Porretti<sup>12</sup>, Fernando Amaro Pessoa<sup>1</sup>, Marcelo Soares Salomão<sup>1</sup>, Monique Ribeiro de Assis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ Campus; <sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte – UERJ.

**Resumo:** No combate a inatividade física presente nos dias de hoje, de desenvolvimento acelerado das tecnologias e das mídias que vivemos. As Práticas Corporais de Aventura na natureza previstas na Base Nacional Comum Curricular apontam como uma alternativa na melhora da qualidade de vida. No contexto de um projeto de extensão que realiza caminhadas por trilhas no Parque Nacional da Serra dos Órgãos em Petrópolis e seu entorno, desenvolvendo conteúdos aprendidos em sala de aula por estudantes, despertando a conscientização ambiental, a prática regular de atividades físicas, as influências do ser humano na natureza. Procuramos como objetivo neste trabalho, verificar a percepção de esforço de caminhantes que realizam a trilha que leva aos Castelos do Açú. Identificando trechos de maior exigência, no intuito de mostrar as possibilidades de intervenção do montanhismo no combate ao sedentarismo estando os participantes em contato direto com o meio ambiente. Como recurso metodológico utilizamos a aferição em pontos pré-determinados da percepção de cansaço pela escala modificada de Borg, foram pesquisados 17 sujeitos com média de idade de 25,4 anos, o contexto da pesquisa envolveu um trecho de pouco mais de 7 km de extensão, porém com um desnível aproximado de 1.245 metros de altitude. Os resultados apontaram as seguintes médias de percepção de cansaço: na saída da portaria em Petrópolis a 1000 metros de altitude, percepção zero (0);na bifurcação para cachoeira véu da noiva a 1300 metros de altitude, percepção 3,82;na Pedra

do queijo a 1500 metros de altitude, percepção 5,76; no Ajax a 1800 metros de altitude, percepção 6,41;no Chapadão a 2000 metros de altitude, percepção 6,41;nos Castelos do Açú a 2245 metros de altitude, percepção 5,11; e após 5 minutos de repouso na chegada ao topo percepção de 1,76. Os estudos demonstraram que a atividade de montanhismo avaliada teve momentos de picos máximo de esforço narrado por alguns participantes. Porém após pausas para lanches e contemplação da natureza, essa percepção de cansaço reduzia consideravelmente, desta forma, não houve desistência de participantes. Nosso objetivo foi alcançado verificando como trechos de maior percepção de esforço o Ajax e o Chapadão, corroborando estudos já feitos de exercício no meio ambiente. Observamos que o exercício realizado, mesmo que, apontando percepções elevadas de cansaço, teve com fator de recuperação a sinergia com a natureza. Podendo ser utilizado para combater o sedentarismo e a inatividade física atual, pois, os exercício no ambiente natural aumentam a performance na atividade física com níveis mais baixos de esforço percebido. Este raciocínio apresentou-se no último trecho de caminhada, do Chapadão aos Castelos do Açú, mesmo com desnível de 245 metros a média de percepção do esforço foi reduzido devido a se caminhar mais na crista da montanha com grande apelo natural de beleza cênica.

**Introdução:** O sedentarismo vem sendo combatido nos últimos anos com diferentes frentes pela sociedade. É percebido nas mídias, por exemplo, o incentivo a pratica de atividades físicas como melhoria de qualidade de vida, estudos apontam que a promoção da saúde (1) recebe influencia de vários fatores, social, econômico, ambiental, psicológico, desta forma a melhoria da qualidade de vida não se apresenta somente na pratica de atividades físicas e sim se depende de um caráter multifatorial. As Práticas Corporais de Aventuras (PCA) (2) apontadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2) se apresentam como uma das atividades na educação física escolar que trabalha corporalmente os alunos, envolvendo o contexto urbano ou natural, as possibilidades de sua utilização no combate ao sedentarismo são amplas. Em 2010 com a pedagogia da aventura Pereira e Armbrust (3) vem contextualizado na escola os esportes radicais, de aventura e de ação. O número de praticantes esporte de aventura cresceu muito nos últimos 20 anos (4) e fez presente na educação física escolar. Fazendo com que tais práticas que antes eram vistas com determinada preocupação, hoje recebam fomentos de políticas públicas. A velocidade da sociedade (5), das informações, das indústrias de entretenimento, passou para a promoção de um corpo veloz e saudável, de um corpo rápido, produtivo e saudável. E essa velocidade se mostra na evolução de equipamentos de esportes de aventura, como bicicletas, patins,



pranchas de surf, skates, atrelando a uma juventude frenética de um mundo cada vez mais veloz e comercial. Porém, algumas atividades passam por um conhecimento instantâneo do meio ambiente, podendo ligar-se ao turismo de aventura, como exemplos temos o Rafting, tirolesa, *canyoning*, *boia-cross*, outras, mesmo que aconteçam de maneira superficial permitem um maior contato com a natureza, como a caminhada, o montanhismo, a escalada e a exploração de cavernas. Desenvolver o tema meio ambiente nas aulas de educação física escolar no município de Petrópolis é descrita como importante (6), pois se encontra num território de beleza cênica e natural, cercado de paisagens modificadas pelo homem, passível de muitas contextualizações. Desta forma, no intuito de dilatar e avaliar uma atividade que conseguíssemos abrange o combate ao sedentarismo (7), PCA e contato com o meio ambiente, fizemos a opção pelo montanhismo, pois a trilha e a maioria dos sujeitos pesquisados encontram-se na região serrana do estado Rio de Janeiro. Realizamos uma caminhada por trilha aos Castelos do Açú partindo da sede Petrópolis do Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO). A atividade ocorreu no âmbito do projeto de Extensão Expedições do CEFET/RJ Campus Petrópolis. O projeto realiza atividades práticas de ida a campo per formando conteúdos aprendidos em sala de aula por estudantes, despertando a conscientização ambiental, a prática regular de atividades físicas, as influências do ser humano na natureza. A interdisciplinaridade envolve docentes de Matemática, Geografia, Engenharia da Computação e Educação Física, presentes nestas atividades, trabalhando-se basicamente com a prática do montanhismo. Ouvimos durante a realização do projeto manifestações de dificuldades físicas (condicionamento físico) para se realizar as atividades propostas, o que nos levou ao objetivo deste trabalho.

**Objetivo:** Nosso objetivo é verificar a percepção de esforço de caminhantes que realizam a trilha que leva aos Castelos do Açú em Petrópolis na região serrana do Estado Rio de Janeiro. Trilha conhecida internacionalmente por ser o primeiro dia da Travessia Petrópolis-Teresópolis. Desta forma podemos detectar os trechos de maior exigência de esforço físico, com intuito de mostrar as possibilidades de intervenção do montanhismo no combate ao sedentarismo em contato com o meio ambiente.

**Métodos:** Pesquisa descritiva (8), na intenção de registrar, correlacionar fenômenos sem manipulação, onde a subjetividade faz parte da pesquisa. A atividade ocorreu no dia 17 de julho de 2018, os sujeitos da pesquisa foram 8 alunos, 4 docentes e 5 convidados, os alunos e docentes foram chamados através de participações no projeto de extensão Expedições do CEFET/RJ *campus* Petrópolis. Estes alunos e docentes foram

avaliados em atividades (trilhas realizadas anteriormente) de forma qualitativa com observação de boa adaptação as caminhadas realizadas. Os convidados eram pessoas que também já haviam participado de trilhas, mas, por conta própria. Os sujeitos que concordaram em realizar a pesquisa preencheram o termo consentimento, inclusive apresentaram na entrada do parque documento registrado em cartório para execução da atividade. Os participantes poderiam desistir a qualquer momento da caminhada, sendo conduzidos de volta a portaria. Os critérios de inclusão foram o querer participar da pesquisa e já terem realizado trilhas, enquanto os critérios de exclusão consistiam em recusa ao preencher o termo de consentimento ou a desistência da realização. Para avaliação da percepção de esforço foi solicitado aos alunos que em pontos pré-determinados da trilha classificassem seu cansaço de 0 a 10, segundo escala modificada de Borg<sup>9</sup>. Os níveis percepção presentes na tabela escala modificada de Borg (9)apontam para: zero (0) nenhum cansaço; zero virgula cinco (0,5) muito, muito leve; um (1) muito leve; dois (2) Leve; três (3) moderada; quatro (4) pouco intensa; cinco (5) Intensa; seis (6) intensa/muito intensa; sete (7) muito intensa; oito (8) muito intensa/muito; nove (9) muito, muito intensa; dez (10) máximo esforço. Os sujeitos da pesquisa realizaram um treinamento com o intuito de fornecer os dados com maior fidedignidade. De posse uma prancheta e caneta o professor de educação física tomava anotava os dados. O trecho onde foi aferido o nível de cansaço (Trilha aos Castelos do Açú) tem pouco mais de 7 km de extensão, porém com um desnível considerável, partindo da portaria do parque em Petrópolis a aproximadamente 1.000 metros de atitude chegando aos Castelos com 2.245 metros, o que faz a caminhada se tornar cansativa (10,11).

**Resultados:** Para monitorar os participantes o professor de educação física, realizou aferição da Escala Modificada de Borg (9) em pontos pré-determinados, sendo eles: 1- Saída da portaria em Petrópolis, 2- Bifurcação para cachoeira véu da noiva, 3- Pedra do queijo, 4- Ajax, 5- Chapadão, 6- Castelos do Açú e após 5 minutos de chegada ao topo e repouso. Para melhor organização dos resultados iremos separar por parágrafos os dados de horários, altitudes, e trajetos por participantes e idade. Saímos da portaria do Parque Nacional em Petrópolis que tem aproximadamente 1000 metros (m) de altitude as 9 horas (h), chegamos na bifurcação do véu da noiva com aproximadamente 1300m de altitude as 9h47minutos (min.) onde foi feita a primeira pausa de 23min. As 10h10min. seguimos em direção a Pedra do queijo que possui aproximadamente 1500m de altitude onde chegamos as 10h36min. com mais um tempo e pausa de 24.min. As 11h seguimos em direção ao local que pretendíamos demorar um pouco mais, chegando as 11h42min. no Ajax, aproximadamente

1800m de altitude, neste local um dos participantes chegou com câimbras que foram reduzidas pelo professor de educação física, contamos com 1h3min de intervalo para o almoço.

As 12h45min partimos para o chapadão trecho com 2000m de altitude que foi atingido as 13h15min. e um intervalo de 45min. para contemplação de um local único de beleza cênica natural. As 14h fizemos nosso último trajeto saindo do chapadão em direção aos 2245m de altitude dos Castelos do Açú, sendo alcançado as 14h45min. O tempo total do percurso foi de 5h45min., se retirarmos o tempo de paradas de 2h35min. o percurso poderia ter sido feito em 3h10min. A velocidade média levando-se em consideração as paradas foi de 1,28 Km/h. Para conferência de retorno e estabilidade do nível de percepção do cansaço pela escala modificada de Borg (9), aferimos após 5min. depois chegada ao cume novamente. Os resultados apontaram as seguintes médias de percepção de cansaço no âmbito geral de todos os participantes nos trechos de aferição: na saída da portaria em Petrópolis a 1000 metros de altitude, percepção zero (0); na bifurcação para cachoeira véu da noiva a 1300 metros de altitude, percepção 3,82; na Pedra do queijo a 1500 metros de altitude, percepção 5,76; no Ajax a 1800 metros de altitude, percepção 6,41; no Chapadão a 2000 metros de altitude, percepção 6,41; nos Castelos do Açú a 2245 metros de altitude, percepção 5,11; e após 5 minutos de repouso na chegada ao topo percepção de 1,76. Para percepção de cansaço individual relataremos a idade como parâmetro indicador de cada participante, ainda iremos excluir a primeira e a última aferição, dando ênfase nos trechos que realmente ocorrerão a caminhada. O participante um de 23 anos teve média 4,6; o participante dois de 21 anos média de 5; o participante três de 19 anos média 7,8; o participante quatro de 17 anos média de 3,8; o participante cinco de 16 anos média de 5,4; o participante seis de 16 anos média de 5,4; o participante sete de 18 anos média de 5; o participante oito de 31 anos média de 4,8; o participante nove de 32 anos média de 8,4; o participante dez de 28 anos média de 4,4; o participante onze de 17 anos média de 5,2; o participante doze de 31 anos média de 5; o participante treze de 29 anos média de 3,8; o participante quatorze de 47 anos média de 4,6; o participante quinze de 18 anos média de 5,4; o participante dezesseis de 18 anos média 7; o participante dezessete de 52 anos média 8. Para a aferição total de cada participante, de todos os trechos, a média da percepção de esforço pela escala de modificada de Borg (9) foi: O participante um de 23 anos teve média 3,4; o participante dois de 21 anos média de 3,8; o participante três de 19 anos média 5,8; o participante quatro de 17 anos média de 2,8; o participante cinco de 16 anos média de 3,8; o participante seis de 16 anos média de 4,1; o participante sete de 18 anos média de 3,5; o

participante oito de 31 anos média de 3,8; o participante nove de 32 anos média de 6,4; o participante dez de 28 anos média de 3,1; o participante onze de 17 anos média de 3,7; o participante doze de 31 anos média de 4,2; o participante treze de 29 anos média de 3,2; o participante quatorze de 47 anos média de 3,2; o participante quinze de 18 anos média de 4,1; o participante dezesseis de 18 anos média 5,1; o participante dezessete de 52 anos média 6,2. Embora sejam dados subjetivos que dependem da percepção individual de cada pesquisado, os maiores picos de cansaço aferidos pela escala modificada de Borg (9) correlacionando-as com os trechos de aferição foram no Ajax e no Chapadão, com maiores incidências de respostas entre oito e dez. Três pesquisados indicaram percepção de cansaço máximo, classificando como dez (10) segundo a escala modificada de Borg, sendo acompanhados mais de perto pelos pesquisadores.

**Discussão:** As atividades cotidianas são determinantes para o nível de aptidão física dos indivíduos, não ficando de fora os condicionantes socioeconômicos (1) que envolvam também as estratégias governamentais para promoção da saúde. Apontamos, que a manutenção da aptidão física para o desenvolvimento da atividade aqui relatada, envolve nos dias de hoje uma relação de tensão com as mídias, onde cada vez mais vivemos presos em um mundo tecnológico, com menos tempo para a prática de atividades físicas, embora seus benefícios já sejam conhecidos, como apontam Monteiro e Sobral (12), que mostram os melhoramentos no controle e manutenção da pressão arterial. No ponto de vista que as PCA (2) na natureza podem ser aliadas na manutenção da saúde e melhoria da qualidade de vida, a busca pela natureza (5) vem a contestar os valores em relação à produção e o consumo. Utilizando os discursos acima contextualizamos as poucas dificuldades encontradas pelos participantes de nossa pesquisa para realizarem a trilha aos Castelos do Açú. Embora tenhamos constatado picos de cansaço máximo por alguns dos participantes em alguns pontos da caminhada como descrito nos resultados, após pausas para descanso e lanches foi possível continuar a caminhada, não aparecendo nenhum desistente. Nestes momentos de pausas os caminhantes aproveitam para a contemplação da natureza. Os trechos de marcação da escala modificada de Borg (9) são locais já reconhecidos para reabastecimento de água e contemplação da natureza (10,11), são eles: a portaria em Petrópolis, bifurcação para cachoeira véu da noiva, Pedra do queijo, Ajax, Chapadão e Castelos do Açú. Para termos certeza da recuperação dos sujeitos participantes da pesquisa, aferimos novamente após 5 minutos de repouso na chegada ao Cume. Na saída da portaria todos narraram estar descansados, apontado zero na escala modificada de Borg (9). Após 47 minutos nova aferição, na bifurcação para a

cachoeira Vêu da Noiva, com uma média de 3,82, uma das participantes estava muito cansada, apontando dez na escala, sendo acompanhada mais de perto, porém após o descanso prosseguiu. Após 26 minutos a terceira aferição ocorreu na Pedra do queijo apontando uma média de 5,76 na escala modificada de Borg (9), no entanto, com o desnível de 310 metros de altitude, chegando a 1560 metros este trecho exigiu um pouco mais dos participantes. Os trechos seguintes de aferição Ajax e Chapadão respectivamente com 1804 e 2000 metros de altitudes mantiveram uma média de 6,41 na escala modificada de Borg (9), sendo considerados trechos de maiores picos de cansaço relatados pelos participantes. Podendo ter sofrido influência da proximidade da hora do almoço, maior exposição ao sol, peso da mochila ou mesmo do desnível presente nestes trechos. Indicando para futuros caminhantes uma melhor adaptação cardiorrespiratória para este percurso, não desmerecendo atenção os demais trechos de caminhada. O primeiro deles (Ajax) alertamos que foi o local onde se almoçou, tivemos nossa maior pausa, 1 hora e 3 minutos. O último local de aferição foi na chegada aos Castelos do Açú, a 2245 metros de altitudes onde a média foi de 5,11 na escala modificada de Borg (9), o trecho de caminhada do Chapadão aos Castelos do Açú embora apresente um desnível de 245 metros apresenta relevo geográfico de caminhada na crista da montanha, o que pode ter sido um fator influenciável no nível do cansaço, como aponta Bruhns (5). Embora a subjetividade possa permear parte de nosso trabalho seu conceito<sup>5</sup> permite que os sentimentos e valores das atividades que são realizadas na natureza identifiquem um imaginário de busca de uma identidade aventureira, que pode ocupar um lugar lúdico, de ocupação de tempo livre, mas pode também ser uma entrada para a prática de atividades físicas em busca de uma melhor qualidade de vida, combatendo assim o sedentarismo. Calogiuri et. al. (13) relata um aumento na intenção de participar do exercício quando os pesquisados estavam em contato com a natureza, embora outros tenham apontado que o treinamento indoor tenha se mostrado mais eficaz. Gladwell et. al. (7) descreve os exercícios que combinam uma sinergia com a natureza podem ser usados para combater o sedentarismo e a inatividade física atual, pois, os exercício no ambiente natural, aumentam os estados de atividade física com níveis mais baixos de esforço percebido. Nesta lógica descrita pelos autores a conexão com a natureza é mais explícita na recuperação das condições de cansaço da escala modificada de Borg (9), pois a cada parada para contemplação e conforme o tempo da atividade ia se ampliando os participantes narravam menos cansaço e melhor adaptação ao exercício. A busca de emoções dos esportes radicais não devem meramente promover recreação, mas devem sim, ser enfatizada para acesso a todos (7), pois, com participação o ganho ocorre em via de mão dupla,

ganha a biodiversidade sendo preservada e também o ser humano com a saúde. Ao longo dos resultados expostos observamos que o fator idade não influenciou na participação dos indivíduos pesquisados.

**Conclusão:** Para resumir, as PCA (2) na natureza se mostraram benéficas a adaptação e sensação de esforço percebido pelos participantes que responderam a escala modificada de Borg (9), ocorreram relatos de cansaço máximo que foram observados imediatamente e reduzidos ao descanso. Pontuamos que os trechos conhecidos como Ajax e Chapadão (11) foram os que mais receberam scores altos dos níveis de cansaço. Neste breve relato concluímos que o nível de frequência cardíaca é individual, tendo momentos de elevação que não é empecilhos para realizar caminhadas em montanhas, é necessária a busca de um melhor condicionamento, onde a própria natureza pode aparecer como aliada. O mergulho dos indivíduos no meio ambiente como alternativa ao ritmo frenético das cidades, das tecnologias viciantes produzem efeitos benéficos no organismo humano, podemos observar a boa adaptação no último trecho de caminhada em nossa pesquisa, onde ocorreu melhora significativa nos níveis de percepção de esforço. A geobiodiversidade atrelada a caminhada na montanha se mostrou um caminho para o combate ao sedentarismo. Sugerimos que se realizem estudos futuros mais aprofundados contestando, dialogando e/ou corroborando os dados aqui encontrados para a trilha pesquisada.

**Palavras-chave:** meio ambiente, práticas corporais de aventura, atividade física.

### Referências:

1. Farinatti PTV, Ferreira M. *Saúde, promoção da saúde e educação física: conceitos, princípios e aplicações*. Rio de Janeiro: Ed UERJ, 2006.
2. Brasil. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018.
3. Pereira DW, Armbrust I. *Pedagogia da Aventura: os esportes radicais, de aventura e de ação na escola*. Jundiaí, SP: Fontoura, 2010.
4. Pereira DW. *Pedagogia da aventura na escola: proposições para a base nacional comum curricular*. Várzea Paulista, SP: Fontoura, 2019.
5. Bruhns HT. *A busca pela natureza: turismo de aventura*. Barueri, SP: Manole, 2009.
6. Porretti MF. Contribuições dos docentes de educação física das escolas municipais de Petrópolis sobre uma reflexão curricular para uma sociedade sustentável, dissertação de mestrado de PPG em Ciências da atividade física, Niterói, RJ: Universo, 2011.
7. Gladwell VF, Brown DK, Wood C, Sandercock GR, Barton JL. The great outdoors: how a Green exercise environment can benefit all. *Extrem Physiol Med*. 2013. 2(3).

8. Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ. Métodos de pesquisa em atividade física. 6ª ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2012.
9. Cavallazzi TGL, Cavallazzi RS, Cavalcante TMC, Bettencourt ANC, Diccini S. Avaliação do uso da Escala Modificada de Borg na crise asmática. *Acta Paulista de Enfermagem*, 2005. 18(1): 39-45.
10. ICMBio, INSTITUTO CHICO MENDES Parques e Florestas Nacionais. Travessia Petrópolis - Teresópolis. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/parnaserradosorgaos/guia-do-visitante/mapas-e-enderecos/32-travessia-petropolis-teresopolis.html> Acesso: 17 out 2019.
11. Neto WGO. *Guia de Trilhas de Petrópolis*. 1ª ed. Petrópolis, RJ: 2008.
12. Monteiro MF, Sobral DC. Exercício físico e o controle da pressão arterial. *Rev Bras Med Esporte*. 2004. 10(6) Nov/Dez.
13. Calogiuri G, Nordtug H, Weydahl A. The potential of using exercise in nature as an intervention to enhance exercise Behavior: results from a pilot study. *Percept Mot Skills*. 2015. Oct;121(2):350-70.

§Autor correspondente: Marcelo Faria Porretti – e-mail: marceloporretti@gmail.com

## Original

### Educação Física Escolar, aptidão física e seu papel sobre a função cognitiva

Nathália Medeiros Nehme<sup>1</sup>; Bruno Cicero Teixeira<sup>1</sup>; Vinicius Rodrigues-de-Araujo<sup>1</sup>; Gabriel Boaventura<sup>1</sup>; Gustavo Casimiro-Lopes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Fisiopatologia do Exercício - IEFD-UERJ.

**Resumo:** Estudos indicam uma relação entre aptidão física e funções cognitivas, entre essas funções; as funções executivas têm sido mais estudadas, devido as maiores associações com o desempenho acadêmico. O objetivo desse estudo foi verificar a relação entre aptidão física e funções executivas. As funções executivas foram verificadas através de dois testes: teste de Stroop (TSt), para avaliar a atenção seletiva e o controle inibitório e a Torre de Hanói (ToH), que avalia a memória de trabalho pela transferência de anéis de uma pirâmide para um pino. O condicionamento cardiorrespiratório foi mensurado pelo teste de corrida/caminhada dos 6 minutos e a resistência muscular foi avaliada pelo teste de abdominais em 1 minuto. O condicionamento físico foi avaliado baseado nos valores de referências brasileiros fornecidos pelo PROESP-BR. O estudo foi composto por 33 estudantes do 9º ano submetidos ao TSt e ToH, aos testes de corrida/caminhada dos 6 minutos e abdominais em 1 minuto. Esses

estudantes apresentaram baixos valores de aptidão física para corrida/caminhada dos 6 minutos (91%) e abdominais em 1 minuto (94%). Os meninos têm maior condicionamento que as meninas, para a corrida/caminha dos 6 minutos (+27%) e abdominais em 1 minuto (+26%). Não foram encontradas diferenças no desempenho cognitivos em ambos os sexos. Observamos uma associação negativa entre o TSt com a distância da corrida ( $r = -0,56$ ,  $p < 0,05$ ) e com abdominais em 1 minuto ( $r = -0,55$ ,  $p < 0,05$ ) nas meninas. Entretanto, os meninos não apresentaram qualquer associação significativa para esses testes. Foi observada uma associação negativa entre o teste de abdominais em 1 minuto com o número de movimentos na ToH ( $r = -0,48$ ,  $p < 0,05$ ). Os resultados sugerem que o condicionamento físico é associado de maneira diferente com o desempenho cognitivo em meninas e meninos. Também encontramos que apenas 6 minutos de exercício físico agudamente melhora o desempenho cognitivo.

**Introdução:** A cognição se refere a representações mentais que surgem quando o indivíduo está consciente, raciocinando e formando imagens mentais, envolvendo inúmeras funções como percepção, atenção, codificação de memória, execução de ações (1). Percebe-se, dessa forma, que esse termo relaciona-se com a habilidade, através da percepção do indivíduo, de processar as informações as quais ele está em contato. O desenvolvimento do processo cognitivo ocorre ao longo da vida do ser humano, entretanto, na infância, tais processos ocorrem com grande intensidade, possibilitando mudanças essenciais e fundamentais à consolidação de características físicas, de personalidade, além de condutas sociais e afetivas do indivíduo (2). Segundo Donelly e Lambourne (3), crianças que possuem boa aptidão física apresentam melhor desempenho em tarefas que exigem maior controle cognitivo e, por isso, a prática regular de atividade física seria um aliado à essa faixa-etária como forma de desenvolvimento. Caspersen et al (4) define atividade física como qualquer movimento do corpo gerado pela musculatura esquelética que, além de sustentar a vida, resulta em gasto energético, podendo ser categorizado em atividades ocupacionais, esportivas, domésticas. Além disso, segundo a Organização Mundial da Saúde – OMS (5), níveis adequados dessa prática para crianças, de 5 a 17 anos, geram benefícios tanto à saúde física, quanto mental. É reforçado, ainda, que esse grupo deve acumular, diariamente, pelo menos, 60 minutos de atividade física de intensidade moderada à vigorosa. Destaca-se, junto a isso, que essa atividade inclui brincadeiras, jogos, esporte, recreação e educação física (5). A partir de 1996, após a Lei de diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394/96, a Educação Física é uma prática obrigatória nas escolas (6). Desde essa implantação, tal atividade passou por grandes alterações no âmbito de sua



importância no cenário de aprendizagem escolar, sendo considerada, inicialmente, como um tipo de recreação, até ser vista como um real mecanismo de desenvolvimento do estudante (7). Ademais, Campão e Cecconello (8) afirmam que a educação física escolar tem papel fundamental no aprendizado e no desenvolvimento dos indivíduos, sobretudo, por trabalhar as funções psicomotoras possibilitando, assim, amplo domínio corporal pela criança. Dependendo da forma em que o indivíduo está exposto à prática de atividade física, o mesmo pode apresentar benefícios no desenvolvimento da sua aptidão física. Caspersen et al (4) define esse termo como o conjunto de atributos relacionados à saúde ou à sua habilidade, podendo o indivíduo apresentar essas características de forma inata ou adquiri-las. Ele destaca, ainda, que resistência cardiorrespiratória, resistência e força muscular, composição corporal e flexibilidade são alguns dos componentes que relacionam saúde e aptidão física. Apesar da desvalorização da Educação Física Escolar no Brasil, e da falta de clareza por parte de alguns profissionais quanto a sua intervenção, o exercício físico pode acarretar em melhora no desempenho cognitivo dos alunos, consequentemente no desempenho acadêmico.

**Objetivo:** Verificar a relação da aptidão física com as funções executivas em escolares.

**Métodos:** Foram feitas as correlações entre a aptidão física - Testes de aptidão cardiorrespiratória e de resistência abdominal - e funções executivas, usando os testes de Stroop (TSt) e Torre de Hanói (ToH) para analisar as funções executivas, de alunos do 9º ano de 3 colégios do estado do Rio de Janeiro, 2 do município de Duque de Caxias e 1 do município do Rio de Janeiro. A amostra foi composta por trinta e três alunos do 9º ano (idade  $14,6 \pm 0,9$  anos, estatura  $165,1 \pm 8,7$  cm, massa corporal  $57,9 \pm 12,9$  kg, IMC  $21,5 \pm 4,7$  Kg / m<sup>2</sup>), sendo dezessete meninas de idade  $14,3 \pm 1$  ano, e dezesseis meninos com idade de  $14,7 \pm 0,8$  anos, de três colégios do estado do Rio de Janeiro, sendo dois localizados no município de Duque de Caxias e um no Rio de Janeiro. Todos estavam devidamente matriculados. O teste de aptidão cardiorrespiratória (corrida/caminhada dos 6 minutos) foi realizado segundo o manual do PROESP-BR (projeto esporte Brasil), proposto por Gaya et al (9), os alunos foram divididos em grupos adequados a dimensão da quadra. Foi informado aos alunos sobre a execução do teste dando ênfase ao fato de que devem correr o maior tempo possível, evitando piques de velocidade intercalados de longas caminhadas. Durante o teste, informa-se ao aluno a passagem do tempo 2, 4 e 5 ("Atenção: falta 1 minuto"). Ao final do teste foi tocado um apito, e os alunos foram instruídos a ficarem parados até que a distância percorrida fosse anotada. O teste de resistência abdominal foi realizado segundo o manual do PROESP-BR, proposto por Gaya et al (9), os alunos avaliados foram posicionados em decúbito dorsal

com os joelhos flexionados a 45 graus e com os braços cruzados sobre o tórax. O avaliador, com as mãos, segurou os tornozelos dos estudantes fixando-os ao solo. Quando o comando era dado os alunos iniciavam a flexão do tronco até tocar os cotovelos na coxa, retornando a posição inicial (não era necessário tocar a cabeça no colchonete a cada execução). Foi anotado o maior número de repetições completas em 1 minuto. Para o Teste de Stroop, foram distribuídos três cartões de fundo branco com seis linhas de estímulos e quatro itens em cada. No primeiro cartão, o participante nomeava as cores dos retângulos impressos em verde, azul, rosa e marrom. A disposição das cores foi pseudo-randomizada de modo que cada cor aparecesse uma vez por linha, ao todo eram seis retângulos de cada cor. No segundo cartão, o estímulo era alterado pelas palavras *cada, nunca, hoje e tudo* impressas em caixa alta e nas mesmas cores verde, azul, rosa e marrom. Do mesmo modo era solicitado que o aluno efetuasse a leitura das cores das palavras. O último cartão, condição incongruente (condição em que há um conflito entre a tinta em que a palavra está pintada e o seu nome), consistia em estímulos incompatíveis nos quais os nomes das cores estavam impressos em cores de tinta que não correspondiam ao conteúdo verbal. A tarefa era nomear as cores da impressão das palavras e ignorar a leitura delas. Em todos os cartões os alunos foram instruídos a nomear as cores o mais rápido possível. O tempo gasto para completar a leitura de cada cartão e a pontuação de acertos e erros foi obtido para os três cartões. A variável dependente foi o índice de interferência calculado a partir da subtração do tempo, em segundos, que o participante levou para completar o terceiro cartão menos a média aritmética do tempo gasto nos dois primeiros cartões, por esse cálculo foram obtidos os valores do efeito Stroop (que reflete o tempo a mais que os indivíduos levam para completar a condição incongruente) (10,11). Para acessar a velocidade de processamento, a média aritmética do tempo de reação para os dois primeiros cartões foi considerada como a medida de interesse. No teste de Hanói, a tarefa da ToH envolve o deslocamento de todos os discos (2-5) a partir da sua primeira posição para a posição final com um número mínimo de movimentos, sem violar as regras determinadas. Essas regras incluem: (a) um único disco deve ser movido de cada vez; (b) os discos devem ser deslocados apenas para os locais determinados; e (c) um disco maior não pode ser colocado sobre um disco menor (12). Com base Goel et al (13), foi utilizado o jogo *Torre de Hanoi* com 4 discos disponibilizado on-line Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS (<http://www.ufrgs.br/psicoeduc/hanoi/>), 2005, com licença GPL de software. Para as análises estatísticas, foi realizado o teste de normalidade de D'Agostino-Pearson, para que fosse definido se seria utilizado um teste paramétrico ou um não paramétrico. Foi utilizada a correlação de Pearson

ou Spearman foi utilizada para verificar a associação entre o desempenho nos testes de corrida/ caminhada dos 6 min e teste de abdominais em 1 min com os desempenhos nos testes ToH e TSt. Para efetuar a análise estatística foi utilizado o software GraphPad Prism 5.0, sendo a significância estatística fixada em  $p < 0,05$ .

**Resultados:** Comparando o desempenho dos alunos no teste de corrida/caminhada dos 6 min com os valores de referência do manual do PROESP-BR (9), 30 (91%) dos alunos, apresentaram um desempenho abaixo dos valores tidos como críticos para a saúde, e 3 (9%) indivíduos apresentaram valores acima da referência. Os alunos apresentaram um desempenho semelhante no teste de abdominais em 1 min, tendo 31 (94%) abaixo dos valores críticos para a saúde e 2 (6%) acima desses valores. Quando se comparou o desempenho de meninas e meninos nos testes físicos, os meninos percorreram uma distância 27% maior que as meninas no teste de corrida/caminhada dos 6 min. Quando foi comparado o desempenho no teste de abdominais em 1 min, os meninos fizeram 26% mais abdominais que as meninas. Meninos e meninas não apresentaram diferenças significativas nas funções executivas, tanto no TSt, condição incongruente (meninas  $n= 16$ ; média de tempo =  $26,7 \pm 7,3$  segundos; meninos  $n=17$ ; tempo =  $27,5 \pm 5,7$  segundos), número de erros na condição incongruente (meninas, erros =  $2 \pm 2,7$ ; meninos, erros  $2,2 \pm 2,2$ ) efeito stroop (meninas,  $9,4 \pm 6,7$  segundos; meninos,  $9,6 \pm 4,1$  segundos) quanto na ToH, número de movimentos (meninas,  $44,1 \pm 28,6$ ; meninos,  $39,25 \pm 19,2$ ) e tempo (meninas,  $216 \pm 215,1$  segundos, meninos,  $192 \pm 168$  segundos). Condicionamento cardiorrespiratório e funções executivas apresentaram uma correlação negativa entre o tempo na condição incongruente do TSt e o desempenho do teste de corrida/caminhada de 6 minutos ( $n= 16$ ;  $r= -0,56$ ;  $p= 0,02$ ), o mesmo foi observado para o efeito Stroop ( $n= 16$ ;  $r= -0,68$ ;  $p= 0,004$ ) e para o número de erros ( $n= 17$ ;  $r= -0,52$ ;  $p= 0,03$ ). Eles não apresentaram qualquer correlação entre o condicionamento cardiorrespiratório e o desempenho no TSt, o mesmo acontece quando juntamos os indivíduos de ambos os sexos. Nem os meninos nem as meninas apresentaram correlação entre o condicionamento cardiorrespiratório e o desempenho na ToH. Resistência muscular e funções executivas apresentaram uma correlação negativa entre resistência muscular localizada e a condição incongruente ( $n= 16$ ;  $r= -0,55$ ;  $p= 0,03$ ) e o efeito stroop ( $n= 16$ ;  $r= -0,50$ ;  $p= 0,05$ ), mas não apresentaram correlação com os erros no TSt. Já para os meninos, há uma correlação negativa entre resistência muscular localizada e o número de M. ToH ( $n= 16$ ;  $r= -0,48$ ;  $p= 0,03$ ) e no tempo de realização da ToH ( $n= 16$ ;  $r= -0,63$ ;  $p= 0,009$ ). Quando os indivíduos de ambos os sexos foram agrupados, a resistência muscular localizada se

associou de maneira negativa com T. ToH ( $n= 33$ ;  $r= -0,35$ ;  $p= 0,03$ ).

**Discussão:** Na primeira parte do estudo, verificamos que os alunos estavam com a aptidão física abaixo dos valores de referência do PROESP-BR, sendo assim considerada baixa para a saúde. A quantidade de estudos que versam sobre o nível de atividade física em amostras de crianças e adolescentes brasileiras são pequenos (14,15,16,17), o que mostra a importância do nosso estudo, mas dificulta a comparação dos nossos resultados com outros. Em escolares de 10 a 17 anos de idade da periferia de Bauru, São Paulo, Maitino (15) relatou que 42% dos investigados eram classificados como sedentários utilizando seus resultados obtidos no teste de corrida em 12 minutos, a partir desse teste o autor observou que esses escolares apresentavam classificações muito fraca e fraca de aptidão cardiorrespiratória. Silva e Malina (18) observaram que em comparação com as meninas os meninos apresentavam uma maior proporção de indivíduos moderadamente ativos, mas tanto os meninos como as meninas apresentaram percentuais muito grandes de indivíduos sedentários, 85% e 94% respectivamente. Os nossos resultados estão em concordância com os resultados de Gonçalves e Silva (19) que mostraram uma prevalência de baixa aptidão cardiorrespiratória em adolescentes de 12 anos de idade, 87,5% estavam com uma baixa aptidão cardiorrespiratória, sendo 85,3% dos meninos e 89,4% das meninas. Os meninos apresentaram uma maior aptidão física que as meninas, fato esse observado por Vanhelst et al (20) em adolescentes de 12 anos de idade. Vale salientar que não estamos realizando uma categorização do nível de atividade física, pelo resultado do teste cardiorrespiratório, já que como apontado por Biddle e Fox (21) essa estratégia apresenta algumas limitações, já que a performance pode ser influenciada pelo estágio de maturação sexual, motivação para realizar o teste, habilidade no teste aplicado além das próprias condições do teste.

Diferentes componentes do condicionamento, como a potência aeróbia, força muscular e a própria composição corporal também são associados com um melhor desempenho acadêmico, expressados pelas habilidades matemáticas, capacidade de leitura e o desempenho acadêmico geral (22). A aptidão cardiorrespiratória é uma importante valência física, pois está relacionada com uma melhor saúde cardiovascular e melhora da glicemia em pré-adolescentes (23) e também função cognitiva, usando tarefas que exigem quantidades variadas de funções executivas, como por exemplo o teste de Stroop (24,25). Castelli et al (22) após controlar por outras variáveis como idade e status socioeconômico observaram que apenas o condicionamento cardiorrespiratório foi positivamente associado com o desempenho

acadêmico, sendo essa observação encontrada em três testes acadêmicos. Esses dados sugerem que um maior condicionamento cardiorrespiratório pode ser associado com melhor desempenho acadêmico, suportando a noção de que o condicionamento é associado com o desempenho cognitivo durante o desenvolvimento. Nossos resultados estão em concordância com os trabalhos mencionados anteriormente, no entanto, na nossa amostra apenas as meninas apresentaram correlação entre condicionamento cardiorrespiratório e resistência muscular com o desempenho no teste de Stroop, essa correlação não foi observada nos meninos. Esses dados nos mostram que para aprimorar as funções executivas e consequentemente o desempenho acadêmico, meninas e meninos devem ser treinados de maneira diferente, para que aja melhora em determinada função específica, então se o objetivo for melhorar a atenção seletiva e o controle inibitório, elas precisam aprimorar o condicionamento cardiorrespiratório. Para os meninos foi observada uma associação da resistência muscular localizada com o desempenho na ToH (torre de Hanói), que avalia a memória de trabalho. Lezak (26) expõe que desafios cerebrais, símiles a montar um quebra-cabeça ou solucionar enigmas, levam ao cerne das desordens do planejamento, sendo alguns atributos importante para o indivíduo realizar essa tarefa de torre, como conseguir olhar a diante, uma vez que deve encontrar a solução mais direta e com o menor número de movimentos possíveis. As funções executivas podem influenciar diretamente a capacidade das crianças e adolescentes de entender e aplicar o conhecimento no momento certo, agindo de modo mais vantajoso. Indivíduos que não podem planejar de forma eficaz, atualizar a memória de trabalho, mudar de um estado mental para outro e inibir comportamentos impulsivos, provavelmente não serão capazes de realizar a tarefa de sala de aula de maneira apropriada e consequentemente ser boa academicamente (27). Nos ambientes de aprendizagem como a escola, as demandas pela memória de trabalho são constantes, requerendo armazenamento e processamento, como ouvir e falar enquanto manipula exercícios, acompanhar instruções complicadas, decifrar palavras pouco familiares e escrever sentenças na memória (28,29). Gathercole e Alloway (29) afirmam que nessas situações, as informações que são novas devem ser processadas como novas e integradas com o conhecimento prévio, sendo a aprendizagem reduzida ou mais lenta quando a capacidade da memória de trabalho é menor, que pode acontecer por uma sobrecarga de informações na memória de trabalho, com isso indivíduos que possuem pouca capacidade na função referida tem uma aprendizagem mais difícil. Nosso trabalho mostra que uma maior resistência muscular nos meninos está associada negativamente com o tempo e o número de movimentos para executar a torre de Hanói, o que significa uma melhor memória de

trabalho, podendo impactar de maneira positiva na capacidade de aprendizado desses jovens. Como as crianças e adolescentes não atingem as recomendações das taxas de atividade física (30), estratégias viáveis em busca de melhores resultados são importantes para aumentar o seu desempenho acadêmico. Apesar de atualmente no Brasil as aulas de Educação Física serem obrigatórias (6), a frequência semanal não é pré-estabelecida, sendo assim podemos observar que a maior parte das escolas brasileiras (43%) colocam a aula uma vez por semana (30). Em vez de aumentar as oportunidades para a atividade física, muitas escolas têm reduzido as oportunidades de atividade em prol do aumento do tempo em outras disciplinas (31).

**Conclusão:** Conclui-se, portanto, que os meninos possuem uma aptidão física maior que as meninas, no entanto não há diferença significativa no desempenho cognitivo entre os sexos. Isso sugere que a aptidão física por si só não determina uma condição cognitiva aprimorada. Os indivíduos de ambos os sexos em sua maioria apresentam níveis de condicionamento considerados como de risco para a saúde.

Não foram observadas diferenças nas funções cognitivas analisadas entre os indivíduos de ambos os sexos. Nesse seguimento, foi possível demonstrar que a aptidão física se correlaciona com o desempenho cognitivo, porém de maneira diferente entre meninas e meninos, as primeiras sendo mais sensível a tarefa que avalia controle inibitório e atenção seletiva, apresentando relações tanto para a aptidão cardiorrespiratória quanto para a resistência muscular, já os rapazes apresentam correlação significativa apenas entre a resistência muscular e a tarefa que avalia memória de trabalho, flexibilidade cognitiva e inteligência fluida.

**Palavras-chave:** Aptidão física, Educação física escolar, Função cognitiva

## Referências:

1. Neisser U. Cognitive psychology. 1.ed. New Jersey: Meredith Publishing Company, 1967.
2. Souza DS, Ricoboni HMG. A Influência Da Atividade Esportiva Sobre Aspectos Cognitivos de Crianças. *Congresso Nacional de Educação*. 2009. 14: 10311 - 10324. Disponível em: [http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3212\\_1424.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3212_1424.pdf)
3. Donnelly JE, Lambourne K. Classroom-based physical activity, cognition, and academic achievement. *Preventive Medicine*. 2011. 52: S36-S42.
4. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical Activity, Exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*. 1985. 100(2): 126-131.

5. Organização Mundial da Saúde. Physical-Activity-Recommendations-5-17 Years. Who, 2011. 1(1):1-2.
6. Brasil. Lei n.º 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>.
7. Prandina MZ, Dos-Santos ML. A Educação Física escolar e as principais dificuldades apontadas por professores da área. *Revista de Educação*. 2016. 4(8): 99-114.
8. Campão DS, Cecconello AM. A contribuição da Educação Física no desenvolvimento psicomotor na educação infantil. *Revista Digital Buenos Aires*. 2008. 13(123). Disponível em: <http://www.efdeportes.com/>
9. Gaya ACA, Lemos A, Gaya A, et al. Projeto Esporte Brasil – PROESP-BR: manual de testes e avaliações. Porto Alegre – RS, 2015. 29.
10. Strauss E, Sherman EMS, Spreen O. A compendium of neuropsychological tests: administration, norms, and commentary. 3. ed. New York: Oxford University, 2006.
11. Elst W, Boxtel V, Breukelen GJP, et al. The Stroop color-word test: influence of age, sex, and education; and normative data for a large sample across the adult age range. *Assessment*. 2006. 13(1): 62-79.
12. Balachandar R, Tripathi R, Bharath S, et al. Classic tower of Hanoi, planning skills, and the Indian elderly. *East Asian Archives of Psychiatry*. 2015. 25(3): 108-114.
13. Goel V, Pullara DS, Grafman J. A computational model of frontal lobe dysfunction: Working memory and Tower of Hanoi task. *Cognitive Science*. 2001. 25(2): 287-313.
14. Nahas MV, Pires MC, Waltrick ANA, et al. Educação para a atividade física e saúde. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. 1995. 1(1): 57-65.
15. Maitino EM. Aspectos de risco coronariano em casuística de crianças de escola pública de primeiro grau em Bauru, SP. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. 1997. 2(1): 37-52.
16. Andrade D, Araújo T, Matsudo SM, et al. Physical activity patterns in female teenagers from different socioeconomic regions. In: Casagrande G, Viviani, F. (Ed.). *Physical activity and health: physiological, behavioral and epidemiological aspects*. Padova: UNIPRESS, 1998. 115-122.
17. Matsudo VK, Matsudo SM, Andrade DR, et al. Level of physical activity in boys and girls from low socio-economic region. In: Casagrande, G, Viviani, F (Ed.). *Physical Activity and health: physiological, behavioral and epidemiological aspects*. Padova: UNIPRESS, 1998. 115-122.
18. Silva RCS, Malina RM. Nível de atividade física em adolescentes do município de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*. 2000. 16(4): 1091-1097.
19. Gonçalves EC, Silva DA. Factors associated with low levels of aerobic fitness among adolescents. *Revista Paulista de Pediatria*. 2016. 34(4): 141-147.
20. Vanhelst J, Fardy PS, Chapelot P, et al. Physical fitness levels of adolescents in the Ile de France region: comparisons with European standards and relevance for future cardiovascular risk. *Clinical Physiology and Functional Imaging*. 2015. 35(4): 1-6.
21. Biddle SJH, Fox KR, Boutcher S. *Physical activity and psychological well-being*. London; New York: Routledge, 2001.
22. Castelli DM, Hillman CH, Buck SM, et al. Physical fitness and academic achievement in 3rd and 5th grade students. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2007. 29(2): 239-252.
23. Buck SM, Hillman CH, Castelli DM. The Relation of Aerobic Fitness to Stroop Task Performance in Preadolescent Children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2008. 40(1): 166-172.
24. Adleman NE, Menon V, Blasey CM, et al. A developmental fMRI study of the Stroop Color-Word Task. *Neuroimage*. 2002. 16(1): 61-75.
25. Macleod CM. Half a century of research on the Stroop effect: an integrative review. *Psychological Bulletin*. 1991. 109(2): 163-203.
26. Lezak MD, Howieson DB, Loring DW. *Neuropsychological assessment*. 5. ed. New York: Oxford University, 2004.
27. St Clair-Thompson HL, Gathercole SE. Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 2006. 59(4): 745-759.
28. Dehn MJ. *Working memory and academic learning: assessment and intervention*. New Jersey: John Wiley & Sons, Hoboken, 2008.
29. Gathercole SE, Alloway TP, Kirkwood HJ, et al. Attentional and executive function behaviours in children with poor working memory. *Learning and Individual Differences*. 2008. 18(2):214-223.
30. Eaton DK, Kann L, Kinchen S, et al. Youth risk behavior surveillance. *Centers for Disease Control And Prevention*. 2010. 59(5): 1-142.
31. Crespo CD. *Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE)*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012.
32. Center on Education Policy. (2011). *Strained schools face bleak future: Districts foresee budget cuts, teacher layoffs, and a slowing of education reform efforts*. Disponível em: <[http://www.cep-dc.org/cfcontent\\_file.cfm?Attachment¼KoberRentner\\_Report\\_StrainedSchools\\_063011.pdf](http://www.cep-dc.org/cfcontent_file.cfm?Attachment¼KoberRentner_Report_StrainedSchools_063011.pdf)>.

<sup>§</sup>Autor correspondente: Nathália Medeiros Nehme – e-mail: [nathalianehme@gmail.com](mailto:nathalianehme@gmail.com)



## Original

### Perfil Antropométrico de Escaladores

Raman Reis<sup>1</sup>; Gabriel Boaventura<sup>1</sup>; Gustavo Casimiro-Lopes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Fisiopatologia do Exercício, IEFD-UERJ.

**Resumo:** A escalada indoor tem crescido muito no cenário mundial como esporte de competição, já possuindo um lugar nos Jogos Olímpicos da Juventude desde 2014, quando fora esporte de demonstração, sendo fixado ao programa oficial nos jogos de 2018, e como esporte de demonstração nos Jogos Olímpicos de Tóquio 2020, tendo o comitê organizador dos Jogos Olímpicos de Paris 2024 manifestado o interesse em manter tal esporte no programa oficial. Apesar do crescimento progressivo da modalidade, poucos estudos são encontrados na literatura sobre as características antropométricas e composição corporal destes atletas. Sendo assim, o objetivo desse estudo foi avaliar o perfil antropométrico de escaladores praticantes da modalidade de *boulder* e escalada esportiva. Com o intuito de se conhecer o corpo dos praticantes destas modalidades foi realizada uma avaliação antropométrica com um grupo de escaladores que praticam *boulder*, escalada esportiva ou as duas modalidades, com experiência prévia de pelo menos 3 anos, com objetivo de se traçar um perfil antropométrico desses atletas. A amostra do presente estudo foi composta por 10 escaladores com idade  $34,1 \pm 8,2$  anos, massa corporal total  $74,0 \pm 5,8$ kg, estatura  $177,5 \pm 4,0$ cm e IMC  $23,5 \pm 1,9$  kg/ m<sup>2</sup>, e experiência prévia de no mínimo 3 anos. Pôde-se concluir que a massa corporal total influencia na prática dessa modalidade esportiva, e que o percentual de gordura vai ter repercussão no sucesso do atleta, no entanto, sua força muscular é de maior importância para se obter o melhor resultado na modalidade, mesmo em praticantes com percentuais de gordura e IMC relativamente elevados, acima dos valores considerados normais, os mesmos apresentaram um perfil meso-endomórfico.

**Introdução:** A escalada tem crescido muito no cenário mundial, não só no número de praticantes como um todo, mas também no número de competidores, bem como o número de competições ao redor do Mundo. No entanto, existe uma deficiência grande de pesquisas na área, o que remete a uma deficiência na prescrição de um treinamento voltado ao rendimento, e consequentemente um mal desempenho nas competições, em suas diversas modalidades. A escalada pode ser indoor (em ginásios), ou outdoor (na natureza), e possui diversas modalidades. Na escalada indoor, pode-se ter a escalada de *boulder*, a escalada esportiva, e a escalada em *top rope* (corda por cima). O Campeonato Mundial, organizado pela

*International Federation of Sport Climbing* (IFSC), possui três modalidades, sendo elas: lead (modalidade equivalente à escalada esportiva quando comparada a prática *outdoor*, aonde é avaliado o grau de dificuldade da via de escalada, e/ou a distância alcançada pelo mesmo, ou seja, a agarra alcançada, quando este não atinge o topo da via); *bouldering* (modalidade equivalente ao *boulder* quando comparada a prática *outdoor*, aonde o escalador possui um tempo pré-determinado para resolver o “problema”, nome que é dado a via de Boulder, o número de tentativas é levado em consideração para sua pontuação); *speed* (modalidade que utiliza a corda por cima, chamada *top-rope*, aonde possui várias vias de escalada iguais, uma aolado da outra, o atleta mais rápido é o vencedor), e a *team speed* (se iguala a modalidade *speed*, porém em equipes). Há ainda a modalidade *paraclimbing* - campeonato para pessoas com deficiência - (International Federation of Sport Climbing, 2013). A modalidade lead tem como característica principal uma altura mínima de 12m. Já na modalidade *bouldering* que é bem próxima da escalada de *boulder* *outdoor*, são vias curtas que são realizadas sem o uso de cordas. E por fim, na modalidade *speed* a principal característica é a realização de duas ou mais vias exatamente iguais, uma ao lado da outra, onde os escaladores sobem ao mesmo tempo, a pessoa que chegar primeiro ao topo é o vencedor. Essa modalidade pode ser realizada com 10m ou 15m de altura, e a segurança é feita com a corda por cima, chamado de *top-rope*. Na modalidade *team speed* se aplicam as mesmas regras da modalidade *speed*, porém cada equipe é composta de até 3 integrantes. Neste trabalho o foco será a escalada em rocha, nas modalidades de *boulder* e escalada esportiva, onde podemos transferir os conhecimentos da escalada *outdoor* para a escalada indoor, e também é possível fazer a transferência no caminho inverso (da escalada indoor para a *outdoor*). A escolha foi feita, uma vez que o *boulder*, e a escalada esportiva estão presentes tanto indoor, como outdoor, e estas duas modalidades estão fortemente presentes nas competições a nível mundial. Apesar do crescimento progressivo da modalidade, poucos estudos são encontrados na literatura sobre as características antropométricas e composição corporal destes atletas. Sendo assim, o objetivo desse estudo foi avaliar o perfil antropométrico de escaladores praticantes da modalidade de *boulder* e escalada esportiva. Com o intuito de se conhecer o corpo de um praticante destas modalidades, foi realizada uma avaliação antropométrica com um grupo de 10 escaladores, que praticam *boulder*, escalada esportiva ou as duas modalidades, com objetivo de se traçar um perfil antropométrico desses atletas. O somatotipo é considerado um indicador de composição corporal, que indica qual o maior componente da composição corporal do indivíduo, se dividindo em três tipos: mesomorfo – aponta para uma predominância de massa muscular

na composição corporal do indivíduo; endomorfo – aponta para uma predominância de massa adiposa na composição corporal; e ectomorfo – aponta para uma predominância de massa óssea na composição corporal. Através do somatotipo pode-se criar iniciar um estudo sobre a pessoa, ou sobre a modalidade desportiva a ser estudada, uma vez que este mostra a predominância (massa muscular, massa óssea, ou massa adiposa) mesmo com outros valores como IMC ou %G elevados.

**Objetivo:** Investigar a existência de um perfil antropométrico em praticantes de escalada nas modalidades *boulder* e escalada esportiva.

**Métodos:** A amostra foi composta por 10 escaladores, com idade compreendida entre 34,1 ± 8,2 anos e com prática de pelo menos três anos. Antropometria - a massa corporal total (MCT) foi medida com balança antropométrica (Filizola®). A estatura foi mensurada com estadiômetro cuja precisão era de 0,5 cm. O IMC foi calculado pela fórmula:  $(PC/estatura^2)$ . O somatotipo foi calculado de acordo com o método descrito por Heath & Carter (1). Dobras cutâneas - foram realizadas utilizando espessímetro Lange® com precisão de 1 mm. A localização das 10 dobras cutâneas (tríceps, bíceps, peitoral, axilar média, subescapular, suprailíaca, supraespinhal, abdominal, coxa media e perna medial) seguiu a padronização proposta pela International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). O percentual de gordura (%G) foi calculado pela fórmula proposta por Jackson & Pollock (2) após a utilização da fórmula de conversão da densidade corporal descrita por Siri (3). Em seguida o cálculo da massa de gordura (MG) foi obtido pela multiplicação do %G pela massa corporal total (MCT). A massa corporal magra (MCM) foi calculada pela diferença entre a MCT e a MG. A análise estatística foi realizada com o teste de ANOVA univariada com medidas repetidas, seguido de teste de Newman-Keuls, utilizando programa de estatística Graph Pad® versão 5.0. Os valores de p menores do que 0,05 foram considerados significativos estatisticamente.

**Resultados:** O estudo teve um total de 10 participantes, com idade 34,1 anos ±8,2 com MCT 74,0 ±5,8kg, estatura 177,5 ±4,0cm e IMC 23,5 ±1,9 kg/ m<sup>2</sup>. Os parâmetros de composição corporal sugerem uma baixa adiposidade, tanto do percentual de gordura (12,1% ±4,9), quanto da quantidade de massa de gordura (9,2kg ±4,2), com um somatório de 10 dobras 102,4mm ±38,4 e massa corporal magra 64,8kg ±4,6. A distribuição de gordura é significativamente maior nas regiões do abdômen (dobras Si e Abd) e coxa (dobra Cx), seguida das regiões do tronco (dobras S, Tr, P, Ax, Se) e perna (dobra Pe). A análise do somatotipo indica um perfil mesomorfo-endomórfico, sendo que o componente de ectomorfia é significativamente menor quando comparado com os outros dois.

**Discussão:** Durante a revisão para este estudo, foram encontrados cinco estudos na área de antropometria relacionada a escalada, provavelmente por ser um esporte relativamente novo no que diz respeito às competições. Alguns deles procuraram investigar o perfil antropométrico de atletas e escaladores recreacionais, sendo que nenhum estudo traçou o somatotipo dos mesmos. Grant et al (4) fez uma comparação da composição corporal entre escaladores de elite, recreacionais, e não escaladores, sendo toda amostra composta por mulheres, e encontrou para o grupo de escaladores de elite o valor de 59,5 ± 7,4 kg, para escaladores recreacionais 59,9 ± 5,7 kg e para não escaladores 59,1 ± 7,5 kg, já no que diz respeito a estatura, foi encontrado 166 ± 7,0 cm, 164 ± 4,0 cm, e 166 ± 5,0 cm, respectivamente. E os valores de percentual de gordura para escaladores de elite foi de 24,8 ± 3,7 %, para escaladores recreacionais 26,0 ± 3,6 % e para não escaladores foi de 22,8 ± 5,3 %. Em outro estudo, Grant et al (5) também comparando a composição corporal encontrou valores diferentes para os três grupos, sendo eles, escaladores de elite 74,5 ± 9,6 kg, escaladores recreacionais 72,9 ± 10,3 kg, e não escaladores 70,9 ± 5,9 kg, já a estatura encontrada foi de 178,9 ± 8,5 cm, 179,4 ± 7,9 cm e 179,4 ± 4,4 cm. Para os valores de percentual de gordura, os autores encontraram 14,0 ± 3,7 % para escaladores de elite, 15,3 ± 3,0 % para escaladores recreacionais, e 12,7 ± 2,4 % para não escaladores. Mermier et al (6) investigou características fisiológicas e antropométricas no desempenho na escalada esportiva, tanto em homens como em mulheres, e encontrou para homens, o valor de 72,8 ± 11,6 kg, para estatura foi encontrado o valor de 177,4 ± 8,8 cm, e 9,8 ± 3,5 % para o percentual de gordura. Watts et al (7) fez estudo antropométrico de jovens escaladores, homens e mulheres, de escalada esportiva, e obteve para escaladores do sexo masculino valores para massa corporal total de 51,5 ± 13,6 kg, e estatura 162,2 ± 15,6 cm e 4,4 ± 2,2 % para o percentual de gordura. Tomaszewski et al (8) procurou traçar um perfil somático de escaladores de escalada esportiva de competição, e encontrou para tal um valor de massa corporal total de 70,7 ± 5,9 kg e estatura 180,0 ± 4,95 cm. Acerca da massa corporal total os dados mostram que os escaladores possuem uma massa corporal total (MCT) relativamente baixa, e isso pode ser atribuído ao fato do esporte exigir que o praticante possua força mínima para sustentar seu próprio corpo, ou seja, quanto mais leve o atleta for, melhor será seu desempenho. Como pode ser observado em outros estudos a estatura do escalador sendo ele de elite ou recreacional pode variar, no entanto apontam para uma baixa estatura dos atletas dessa modalidade, o que neste estudo pode ser observado com uma variação de apenas 4cm para mais ou para menos. Além disso, também podemos relacionar ao fato de quanto mais leve o atleta for, melhor será seu desempenho, pois menos carga ele necessitara sustentar, e mais fácil fica o movimento. A

distribuição da gordura subcutânea pode estar associada com a modalidade esportiva, já que esta exige em maior parte dos membros superiores. Como pode ser visto a dobra abdominal, e suprailíaca possuem valores consideravelmente mais altos que outras dobras como bicipital ou subescapular. No entanto, este estudo teve como objetivo a análise do somatotipo, o que pode ser mais relevante para esta prática desportiva, no que diz respeito a força e a MCT do praticante, e que também não foram encontradas referências sobre tais valores. Mesmo o IMC não ser mais utilizado como parâmetro para diversas modalidades esportivas, ainda é feito seu cálculo, principalmente em uma modalidade que não possui uma base, um parâmetro para ser utilizado como comparação, e apesar de alguns indivíduos possuírem um IMC acima de valores considerados normais, ou com percentual de gordura relativamente altos, a análise do somatotipo aponta para um perfil meso-endomórfico, o que significa uma predominância de massa muscular, seguida de massa adiposa, e então ao final, o componente da massa óssea. O que talvez possa ser explicado pelo fato do escalador sempre estar trabalhando com no mínimo sua própria massa corporal, e o componente de ectomorfia é significativamente menor quando comparado aos outros dois. Isso mostra que os atletas possuem grande parte da sua composição corporal de massa muscular, seguida da massa adiposa, ficando em último plano a massa óssea.

**Conclusão:** Pode-se concluir que a massa corporal total influencia na prática dessa modalidade esportiva, e que o percentual de gordura vai ter repercussão no sucesso do atleta, no entanto, a força para sustentar o seu próprio corpo pode influenciar o conteúdo de massa muscular que o escalador possui, parecem ser de maior importância para se obter o melhor resultado na modalidade. Além disso, mesmo com percentuais de gordura e IMC relativamente elevados, acima dos valores considerados normais, os mesmos apresentaram um perfil meso-endomórfico. Mais estudos devem ser realizados na área, bem como um maior número de atletas deve ser avaliado, e assim se fazer um estudo sobre a escalada em geral, bem como estudos específicos a cada modalidade, uma vez que cada uma delas possui suas necessidades específicas e consequentemente seu treinamento específico.

**Palavras-chave:** Escalada, Somatotipo, Antropometria

### Referências:

1. Heath BH & Carter JE. Somatotyping - development and applications. Cambridge University Press, 1990.
2. Jackson AS & Pollock ML. Generalized equations for predict body density of men. *British Journal of Nutrition*, 1978 40 497-504.
3. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: Analysis of methods. In *Technics for measuring body composition*. (edited by J. Brozek & A. Henschel), pp 223-244. Washington DC: National Academy of Sciences. pg. X; chapter; ed; 1961.
4. Grant, S; Hasler, T; Davies, C; Aitchison, T; Wilson, J; Whittaker, A. A comparison of the anthropometric, strength, endurance and flexibility characteristics of female elite and recreational climbers and non-climbers. *Journal of Sports Sciences*, 2001, 19, 499-505.
5. Grant, S; Hynes, V; Whittaker, A; Aitchison, T. Anthropometric, strength, endurance and exibility characteristics of elite and recreational climbers. *Journal of Sports Sciences*, 1996, 14, 301-309.
6. Mermier, C M; Janot, J M; Parker, D L; Swan, J G. Physiological and anthropometric determinants of sport climbing performance. *British Journal of Sports Medicine*, 2000, 34, 359-366.
7. Watts, P B; Joubert, L M; Lish, A K; Mast, J D; Wilkins, B. Anthropometry of young competitive sport rock climbers. *British Journal of Sports Medicine*, 2003, 37, 420-424.
8. Tomaszewski, P; Gajewski, J; Lewandowska, J. Somatic Profile of Competitive Sport Climbers. *Journal of Human Kinetics*, 2011, 29, 107-113.

§Autor correspondente: Raman Alves dos Reis – e-mail: raman.reis@gmail.com.

## Original

### Utilização de modelagem matemática na determinação do ritmo de nado em provas de 200 metros estilo livre masculino

Yuri Cascon<sup>1</sup>; Vinicius Rodrigues-de-Araujo<sup>1</sup>; Gabriel Boaventura<sup>1</sup>; Bruno Cícero Teixeira<sup>1</sup>; Gustavo Casimiro-Lopes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Fisiopatologia do Exercício - IEFD-UERJ.

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi elaborar equações preditivas generalizadas determinantes do ritmo de passagens (cada 50m) no treino de nadadores de prova de 200m estilo livre masculino e verificar se há diferença na concentração de lactato sanguíneo nadando 200m em ritmos diferentes. Entende-se que atletas jovens, inexperientes, têm dificuldade em apresentar em competição seu melhor tempo de treino (TT), e muitas vezes isso se deve a um ritmo de nado ruim empregado durante a competição. Foram realizados testes com 8 atletas masculinos do Marina Barra Clube, que tinham uma média de idade de 13 anos e 9 meses (DP ± 0,71), com um tempo de treino de 6 anos e 8 meses (DP ± 2,45). O protocolo de teste constituía de duas fases, a primeira para determinar o tempo de treino, e a segunda para propor outro ritmo de nado. As equações preditivas generalizadas determinantes do ritmo de passagens (cada 50m) foram elaboradas, e os tempos das



passagens do 50m, 100m, 150m e 200m foram propostos aos atletas, entretanto os atletas masculinos de natação do Marina Barra Clube não conseguiram realizar esses tempos para a prova de 200m estilo livre, com isso o ritmo ideal que seria o de PP com um início muito forte não foi alcançado. Para a passagem de 50m as médias foram (TT 30,20s DP  $\pm$  2,01 vs TP 28,84 DP  $\pm$  1,05 vs TR 30,11 DP  $\pm$  1,48) respectivamente, nos 100m (TT 34,63s DP  $\pm$  2,21 vs TP 32,81 DP  $\pm$  1,53 vs TR 34,11 DP  $\pm$  1,56), nos 150m (TT 35,38s DP  $\pm$  2,18 vs TP 36,33 DP  $\pm$  2,35 vs TR 35,23 DP  $\pm$  1,78). Para a concentração de lactato de repouso as médias foram (LTT 3,72 mmol/L DP  $\pm$  2,94 vs LTR 4,79 mmol/L DP  $\pm$  3,49) respectivamente, porém como os atletas não conseguiram realizar o tempo proposto, não foi possível identificar a diferença na concentração de lactato sanguíneo nadando em ritmo normal e ritmo proposto, contudo foi possível perceber, mesmo que de forma não significativa, um aumento no segundo teste. Entende-se com esse estudo que o desempenho de determinada tarefa de exercício pode ser significativamente influenciado pela distribuição do trabalho durante o exercício. No entanto, as estratégias de ritmo precisas que assegurem o melhor desempenho possível não são claras. É possível que tal incerteza decorra do fato de que uma distribuição ideal do trabalho vai ser influenciada por inúmeros fatores, incluindo a atividade específica que está sendo realizada, a duração da prova, e das condições ambientais.

**Introdução:** A natação é definida como: “ação, exercício ou esporte de nadar”, e entendendo por nadar: “sustentar-se e mover-se sobre a água por impulso próprio” (1). Comparando as definições de diversos autores com a citada acima, percebemos que aparecem termos como: “Meio que permite ao homem sustentar-se e avançar na água” (2), ou “Avance voluntário em um elemento líquido, graças às próprias energias” (3). A natação pode ser praticada como lazer ou de forma competitiva. Quando competitiva passa a ser denominada de natação desportiva, onde sua prática é individual, apesar de existirem provas coletivas. Dependendo da distância e do estilo empregados, as provas são divididas categorias. Segundo Rosário (4), este esporte tem como objetivo principal nadar cada distância, em determinado estilo ou estilos, no menor tempo possível. O sucesso na natação competitiva requer, além do aprimoramento constante das técnicas de nado e do condicionamento físico, que o nadador desenvolva estratégias para otimizar o desempenho nas diferentes provas que compõem a modalidade. Os processos metabólicos começam operar a partir do primeiro momento do exercício, a diferença está na contribuição que será feita em cada fase. Em sprints os principais contribuintes de energia para a reciclagem de ATP são o sistema ATP-CP e o metabolismo anaeróbio, simplesmente porque eles são os únicos processos que produzem energia de

forma rápida durante um curto período de tempo. Embora o metabolismo aeróbio também esteja funcionando, ele é processado de forma muito lenta para atender grande parte da demanda de energia para o sprint. A contribuição aeróbia torna-se maior conforme aumenta a distância de corrida ou quando os atletas nadam em velocidades mais lentas (5). Sortwell (6) afirma que o exercício de alta intensidade utiliza predominantemente o sistema de produção de energia anaeróbio, enquanto que o exercício que se sustenta por um período mais longo vai exigir uma maior contribuição da via de produção de energia aeróbia. O sistema de ATP-CP fornece maior parte da energia para eventos de 25m a 50m (eventos que duram de 10s a 30s). Embora o papel do metabolismo aeróbio se torne cada vez mais importante na distância de 200m, o metabolismo anaeróbio é o principal contribuinte para as distâncias de 100m e 200m (eventos que duram de 1min a 3 min). Tanto o metabolismo anaeróbio quanto o aeróbio contribuem substancialmente para o fornecimento de energia em provas de 400m (4min a 6 min de natação). O metabolismo aeróbio é a principal fonte de energia para as distâncias de 800m a 1.500m, apesar de o metabolismo anaeróbio contribuir com um terço a um quarto da energia para estas distâncias. A quantidade de energia fornecida através do metabolismo de ATP-CP torna-se cada vez menos importante em eventos acima de 200m, a ponto de ser insignificante nas provas mais longas (7). No entanto, estudos recentes vêm demonstrando que o metabolismo aeróbio tem uma contribuição maior que 50% na produção de energia para prova de 200m, como a pesquisa feita por Capeli et al. (8) que fez uma média para todos os estilos, onde em uma máxima intensidade nadando uma distância de 189,2m (126,1s) houve uma contribuição para a produção de energia de 63% do metabolismo aeróbio. De acordo com Gastin (9) esforços máximos, com durações até 120s devem apresentar por volta de 63% de contribuição aeróbia e com durações até 180s deveriam apresentar por volta 73% de contribuição aeróbia. Outro estudo utilizando apenas adolescentes nadando crawl, encontrou uma contribuição de 71% do metabolismo aeróbio para esforços máximos na distância de 200m (154s) (10). Em outra pesquisa feita com nadadores competitivos foi encontrada uma contribuição de 80% do metabolismo aeróbio para a prova de 200m nado livre (11). Na natação existem três tipos de ritmos utilizados pelos atletas: passagem negativa (PN), rápido-lento e lento-rápido (RLLR) ou ritmo uniforme (R.U). Onde na PN o atleta faz um início de prova lento e com decorrer da prova aumenta seu ritmo, no RLLR o início e o final da prova são rápidos e a metade lenta, já no RU o ritmo é constante durante toda a prova. Existe ainda o ritmo de passagem positivo (PP), neste o atleta começa mais rápido e diminui o ritmo durante a prova (12). Segundo Maglischo (13) há um número pequeno de atletas, mas crescente, que



tem utilizado a P.N nos últimos anos, e raramente o ritmo R.L.L.R tem sido empregado com eficácia em provas importantes, mesmo nas distâncias de 100m, e o R.U é utilizado por quase todos os atletas. Entretanto recentemente em um estudo feito com 264 nadadores de elite de competições nacionais e internacionais foi observado que os tipos de ritmos mais utilizados para as provas de 400m são os de PN e as RLLR (14). Em estudo realizado com nadadores de provas de 100 e 200m nado peito, observou-se que em competições nacionais e internacionais era empregada uma velocidade média maior na primeira metade de prova (15). De modo mais específico, Maglischo (13) aponta que a maioria dos atletas de 200m livres nadam a primeira metade da prova mais lento que o seu melhor tempo para 100m, aproximadamente 2s à 3s acima. E a última série de 50m desta prova normalmente é mais veloz do que as duas intermediárias, que por sua vez tendem a manter um ritmo uniforme, aproximadamente 1,5s a 2s mais lentas que a primeira. Não há na literatura ritmo ideal durante provas de meia-distância (1,5min à 2 min). No entanto, as evidências sugerem que durante esses eventos atletas bem treinados tendem a adotar uma estratégia de PP, em que após a velocidade máxima é alcançada, o atleta progressivamente diminui (12). Esses índices são de grande importância para detectar alterações decorrentes do treinamento e como indicadores da eficiência propulsiva e de melhorias da habilidade técnica (16). Contudo, não fornecem dados relativos à estratégia e ritmo a ser empregada nas diferentes provas. O ritmo empregado pelo atleta pode interferir na interação entre os processos metabólicos aeróbios e anaeróbios, fornecendo energia de maneira mais econômica durante a prova, ou levando o atleta a uma fadiga prematura (13). Assim, nas provas de média e longa duração, o ritmo do nado possui grande importância no resultado final da prova. Existem na natação quatro estilos oficiais de nados: crawl, costas, peito e borboleta. Para cada estilo existem distâncias específicas que podem variar de 50 metros a 1500 metros, com durações que vão de 20 segundos (s) à aproximadamente 15 minutos (min) (17). A prova de 200 metros nado livre, de modo mais específico, devido às suas características metabólicas com grande participação do sistema glicolítico (9), que estaria relacionado a altos níveis de fadiga, apresenta uma condição de desafio tanto para o técnico, quanto para o nadador. Diversos estudos observaram que manipulações no ritmo de nado ou no ciclo de braçadas causam significativas alterações nas respostas ventilatórias (18). Observou-se também que variáveis como velocidade média de prova, amplitude e ciclo de braçada, saídas e viradas possuíam grande influência no tempo final da prova (19). No entanto, mesmo sendo uma atividade altamente dependente do ritmo e da estratégia de prova, não se tem

conhecimento de estudos que tenham abordado estas características na prova de 200m estilo livre.

**Objetivo:** O presente estudo teve como objetivo elaborar equações preditivas generalizadas determinantes do ritmo de passagens (cada 50m) no treino de nadadores de prova de 200m estilo livre masculino, identificando e utilizando como base o ritmo de nado empregado pelos atletas finalistas das etapas do campeonato mundial de natação de 2011, em conjunto foi verificado a diferença na concentração de lactato sanguíneo dos atletas do Marina Barra Clube nadando em ritmo normal e no ritmo proposto.

**Métodos:** Para elaborar equações preditivas generalizadas determinantes do ritmo de passagens (cada 50m) utilizou-se os tempos dos oito finalistas de cada Etapa do Campeonato Mundial de Natação de 2011, na prova de 200m estilo livre masculino. Os tempos na prova de 200m estilo livre masculino foram obtidos através do site da Federação Internacional de Natação (FINA). Através de matrizes de correlação foi possível construir a equação de regressão linear para cada passagem de 50m. O tempo final foi considerado a variável dependente e as quatro passagens de 50 metros as variáveis independentes. Os testes foram realizados com 8 atletas masculinos do Marina Barra Clube, que tinham uma média de idade de 13 anos e 9 meses ( $DP \pm 0,71$ ), com um tempo de treino de 6 anos e 8 meses ( $DP \pm 2,45$ ). O protocolo de teste constituía de duas fases, a primeira para determinar o tempo de treino, e a segunda para propor outro ritmo de nado. Na primeira fase cada atleta realizou um tiro máximo na distância de 200m nado crawl. A segunda fase foi realizada 48h após a primeira, e cada atleta realizou um tiro na distância de 200m nado crawl, entretanto os tempos de cada passagem de 50m foram propostos, mas totalizando o mesmo tempo final da primeira fase. Para determinar a concentração de lactato foram coletados 25 microlitros ( $\mu L$ ) de sangue através de capilares, heparinizado e calibrado, por um pequeno furo no dedo da mão. Esta coleta foi feita ao final do repouso e após a realização do tiro, 3, 6, 9 e 12 min (totalizando cinco coletas ao final de cada fase). E a análise da coleta foi realizada no YSI 2300 STAT Plus™ Glucose & Lactate Analyzer. As coletas de sangue foram realizadas em local isolado e preparado com todos os cuidados de assepsia necessários e por um profissional capacitado e habilitado, o que tornou os riscos praticamente nulos, todos os utensílios utilizados foram descartáveis e todos os atletas assinaram o termo de consentimento livre esclarecido.

**Resultados:** Os tempos obtidos nos testes foram divididos em Tempo de Treino (TT) na primeira fase dos testes, Tempo Proposto (TP) a partir das equações e Tempo Realizado (TR) na segunda fase dos testes. Para a passagem de 50m as médias foram (TT 30,20s  $DP \pm 2,01$  vs TP 28,84  $DP \pm 1,05$  vs TR 30,11  $DP \pm 1,48$ ) respectivamente, nos 100m

(TT 34,63s DP  $\pm$  2,21 vs TP 32,81 DP  $\pm$  1,53 vs TR 34,11 DP  $\pm$  1,56), nos 150m (TT 35,38s DP  $\pm$  2,18 vs TP 36,33 DP  $\pm$  2,35 vs TR 35,23 DP  $\pm$  1,78), nos 200m (TT 34,50s DP  $\pm$  1,71 vs TP 36,74 DP  $\pm$  2,53 vs TR 35,00 DP  $\pm$  1,54), e como tempo final (TF) (TT 134,71s DP  $\pm$  7,46 vs TP 134,71 DP  $\pm$  7,46 vs TR 134,30 DP  $\pm$  5,93). Quanto à concentração de lactato sanguíneo encontrado nos testes, para melhor entendimento, foi dividido em Lactato do Tempo de Treino (LTT), onde o sangue foi coletado na primeira fase dos testes, e Lactato do Tempo de Realizado (LTR), onde o sangue foi coletado na segunda fase dos testes. Para a concentração de lactato de repouso as médias foram (LTT 3,72 mmol/L DP  $\pm$  2,94 vs LTR 4,79 mmol/L DP  $\pm$  3,49) respectivamente, aos 3 minutos após término do teste (LTT 9,52 mmol/L DP  $\pm$  3,39 vs LTR 12,09 mmol/L DP  $\pm$  2,38), aos 6 minutos após término do teste (LTT 10,00 mmol/L DP  $\pm$  2,99 vs LTR 11,64 mmol/L DP  $\pm$  2,15), aos 9 minutos após término do teste (LTT 8,91 mmol/L DP  $\pm$  3,54 vs LTR 10,80 mmol/L DP  $\pm$  1,93), e aos 12 minutos após término do teste (LTT 7,05 mmol/L DP  $\pm$  3,62 vs LTR 9,63 mmol/L DP  $\pm$  3,03).

**Discussão:** O presente estudo foi conduzido com o objetivo de elaborar equações preditivas generalizadas determinantes do ritmo de nado nas provas de 200m livres masculinos. É amplamente reconhecido que o ritmo, ou como um atleta distribui o trabalho e energia em toda a tarefa de exercício, pode ter um impacto significativo no desempenho, porém ainda não está claro qual o ritmo ideal para garantir o melhor resultado possível em condições variadas (20). Com base nos tempos dos finalistas do mundial de natação de 2011, o ritmo ideal a ser empregado na prova de 200m seria o de PP, com um início muito forte, isso vai ao encontro do que apontam alguns estudos recentes (12). Os atletas na primeira fase dos testes apresentaram um ritmo RLLR, tendendo para um ritmo constante, visto que a diferença entre a segunda e a terceira passagem e a terceira e a quarta passagem foi menor que 1s, já diferença entre a primeira e a segunda passagem ser maior que 1s pode ser justificado pela saída do bloco. Todavia na segunda fase dos testes o ritmo foi mantido, mesmo com a proposta de um ritmo novo baseado nos tempos dos finalistas do mundial de 2011. Aisbett et al (21) indica que a alteração do ritmo inicial tem que ser positiva, porém não de forma brusca, essa mudança tem que ser de aproximadamente 5%, esse pode ser um dos motivos de não haver uma mudança de ritmo expressa no segundo teste quando comparado ao primeiro. Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) nos tempos finais, porém o tempo do segundo teste foi menor que o do primeiro. Tendo em vista que neste tipo de competição milésimos de segundo diferenciam o primeiro lugar do segundo lugar, esta orientação de ritmo pode auxiliar na melhora do rendimento de alguns atletas. O menor tempo no segundo teste é consequência da

diminuição do tempo nas passagens de 50m (0,9s), 100m (0,52s) e 150m (0,15s), apenas o tempo da última passagem, 200m, foi 0,10s maior que a do primeiro teste. A concentração de lactato no sangue é indicativo de trabalho e energia empregada durante o exercício, e a sua determinação permite avaliar indiretamente a acidose metabólica do exercício (22). Quando comparado o primeiro e o segundo teste, não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) na concentração de lactato sanguínea, entretanto foi possível perceber um aumento no segundo teste. A causa desse aumento provavelmente foi uma maior velocidade, intensidade empregada no segundo teste, o que acarretou numa diminuição do tempo final. Com a divisão dos tempos de passagens baseada nos tempos dos que seriam, em tese, os melhores nadadores do mundo havia a hipótese de que o ritmo da prova seria mais eficiente, com isso uma melhora na distribuição de energia durante a prova e por fim uma diminuição na concentração de lactato no sangue. Isto não pode ser avaliado, pois os atletas não conseguiram realizar o tempo proposto.

**Conclusão:** Entende-se que o desempenho de determinada tarefa exercício pode ser significativamente influenciado pela distribuição do trabalho durante o exercício. No entanto, as estratégias de ritmo precisas que assegurem o melhor desempenho possível não são claras. É possível que tal incerteza decorra do fato de que uma distribuição ideal do trabalho vai ser influenciada por inúmeros fatores, incluindo a atividade específica que está sendo realizada, a duração da prova, e das condições ambientais (12). Com isso os dados obtidos neste trabalho auxiliam na melhora do desempenho. Ao analisar os tempos dos atletas finalistas das etapas do campeonato mundial de natação de 2011, foi possível identificar que o ritmo empregado nas provas de 200m livre masculino é de PP, com um início muito forte. As equações preditivas generalizadas determinantes do ritmo de passagens (cada 50m) foram elaboradas, e os tempos das passagens do 50m, 100m, 150m e 200m foram propostos aos atletas, entretanto os atletas masculinos de natação do Marina Barra Clube não conseguiram realizar esses tempos para a prova de 200m estilo livre, com isso o ritmo ideal que seria o de PP com um início muito forte não foi alcançado. Como os atletas não conseguiram realizar o tempo proposto, não foi possível identificar a diferença na concentração de lactato sanguíneo nadando em ritmo normal e ritmo proposto, contudo foi possível perceber, mesmo que de forma não significativa, um aumento no segundo teste. E mesmo com os atletas não conseguindo realizar o ritmo proposto, a orientação para tal ritmo fez com que os atletas, mesmo que de forma não significativa, diminuíssem o tempo de prova.

**Palavras-chave:** Natação, Treinamento, Lactato.

## Referências:

1. Ferreira, A. B. H. Dicionário Aurélio básico da língua portuguesa. 2. ed, Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1986.
2. Rodríguez, L. História da natação e evolução dos estilos. *Natação, Saltos e Waterpolo*. 1997. 19(1): 38-49.
3. Iguarán, J. História da natação antiga e da moderna dos jogos olímpicos. *Tolosa, editora Valverde*. 1972.
4. Rosário, F. Análise da variabilidade da frequência cardíaca em nadadores de elevado rendimento competitivo numa época desportiva. Monografia (Licenciatura em Ciência do Desporto e Educação Física) - *Universidade de Coimbra, Coimbra*, 2007.
5. Maglischo, E.W. Swimming fastest. Estados Unidos, editora *Human Kinetics*, 2003.
6. Sortwell, A. Physiological Basis of the 100m Swimming Event and Implications for Program Design. *Journal of the International Society of Swimming Coaching*. 2011. 1(2).
7. Spencer, M.R.; Gastin, P.B. Energy system contribution during 200- to 1500-m running in highly trained athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2001.33: 157-162,
8. Capelli, C.; Pendergast, D.R.; Termin, B. Energetics of swimming at maximal speeds in humans. *Eur J Appl Physiol*. 1998. 78: 385-93.
9. Gastin, P. B. Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports Medicine, Auckland*. 2001. 31(10): 725-741.
10. Zamparo, P.; Capelli, C.; Cautero, M. et al. Energy cost of front-crawl swimming at supra-maximal speeds and underwater torque in Young swimmers. *European Journal Applied Physiology*. 2000. 83: 487-491.
11. CASTRO, F. A. S. Determinantes do desempenho para a prova de 200 m nado livre. Tese (Doutorado em Ciências do Movimento Humano) - *Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre*, 2007.
12. Abbiss, C.R.; Laursen, P. B. Describing and understanding pacing strategies during athletic competition. *Sports Medicine*. 2008. 38(3): 239-252.
13. Maglischo, E.W. Nadando ainda mais rápido. São Paulo, editora *Manole*, 1999.
14. Mauger, A. R., Neuloh, J., & Castle, P. C.. Analysis of pacing strategy selection in elite 400-m freestyle swimming. *Medicine and science in sports and exercise*. 2012. 44(11): 2205-2212.
15. Thompson, K. G., Haljand, R., Maclaren, D. P.. An analysis of selected kinematic variables in national and elite male and female 100-m and 200-m breaststroke swimmers. *Journal of Sports Sciences*. 2000. 18(6): 421-431.
16. Wakayoshi, K.; Acquisto, L.J.D.; Cappaert, J.M.; TROUP, J.P. Relationship between oxygen uptake, stroke rate and swimming velocity in competitive swimming. *International Journal of Sports Medicine*. 1995.16(1): 19-23.
17. Thomas, D. G. Natação: Etapas para o sucesso. São Paulo, editora *Manole*, 1999.
18. Thompson, K. G.; HALJAND, R.; LINDLEY M. A comparison of selected kinematic variables between races in national to elite male 200 m breaststroke swimmers. *Journal of Swimming Research*. 2004.16: 6-10.
19. Craig, A.B, Jr; Skehan, P.L.; Pawelczyk, J.A.; Boomer, W.L. Velocity, stroke rate, and distance per stroke during elite swimming competition. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1985. 17(6): 625-634.
20. Chris. R.; Abbiss; Laursen P. B. Describing and Under Pacing Strategies During Athletic Competition. *Sports Medicine*. 38(3): 239-252.
21. AISBETT, B.; ROSSIGNOL, P. L.; MCCONELL, G. K.; ABBISS, C. R.; SNOW, R. Effects of starting strategy on 5-min cycling time-trial performance. *Journal of Sports Sciences*. 2009.27(11): 1201-1209.
22. MC Ardle, D. W.; Katch, I. F.; Katch, L.V. *Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. 6ª ed. Rio de Janeiro: *Guanabara Koogan*, 2008.

§Autor correspondente: Yuri Cascon – e-mail: cascon.uerj.lafe@gmail.com

## Original

### Comparação Entre os Efeitos Agudos dos Treinamentos Contínuo Moderado e Intervalados de Alta Intensidade nas Respostas Metabólicas

Viviane Faleiro<sup>1</sup>, Jéssica Aguiar Durante<sup>1,2</sup>, Eduardo Lattari<sup>1</sup>, Sérgio Machado<sup>1</sup>, Geraldo Albuquerque Maranhão Neto<sup>1</sup>, Silvio Rodrigues Marques Neto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de pesquisas em fisiologia integrativa do exercício; <sup>2</sup>Programa de Pós Graduação em Ciências da Atividade Física, Universidade Salgado de Oliveira, Niterói – RJ – Brasil (UNIVERSO).

**Resumo:** A obesidade é considerada em todo mundo um grave problema de saúde pública por aumentar a prevalência de vários tipos de doenças crônicas (DC). O Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM) recomenda 200-300 minutos/semana de atividades físicas para promover perda de peso. Uma variedade de programas de treinamento. No entanto, o treinamento intervalado de alta intensidade, independente da modalidade, tem se mostrado mais eficiente na perda de peso. Objetivos: O objetivo deste estudo foi comparar entre os efeitos agudos dos treinamentos contínuo moderado e intervalados de alta intensidade nas respostas

metabólicas. Métodos e Materiais: Foram doze participantes ( $30 \pm 4$  anos) aparentemente saudáveis (Medicine et al., 2018) participaram do presente estudo. Após a determinação de cargas pelo teste de esforço máximo no remoergômetro (Çelik et al., 2005) os participantes realizaram três tipos de treinamento, sendo: treinamento contínuo moderado remoergômetro (TCM) (Concept2, modelo E, Brasil), treinamento intervalado de alta intensidade no remoergômetro (HIIT) e o treinamento funcional de alta intensidade (HIFT). O consumo de oxigênio ( $VO_2$ ) e a frequência cardíaca (FC) foram monitorados simultaneamente durante os protocolos de treinamento e durante 30 minutos após os mesmos ( $VO_2$ 000, Medical GraphicsTM, St. Paul, MN, USA e PolarTM V800, Kempele, Finland). Resultados: O  $VO_2$  após o exercício (EPOC) foi mais elevado nos grupos HIIT e HIFT comparados ao TCM ( $p < 0,001$ ). A estimativa do dispêndio energético diário (kcal/dia) também foi maior no HIIT ( $1176 \pm 900$  kcal/dia) e HIFT ( $1440 \pm 653$  kcal/dia) em comparação ao TCM ( $269 \pm 105$  kcal/dia,  $p < 0,01$ ), no entanto, o HIIT e HIFT foram maiores do que aquelas do TCM ( $p < 0,001$ ), no entanto, o HIIT e HIFT não apresentaram diferenças significativas entre si. Discussão: Os achados do presente estudo demonstraram os resultados dos treinamentos de alta intensidade (HIIT) com o protocolo de Tabata no aparelho de remo ergômetro e nos exercícios funcionais de alta intensidade (HIFT), e o treinamento contínuo moderado no remo ergômetro. Fazendo uma comparação entre os efeitos após os testes, como: EPOC; Dispendido Energético; Razão de Trocas Gasosas; Taxa de Oxidação. Onde os treinamentos de alta intensidade funcionais e no remo ergômetro obtiveram melhores respostas metabólicas agudas que o treinamento contínuo moderado nos desfechos massa corporal total, percentual de gordura, índice de massa corporal e circunferência de cintura de indivíduos com sobrepeso e/ou obesidade. Conclusão: Conclui-se que tanto o HIIT quanto o HIFT foram mais eficientes nas respostas metabólicas comparadas ao TCM, tal fato mostra que independente da modalidade do treinamento, os treinamentos intensos podem ser melhores para aumentar a demanda energética e como consequência a perda de peso.

**Introdução:** A obesidade se tornou uma pandemia dos tempos modernos e a previsão é de que sua incidência aumente a cada ano. Segundo dados da última estatística sobre obesidade feita no Brasil (1), a proporção de pessoas acima do peso no Brasil avançou de 42,7% em 2006, para 48,5% em 2011. No mesmo período, o percentual de obesos subiu de 11,4% para 15,8% no País. Mais evidente é o fato de que a prevalência de obesidade em graus severos cresce mais do que a de graus menos graves de obesidade. Por motivos óbvios, a obesidade é considerada em todo mundo um grave problema de saúde pública por aumentar a prevalência da

resistência à insulina (RI), da dislipidemia, do diabetes mellitus do tipo 2 (DM2), das doenças cardiovasculares (DCV) e, principalmente, da hipertensão arterial sistêmica (HAS) (2). Nesse contexto, vários são os fatores de risco para o desenvolvimento da HAS associada a obesidade, mas o sedentarismo pode ser considerado um dos principais fatores ligados às causas de óbitos (3). Em decorrência disso, a prática regular de atividade física vem, cada vez mais, ganhando importância na sociedade e mais que isso, vem sendo recomendada como a melhor estratégia de intervenção por diversos profissionais (multiprofissional) para a população em geral como parte integrante não só como agente profilático dos eventos adversos relacionados ao sedentarismo, mas também para o tratamento de inúmeras doenças crônicas não transmissíveis (4). Como resultado, muitas organizações internacionais de saúde têm lançado recomendações referentes à duração, frequência e intensidade do exercício necessário ao indivíduo para melhorar o condicionamento físico e a saúde humana (5,6,7). O exercício físico regular reduz o risco de mortalidade de todas as causas de doenças crônicas não transmissíveis, especialmente as cardiovasculares; promove a saúde mental e aumenta a resistência dos músculos, ossos e articulações (8), melhora o condicionamento físico e a qualidade de vida (9). Uma única sessão de exercício físico provoca redução na pressão arterial, efeito esse que pode ser mantido por até 24 h após o exercício (10,11). As adaptações orgânicas agudas impostas pela prática regular da atividade física podem ser resumidas em um aumento da demanda metabólica, o que requer maior suprimento tecidual de oxigênio, suprimento de nutrientes energéticos, e fluxo sanguíneo local adequado (12). Paralelamente a esses mecanismos, estudos desenvolvidos na década de 90 relataram que 3 a 5 dias consecutivos de exercício de longa duração (*endurance*) em esteira foram capazes de promover melhora na função cardiovascular e metabólica (13). Neste sentido, em 2001, o Colégio Americano de Medicina Esportiva (8) publicou em seu posicionamento a recomendação mínima de 150 minutos/semana de atividades de intensidade moderada (entre 3 a 6 METs) para adultos com sobrepeso e obesos visando a melhora na saúde; entretanto, observou-se que 200–300 minutos/semana foi mais eficiente na perda de peso a longo prazo. Surgiram diferentes hipóteses a respeito da manipulação das variáveis do treinamento e seus efeitos sistêmicos, com exemplo, Falcone et al. (14) compararam sessões de treinamento aeróbio de intensidade moderada (TM) com o intervalado de alta intensidade (HIIT), neste estudo foi possível observar um dispêndio energético mais elevado no HIIT em comparação TM. Tal efeito não parece ser dependente da modalidade do exercício físico, pois Paoli et al. (15), mostraram que durante curtas sessões de treinamento funcional de alta intensidade (HFIT), o dispêndio energético no período de repouso após o



exercício foi maior em comparação ao treinamento funcional tradicional (TT). O treinamento funcional de alta intensidade, tornou-se conhecida como a marca *Crossfit* sendo uma modalidade de treinamento baseado em movimentos funcionais, constantemente variados e de alta intensidade. O mesmo pode ser realizado tanto por atletas de alto rendimento, pessoas sedentárias, crianças e pessoas portadoras de deficiência física, sendo uma atividade integradora (16). Faz com que a pessoa possa voltar a ter autonomia, com ganhos de força, flexibilidade, agilidade, velocidade, coordenação, precisão, equilíbrio, potência, resistência cardiopulmonar e muscular. Estudos já demonstram que a prática do treinamento funcional com exercícios de alta intensidade, diminuem a gordura corporal em praticantes com sobre peso e aumenta a massa muscular, tanto em praticantes com sobre peso e em já praticantes treinados (17). Durante aplicação dos WODs, há uma correlação de ganho força muscular com aptidão cardiorrespiratória ( $VO_2\max$ ) e baixa percentual de gordura corporal, que são altamente dependentes de suas características (18). Dentro desta modalidade podemos encontrar Treinamento Intervalado de Alta Intensidade, ou HIIT (*High Intensity Interval Training*), são exercícios de alta intensidade intercalados com exercícios de baixa intensidade baixa a moderada intensidade ou repouso completo (19). Possui também atividades de treinamento contínuo como exercício prolongado com ritmo cadenciado de intensidade aeróbica moderada ou alta (60 a 80% do  $VO_2\max$ ), como forma de otimizar a aptidão física e dispêndio energético (20). Estudos recentes mostraram que a prática regular do treinamento funcional de alta intensidade foi capaz de promover melhora significativa na capacidade aeróbia máxima ( $VO_2\max$ ) e na composição corporal de indivíduos adultos de ambos os sexos, independentemente do nível de condicionamento físico (21). As sessões de treinamento visam a realização de um alto número de repetições, executadas na maior velocidade possível e curtos intervalos de descanso visando uma alta demanda cardiometabólica (22).

**Objetivos:** Comparar os efeitos agudos dos treinamentos contínuo moderado e intervalados de alta intensidade nas respostas metabólicas. Comparar o EPOC após as sessões de HIIT, HIFT e TCM. Comparar o dispêndio energético após 24 horas pós exercício depois das sessões de HIIT, HIFT e TCM. Comparar a razão de trocas gasosas após as sessões de HIIT, HIFT e TCM. Comparar a taxa de oxidação após as sessões de HIIT, HIFT e TCM.

**Métodos:** Esta pesquisa foi de campo e quantitativa, onde foram realizadas comparações entre médias e associações entre as variáveis contínuas. Esta pesquisa obteve 12 participantes do sexo masculino que possuíam idade entre 18 a 45 anos, sendo os voluntários considerados

aparentemente saudáveis segundo os critérios estabelecidos pelo colégio americano de medicina do esporte (8). O presente projeto foi realizado nas dependências do Laboratório de Ciências da Atividade Física da Universidade Salgado de Oliveira (LACAF/UNIVERSO). Esta pesquisa se caracteriza por um estudo de configuração cruzada (crossover) cujo objetivo é avaliar o efeito agudo (imediate) dos diversos tipos de treinamento. As principais fontes de seleção da amostra serão nas dependências do centro de treinamento da *CrossFit Experience*. A amostragem do presente estudo é caracterizada como intencional e de conveniência e respeitou os critérios de exclusão a seguir. O projeto de pesquisa referente ao presente estudo foi aprovado (CAE: 02469418.2.0000.5289) pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Salgado de Oliveira e, obedeceu às normas sobre pesquisa envolvendo seres humanos, que constam na resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, de 12 de dezembro de 2012 e, antes do estudo todos os voluntários deverão concordar e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE - contendo o objetivo da pesquisa, procedimentos de avaliação e caráter de voluntariedade). Foram consideradas as seguintes patologias para exclusão: diabetes mellitus, insuficiência cardíaca, doença endócrina, nefropatia, doença hepática, doença psiquiátrica e hipertensão arterial em tratamento, bem como lesões osteomioarticulares que dificultassem a realização dos exercícios. Antes da intervenção foi realizada uma anamnese e exame físico, com aplicação dos critérios de elegibilidade dos pacientes e avaliação clínica com foco em fatores de risco cardiovascular. Os voluntários foram submetidos ao treinamento funcional de alta intensidade onde foram avaliadas as seguintes variáveis antes e/ou imediatamente após as sessões de treinamento. Durante a primeira visita foi utilizado o questionário Anexo 1 - PAR-Q serve de prontidão para atividade física onde identifica possíveis limitações e restrições existentes na saúde da pessoa e Anexo 2 - Termo de consentimento para a prática dos testes e apresentada a Escala de Borg aos praticantes onde puderam entender a utilização durante aplicações dos testes, servindo como uma percepção subjetiva do esforço, numa escala numérica de 0 a 10 readaptada da original que ia de 0 a 20, o indivíduo utiliza a escala para apontar sua própria percepção de esforço (23). O percentual de gordura foi obtido através da soma das três dobras cutâneas como preconizado por Jackson e Pollock (24). Para tal, as dobras especificadas de acordo com o sexo (Homens: Peitoral, subescapular e tríceps) serão mensuradas através de um aparelho de ultrassom de 5MHz (Body Metrix Pro, (IntelaMetrix, Concord, CA, USA) que emite ondas de alta frequência que permite entrar no corpo diferenciando as interfaces dos tecidos através das camadas teciduais. A mensuração foi realizada pela sobreposição do equipamento perpendicular nos pontos

determinados pelos autores por aproximadamente 5 segundos (25). A avaliação cardiorrespiratória foi realizada em um ergômetro de remo (Concept II, Concept, Brazil), inicialmente os participantes realizaram um período de aquecimento equivalente a 5 minutos, com potência média de 75 watts (W). Após o período de aquecimento, os participantes foram orientados a aumentar a produção de potência a cada minuto (25W de incremento por minuto). O protocolo de incremento é considerado progressivo e possui alta fidedignidade com o teste de Conconi em esteira (22), pois foi observado que a FC não acompanhava os incrementos de carga de 8 batimentos em cada estágio, sendo este período definido como ponto de deflexão da FC. Os participantes mantiveram os incrementos de carga até que a exaustão voluntária fosse manifestada. As variáveis cardiorrespiratórias VO<sub>2</sub>, VE e VCO<sub>2</sub> foram coletadas continuamente e a frequência cardíaca (FC) foi mensurada através de um monitor de FC (Polar V800, Kempele, Finlândia), de modo que os registros foram armazenados a cada segundos. A medida do gasto calórico na sessão será realizada através da monitorização do consumo de oxigênio (VO<sub>2</sub>), incluindo-se a fase de aquecimento da sessão. Para a determinação dos limiares ventilatórios (LV1 e LV2), ambos foram detectados automaticamente através do ponto de incremento nos equivalentes ventilatórios para o O<sub>2</sub> (VE/VO<sub>2</sub>) e CO<sub>2</sub> (VE/VCO<sub>2</sub>), respectivamente. Foram mensurados durante um período de 30 minutos. Para isto, o indivíduo permaneceu sentado em repouso, com monitorização do consumo de oxigênio. Inicialmente, sendo calculado o gasto calórico na situação pré-exercício, valendo-se da equação proposta por Weir (27). Em seguida, o mesmo procedimento foi adotado para a situação pós-exercício nas diferentes sessões. A diferença entre as duas situações (pré e pós) nas diferentes sessões foram utilizadas, então como gasto energético pós-exercício. Em função do VO<sub>2</sub> durante este período foi subtraído o nível de consumo basal aferido durante a sessão controle para a definição do EPOC. Foram realizados durante o segundo dia de coleta um treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) TABATA de 12 minutos no remo ergômetro Concept II, sendo o procedimento de 20 segundos a 100% do LV2 e 10 segundos a 80% do LV1. Durante a terceira visita, foi realizado um treinamento contínuo moderado (TCM) no mesmo remo ergômetro, onde a carga foi equalizada pela carga do HIIT no remo, sendo o tempo médio de duração equivalente a 15 minutos. No quarto e último dia da coleta onde foi utilizado o protocolo HIIT TABATA com peso, procede de 12 minutos de exercícios com 20 segundos de exercícios de alta intensidade com 10 segundos de intervalo, com carga de 25% do peso corporal nos exercícios de Deadlift, Clean, Snatch, Thruster, Front Squat e Kb Swing. Para comparar as repostas metabólicas agudas logo após os treinamentos de HIIT, HFIT e TCM, será utilizada ANOVA de dupla entrada para

medidas repetidas do segundo fator (modalidade de HIIT versus modalidade HIFT), (modalidade de HIIT versus modalidade TCM) e (modalidade HIFT versus modalidade TCM). Todos os dados serão apresentados como média  $\pm$  SD (desvio padrão) e será considerado o nível de significância de  $P \leq 0,05$  para todas as análises. Os dados serão analisados com auxílio do pacote estatístico SPSS versão 20 (IBM, Nova Iorque, Estados Unidos).

**Resultados:** O VO<sub>2</sub> após o exercício (EPOC) efeito dos testes após 30 minutos, onde nota-se que tanto do HIIT quanto o HIFT apresentaram valores de EPOC maiores que o TCM nos 15 minutos imediatamente após o término ( $p < 0,001$ ), permanecendo elevado até os 30 minutos finais dos protocolos de treinamento ( $p < 0,05$ ). A estimativa do dispêndio energético diário (kcal/dia) descreve 24 horas após os testes, onde o TCM teve um resultado abaixo dos outros testes com um gasto menor que TCM ( $269 \pm 105$  kcal/dia,  $p < 0,01$ ), o HIIT teve um desempenho de gasto maior que ( $1176 \pm 900$  kcal/dia) e o HIFT atingiu um gasto calórico maior que ( $1440 \pm 653$  kcal/dia), no entanto, o HIIT e HIFT não apresentaram diferenças significativas entre si. Em relação de trocas gasosas em todos os treinamentos feitos durante os testes. Havendo maiores trocas a pós o HIFT e HIIT e uma sutil baixa no pós TCM, sendo menor que a basal ( $p < 0,01$ ). A taxa de oxidação de substratos (gorduras e carboidratos). Onde foi utilizado para obter energia nos treinos, carboidratos, principalmente no protocolo de treinamento do HIFT e em seguida o HIIT, porem o treinamento moderado (TCM) houve menor mobilização deste substrato energético. Quanto a mobilização de gorduras durante o treinamento, não foi observado diferença significativa entre os três protocolos de treinamento (n.s). A comparação de consumo dos carboidratos e gorduras ( $p < 0,001$  HIIT e HIFT vs. TCM).

**Discussão:** Os achados do presente estudo demonstraram os resultados dos treinamentos de alta intensidade (HIIT) com o protocolo de Tabata no aparelho de remo ergômetro e nos exercícios funcionais de alta intensidade (HIFT), e o treinamento contínuo moderado no remo ergômetro. Fazendo uma comparação entre os efeitos após os testes, como: EPOC; Dispendio Energético; Razão de Trocas Gasosas; Taxa de Oxidação. Onde os treinamentos de alta intensidade funcionais e no remo ergômetro obtiveram melhores respostas metabólicas agudas que o treinamento contínuo moderado nos desfechos massa corporal total, percentual de gordura, índice de massa corporal e circunferência de cintura de indivíduos com sobrepeso e/ou obesidade. Numa pesquisa sistemática com meta-análise sugerem que o treinamento do grupo HIIT gerou respostas similares ao grupo contínuo para diminuição massa corporal, percentual de gordura e índice de massa corporal. Contrariamente, o grupo de contínuo apresentou efeito estatisticamente superior em relação ao HIIT, o que pode estar associado com

maiores reduções da gordura visceral e subcutânea da região do tronco. Esse artigo do Paz et al (28) possui respostas divergentes a pesquisa realizada onde o HIIT não se demonstrou superior ao contínuo para promover alterações nos marcadores antropométricos relacionados ao sobrepeso e obesidade. Contudo, mesmo sendo encontrado superioridade estatística para diminuição da circunferência de cintura para intervenções com característica contínua tais achados podem não ter relevância clínica. Numa outra pesquisa realizada por Junior et al (29), obtiveram nas avaliações finais das medidas encontradas após um novo teste antropométrico onde foram superiores as anteriores referente ao percentual de gordura após 12 semanas. A análise estatística do resultado do grupo avaliado observou-se uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ), onde a diferença entre as médias foi de 3,73% de gordura. O mesmo ocorreu nos testes praticados durante a pesquisa de campo deste projeto tendo efeito dos testes após 30 minutos, onde nota-se que tanto do HIIT quanto o HIFT apresentaram valores de EPOC maiores que o TCM nos 15 minutos imediatamente após o término ( $p < 0,001$ ), permanecendo elevado até os 30 minutos finais dos protocolos de treinamento ( $p < 0,05$ ). Porém, concluiu-se que, em relação à redução do percentual de gordura, o treinamento intervalado se faz mais eficiente em virtude dos efeitos que o EPOC tem sobre a atividade relativamente intensa, fazendo com o gasto calórico desse tipo de trabalho seja maior do que em um trabalho com intensidade baixa. Num artigo em 1994 por Tremblay et al, já demonstram que o treinamento intervalado possui também influência positiva na composição corporal. Onde intervalado apresentou uma maior mudança nas medidas de dobras cutâneas ( $94,2 \pm 37,7$  para  $80,3 \pm 36,0$  mm) em comparação ao grupo de ciclistas ( $79,2 \pm 35,1$  to  $74,7 \pm 34,2$  mm). Quando a soma das dobras cutâneas foi dividida pelo gasto de energia, a quantidade de gordura subcutânea perdida pelo grupo intervalado foi nove vezes maior do que a do grupo de ciclistas (TCM), o que sugere que o exercício de alta intensidade tem um papel ativo na perda de gordura. Um outro estudo realizado por Treuth et al.(30) comparou 60 minutos de treino de baixa intensidade realizado a 50% do VO2máx, a um treino intervalado com 15 sessões de exercícios praticados a 100% do VO2máx, com uma proporção de esforço/recuperação de 2:2 minutos. O grupo de exercício intervalado apresentou maior gasto de energia no período de 24 horas após o exercício, o que resultou em uma maior perda de massa gorda. Além de ser um sistema de treino benéfico para atletas treinados, o exercício intervalado pode também ser usado por aqueles que têm dificuldade em manter uma intensidade moderada de exercícios durante uma sessão contínua, devido, por exemplo, à aptidão física muito baixa. Podendo ser adaptado em populações obesas. Numa outra pesquisa realizada por King et al.(31) demonstrou que o

exercício intervalado resultou em um aumento significativo no gasto de calorias a um dado valor de taxa de troca respiratória, o que conseqüentemente aumentou a utilização absoluta de gordura, resultando na perda de gordura. Além disso, O VO2max aumentou significativamente depois do programa de exercícios intervalados, de  $13,59 \pm 3,85$  para  $16,53 \pm 2,70$  ml/kg-1/min-1. Powers e Howley (32) observaram na sua pesquisa que a aplicação do método de treinamento contínuo deverá provocar certas adaptações fisiológicas no organismo que melhoram a regularidade cardiorrespiratória, a capilarização, a capacidade de absorção de oxigênio e as trocas gasosas. A eficiência ventilatória reflete a coordenação entre a ventilação e perfusão no pulmão (33,34), assim a redução no VE/VCO2. Estudos realizados por Casaburi et al.(35), por Rasmussen et al.(36), por Taylor e Jones (37), relatam que o mecanismo de aumento da eficiência ventilatória, esteja associado a uma melhoria do equilíbrio ácido-base, em função de um aumento na capacidade oxidativa. Em indivíduos saudáveis, por exemplo, 48 foi demonstrado que a queda na ventilação após o treinamento é bem correlacionada com a queda no nível de lactato sanguíneo, isso explica que o mecanismo faz com que ocorra uma redução na VE durante o exercício submáximo em resposta a um período de treinamento não é totalmente conhecido. Esse efeito é decorrente de alterações da capacidade aeróbia dos músculos locomotores, que por sua vez, levaria a menor produção de lactato e provavelmente menor feed back aferente dos músculos em atividade para estimular a respiração.

**Conclusão:** A partir dos resultados do presente estudo, conclui-se que tanto o HIIT remo quanto o HIFT peso foram mais eficientes nas respostas metabólicas após o exercício comparado ao TCM, tal fato mostra que independente da modalidade do HIIT, essa metodologia de treinamento pode ser melhor para aumentar a demanda energética e como conseqüência a perda de peso.

**Palavras-chave:** Treinamento Contínuo Moderado, Treinamento Intervalado de Alta Intensidade, Treinamento Funcional de Alta Intensidade.

### Referências:

1. Brasil, V.. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. *Brasília: Ministério da Saúde*. 2012: 132.
2. Friedman, J M. Causes and Control of Obesity. *Nature*. 2009. 459: 340-342.
3. McGavock, J. M., Anderson, T. J., & Lewanczuk, R. Z. Sedentary lifestyle and antecedents of cardiovascular disease in young adults. *American journal of hypertension*. 2006. 19(7): 701-707.
4. World Health Organization. *Global action plan on physical activity 2018-2030: more active people for a healthier world*. World Health Organization. 2019.
5. Seals, D. R., Walker, A. E., Pierce, G. L., & Lesniewski, L. A. Habitual exercise and vascular ageing. *The Journal of physiology*. 2009. 587(23): 5541-5549.

6. Donnelly, J. E., Blair, S. N., Jakicic, J. M., Manore, M. M., Rankin, J. W., & Smith, B. K. American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine and science in sports and exercise*. 2009.41(2): 459-471.
7. Myers, S. G., Fisher, P. L., & Wells, A. Metacognition and cognition as predictors of obsessive-compulsive symptoms: A prospective study. *International Journal of Cognitive Therapy*. 2009. 2(2): 132-142.
8. American College of Sports and Medicine - ACSM. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 2010. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 8 ed.
9. Heckman, G. A., & McKelvie, R. S. Cardiovascular aging and exercise in healthy older adults. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2008. 18(6): 479-485.
10. Negrão, C. E., & Rondon, M. U. P. B. Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. *Rev Bras Hipertens*. 2001. 8(1): 89-95.
11. Guimarães Filho, G. C., Sousa, A. L. L., Jardim, T. D. S. V., Barroso, W. S., & Souza, P. C. B. V. J.. Evolução da pressão arterial e desfechos cardiovasculares de hipertensos em um Centro de Referência. *Arq Bras Cardiol [Internet]*. 2015. 104(4): 292-8.
12. Fletcher, A., & Dawson, D. Field-based validations of a work-related fatigue model based on hours of work. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*. 2001. 4(1): 75-88.
13. Domenech, R., Macho, P., Schwarze, H., & Sánchez, G. Exercise induces early and late myocardial preconditioning in dogs. *Cardiovascular research*. 2002. 55(3): 561-566.
14. Falcone, PH, et al. Caloric expenditure of aerobic, resistance, or combined high-intensity interval training using a hydraulic resistance system in healthy men. *J Strength Cond Res*. 2015;29(3):779-85.
15. Paoli, A, et al. High-Intensity Interval Resistance Training (HIRT) influences resting energy expenditure and respiratory ratio in non-dieting individuals. 2012. *J Trans Med*.1(10):237.
16. Crossfit. O guia de treinamento CrossFit. Copyright. 2016.
17. Sánchez-Alcaraz, BJ, Ribes, A, Pérez, M. Efectos de um Programa de CrossFit en la Composición Corporal de Deportistas Entrenados. 2014. *Revista de Entrenamiento Deportivo*.
18. Tibana, RA, et al. Correlação das Variáveis Antropométricas e Fisiológicas com o Desempenho do CrossFit. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. 2017.
19. Góes, RC. Treinamento Intervalado de Alta Intensidade para Hipertensos. Mestrado Profissional em Exercício Físico na Promoção da Saúde. 2017. Universidade Norte do Paraná. Londrina.
20. Monteiro, LV, Pereira, SCG, Abad, CCC. Efeitos do Treinamento Aeróbico Contínuo e Intervalado no perfil lipídico sanguíneo de mulheres com excesso de gordura corporal. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2010. São Paulo, v.4, n.21, p.270-276. Maio/Jun. ISSN 1981-9900.
21. Bellar, D, et al. The relationship of aerobic capacity, anaerobic peak power and experience to performance in CrossFit exercise. *Biol. Sport* 2015;32:315-320.
22. Orsano, VSM, et al. Comparison of the acute effects of Traditional versus High Velocity Resistance Training on metabolic, cardiovascular, and psychophysiological responses in elderly hypertensive women. 2018. *Clinical Interventions in Aging*.
23. da Costa, B. V., Bottcher, L. B., & Kokubun, E.. Aderência a um programa de atividade física e fatores associados. *Motriz. Journal of Physical Education - UNESP*. 2009: 25-36.
24. Jackson, A. S., & Pollock, M. L.. Practical assessment of body composition. *The Physician and Sports Medicine*. 1985.13(5): 76-90.
25. Baranauskas, M., Stukas, R., Tubelis, L., Žagminas, K., Šurkienė, G., Švedas, E., ... & Abaravičius, J. A. Nutritional habits among high-performance endurance athletes. *Medicina*. 2015. 51(6): 351-362.
26. Çelik, O, Kosar, SN, Korkusuz, F, Bozkurt, M. Reliability and Validity of the Modified Conconi Test on Concept II Rowing Ergometers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2005, 19(41), 871-877© 2005 National Strength & Conditioning Association.
27. Weir, JBDV. New methods for calculating metabolic rate with special reference to protein metabolism. *Journal of Physiology*. 1949. v. 109, n. 5, p. 1-9.
28. Paz, CLSL, Fraga, AS, Tenório, MCC. Efeito do treinamento intervalado de alta intensidade versus treinamento contínuo na composição corporal: uma revisão sistemática com meta-análise. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*. 2017;22(6):512-22.
29. Junior, JAS, Lopes, LFF, Augusto, WC. As alterações na composição corporal após treinamento aeróbico contínuo e intervalado. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*. 2009. São Paulo v. 3, n. 13, p. 77-83, Jan/Fev.
30. Treuth, MS, Hunter, GR, Williams, M. Effects of exercise intensity on 24-h energy expenditure and substrate oxidation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1996. Madison, vol. 28, n. 9, p. 1138-1143.
31. King, J, et al. A comparison of interval vs. Steadystate exercise on substrate utilization in overweight women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2002. Madison, vol. 34, n. 5, p. S130.
32. Powers, SK, HOWLEY, E T. Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. Manole. 2000.
33. Habedank, D, et al. Ventilatory efficiency and exercise tolerance in 101 healthy volunteers. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 1998. 6, Apr. Berlin, v. 77, n. 5, p. 42.
34. Marinov, B, Kostianev, S, Turnovska, T. Ventilatory efficiency and rate of perceived exertion in obese and non-obese children performing standardized exercise. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 2002. 6, Jul. Plovdiv, v. 22, n.4, p. 254.
35. Casaburi, R, Storer, T W, Wasserman, K. Mediation of reduced ventilatory response of exercise after endurance training. *Journal of Applied Physiology*, Torrance, v. 63, n. 4, p. 1533-8, Oct. 1987.
36. Rasmussen, B. et al. Pulmonary ventilation, blood gases, and blood pH after training of the arms or the legs. *Journal of Applied Physiology*. 1975. v. 38, n. 2, p. 250-56, Feb..
37. Taylor, R, Jones, N. The reduction by training of CO2, output during exercise. *European journal of cardiology*, 1979, Jan. v. 9, n. 1, p. 53-62.



## Original

### O ângulo de fase como possível ferramenta de avaliação do treinamento físico em atletas de futebol.

Tamyr Faria Borges dos Santos<sup>1</sup>, Gabriel Boaventura<sup>1</sup>, Vinicius Rodrigues-de-Araujo<sup>1</sup>, Bruno Cícero Teixeira<sup>1</sup>, Pedro Melo Boaventura<sup>1</sup>, Gustavo Casimiro-Lopes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Fisiopatologia do Exercício, IEFD-UERJ.

**Resumo:** O treinamento físico quando bem planejado, apresenta um impacto favorável no desempenho físico de seus praticantes. Treinadores e comissão técnica utilizam os diferentes biomarcadores que podem ser empregados para o controle e acompanhamento das diversas etapas de treinamento do atleta, identificando com antecedência as modificações que sinalizem uma condição prejudicial no atleta. Entretanto, a realização de coletas de sangue possuem diversos obstáculos, uma vez que, o procedimento de coleta de sangue necessita de profissionais especializados, equipamentos laboratoriais para o processamento e armazenamento do material coletado e causa muito desconforto quando são necessárias coletas sucessivas. Uma alternativa seria a utilização da observação do ângulo de fase obtido através da técnica de bioimpedância que está muito associada com a observação do estado de hidratação e da composição corporal. O ângulo de fase é definido como a transformação angular geométrica da razão entre reactância (capacitância resistiva das membranas celulares) e resistência (oposição pura do condutor biológico para a corrente elétrica) que os tecidos corporais oferecem à passagem de corrente elétrica de baixa intensidade. O ângulo de fase se correlaciona negativamente e de maneira classificada de acordo com a gravidade das lesões sofridas, treinamentos de musculação com métodos de aplicação de carga, volumes e frequências diferentes são capazes de aumentar o ângulo de fase, entretanto o destreinamento diminui o ângulo de fase. Este estudo tem como objetivo observar o comportamento do ângulo de fase associado com marcadores bioquímicos de interesse no plasma antes e após três meses de treinamento físico em atletas de futebol. Os resultados obtidos mostraram que após o treinamento físico o desempenho dos atletas melhorou significativamente, além disso, os biomarcadores plasmáticos de interesse apresentaram melhora significativa e o ângulo de fase aumentou. Concluímos que o ângulo de fase apresenta uma relação com a modificação do estado de treinamento físico dos atletas avaliados.

**Introdução:** O treinamento físico quando bem planejado, apresenta um impacto favorável no desempenho físico de seus praticantes. O esporte de alto rendimento exige estratégias de treinamento,

com volumes elevados, objetivando elevar a capacidade de desempenho esportivo ao seu limite superior, para atingir o pico de desempenho no momento certo para as competições almeçadas. O conceito por trás do treinamento físico se baseia ao menos em parte nos princípios da síndrome adaptativa proposta por Selye (1). Neste caso, significa dizer que o atleta deve ser exposto a um nível de estresse acima da capacidade de trabalho, forçando assim a sua adaptação ao novo nível de exigência. O problema reside em achar o ponto excedente de estresse aplicado que permita ao organismo do atleta se recuperar, promovendo uma super-compensação para torná-lo apto ao novo nível de trabalho. Diversos biomarcadores encontrados no sangue como enzimas, hormônios entre outros possuem faixas de concentrações específicas em indivíduos saudáveis e que estão intimamente ligadas com alterações de funcionamento de órgãos e sistemas (2). Diante de tal possibilidade treinadores e comissão técnica utilizam os diferentes biomarcadores que podem ser empregados para o controle e acompanhamento das diversas etapas de treinamento do atleta, identificando com antecedência as modificações que sinalizem uma condição prejudicial no atleta (3). Entretanto, a realização de coletas de sangue possuem diversos obstáculos, uma vez que, o procedimento de coleta de sangue necessita de profissionais especializados, equipamentos laboratoriais para o processamento e armazenamento do material coletado e causa muito desconforto quando são necessárias coletas sucessivas. Ademais os custos envolvidos nas coletas de sangue dificultam o acesso a este tipo de estratégia, para controle de treinamento, em esportes com menor apoio financeiro, dificultando o desenvolvimento de novos métodos de controle e treinamentos. Diante destes obstáculos, a necessidade de alternativas de monitoramento que sejam menos custosas e que não causem desconforto para os avaliados são sempre procuradas. Uma alternativa seria a utilização da observação do ângulo de fase obtido através da técnica de bioimpedância que está muito associada com a observação do estado de hidratação e da composição corporal. O ângulo de fase é definido como a transformação angular geométrica da razão entre reactância (capacitância resistiva das membranas celulares) e resistência (oposição pura do condutor biológico para a corrente elétrica) que os tecidos corporais oferecem à passagem de corrente elétrica de baixa intensidade (3). Resumidamente, do ponto de vista físico, uma impedância é o parâmetro físico que define a oposição que qualquer objeto oferece ao fluxo de corrente. Caracterizada por dois parâmetros, resistência e reactância, onde a resistência é um parâmetro real e a reactância é um parâmetro imaginário. Reactância é a diferença entre os efeitos indutivos e os efeitos capacitivos do objeto em questão. Portanto, a predominância de um efeito em

relação ao outro definirá o sinal do ângulo de fase, sendo o ângulo formado entre resistência e reactância o ângulo de fase (5). O ângulo de fase se correlaciona negativamente e de maneira classificada de acordo com a gravidade das lesões sofridas, principalmente por meio de uma consistente diminuição da reactância envolvendo comprometimento da integridade celular das membranas celulares e alterações de fluidos no espaço intersticial. O processo de cicatrização que melhora a reconstituição da membrana celular tende a reverter esses parâmetros biofísicos. (6,7). Em estudos utilizando mulheres idosas os dados mostraram que o ângulo de fase se relaciona com marcadores inflamatórios e de equilíbrio redox em mulheres idosas, fisicamente independentes, independentemente da idade, número de doenças e composição corporal (8). Além disso, treinamentos de musculação com métodos de aplicação de carga, volumes e frequências diferentes foram capazes de promover melhorias no ângulo de fase, em mulheres mais velhas (9,5), entretanto, o destreinamento resultou em uma diminuição do ângulo de fase em mulheres idosas (Dos Santos et al, 2016). Diante destas informações, acreditamos que a medida do ângulo da fase pode refletir mudanças no estado de treinamento de atletas, podendo ser utilizada como ferramenta de monitoramento do treinamento físico em atletas.

**Objetivo:** Este estudo tem como objetivo observar o comportamento do ângulo de fase associado com marcadores bioquímicos de interesse no plasma, avaliados antes e após a aplicação de um teste físico, antes e após três meses de treinamento físico em atletas de futebol.

**Métodos:** A amostra foi obtida por conveniência, sendo constituída por dez atletas de futebol (idade:  $21,2 \pm 4,2$  anos, estatura:  $1,77 \pm 0,07$  m; massa corporal:  $74,8 \pm 10,1$  kg; IMC:  $23,8 \pm 2,9$  kg/m<sup>2</sup>). Os voluntários faziam parte do Centro de Treinamento Físico para Jogadores de Futebol (CETRAF), localizado no Rio de Janeiro, Brasil. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (ID: 30711414.8.0000.5259). O termo de consentimento livre esclarecido foi assinado por todos os participantes antes do teste. Os critérios de exclusão do estudo são: tabagismo, doenças crônicas (diabetes, hipertensão e etc...), utilização de fármacos ou suplementos alimentares que pudessem interferir no seu desempenho e/ou resposta às análises realizadas. Não ocorreram exclusões. O experimento foi realizado através da observação dos parâmetros de interesse antes e após três meses de treinamento. Os participantes foram avaliados quanto ao ângulo de fase obtido através da técnica de bioimpedância. Também foram avaliados quanto à aptidão física, antes e após três meses de treinamento, por teste físico empregado no futebol e também foram avaliados parâmetros bioquímicos de interesse no sangue. As

amostras de sangue foram obtidas em duas condições e em dois momentos: no estado de pré-Treinamento em repouso (T0-PRÉ) e imediatamente após o teste físico (T1-PRÉ) e no estado de pós-Treinamento no repouso (T90-PÓS) e imediatamente após o teste físico (T91-PÓS). Antes da aplicação do teste físico, foi solicitado aos participantes a não comer e beber, exceto água mineral (sem gás), e abster-se de álcool, cafeína e exercícios extenuantes por 48h antes do teste. Para a avaliação da capacidade física utilizou-se o teste de sprint (corrida em curta distância em velocidade máxima) repetido, também conhecido como Bangsbo Sprint Test. Os avaliados realizaram sete sprints sucessivos com mudanças de direção, em uma distância total de 34,2m. Cada sprint foi separado por 25 segundos de descanso ativo (10), e para aumentar a confiabilidade do teste, os tempos dos sprints foram registrados com células fotoelétricas (Hidrofit®, Belo Horizonte - MG, Brasil). A coleta de sangue foi realizada por enfermeiro capacitado utilizando o sistema de coleta de sangue por vácuo (Vacutainer®) com agente anticoagulante (heparina), sendo o armazenamento, transporte e descarte de materiais de acordo com as diretrizes da Organização Mundial de Saúde (11) para a coleta de sangue. As amostras de sangue foram centrifugadas a 2000xg por 15 minutos sob refrigeração (4°C) para obtenção do plasma. As análises bioquímicas foram realizadas utilizando os seguintes marcadores de interesse: o lactato, determinado por meio de kit comercial (K084 - Bioclin®; Minas Gerais, Brasil), com o método ultravioleta visível (UV) enzimático utilizando a enzima lactato desidrogenase sendo o resultado expresso em mg/dL. A enzima creatina quinase determinada por meio de kit comercial (K010 - Bioclin®; Minas Gerais, Brasil), com método para a determinação da creatina quinase (CK) por teste cinético para determinar a velocidade da redução do NADP+ a NADPH o que é proporcional a atividade da creatina quinase na amostra. O resultado final foi expresso em U.I./L. As espécies reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARs), aferidas por ensaio realizado segundo Keles et al. (12). Sendo adicionados 100 uL de amostra a tubos com uma solução de 500 uL de TCA (35%) e 500 ul de Tris-HCl (200 mM, pH 7,4). Estes tubos foram incubados durante 10 min. à temperatura ambiente. Adicionou-se aos tubos 1 mL de solução de Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (2 M), seguido de 1 mL de solução de ácido tiobarbitúrico (55 mM) e os tubos foram incubados a 95°C durante 45 min., ao final os tubos foram esfriados em gelo durante 5 min. e misturados após a adição de 1 mL de TCA (70%). Após esta etapa os tubos foram centrifugados a 15.000xg durante 3 min. A leitura foi realizada a 530 nm em um leitor de microplaca (EZ Read 400 Microplate Reader). A capacidade antioxidante total (CAOT) foi determinada por ensaio segundo Janaszewska, Bartosz (13). Sendo adicionados 20 µl de amostra, 480 µl de solução tampão de fosfato de sódio-

potássio 10 mM (pH 7,4). Aos 500 µl de (amostra + tampão), foram adicionados 500 µl de solução 0,1 mM (metanol + de 2,2-difenil-1-picrilidrazil). As amostras foram homogeneizadas e incubadas no escuro à temperatura ambiente durante 30 min. As amostras foram centrifugadas durante 3 min a 700xg por 5 min e a absorvância foi lida a 520 nm. A análise estatística foi realizada utilizando o teste de t Student pareado aplicado para identificar a ocorrência ou não de diferença estatística entre os valores obtidos nos dois experimentos. Como complementação aos resultados obtidos no teste de t Student, afim de, qualificar a magnitude das diferenças obtidas foi calculado o tamanho do efeito representado como "d" de Cohen, (14), onde o efeito foi classificado de acordo com a proposta descrita por Hopkins et al, (15) como: trivial (0,0-0,2); pequeno (0,2-0,6); moderado (0,6-1,2); grande (1,2-2,0); muito grande (2,0-4,0) e extremamente grande (>4,0). O cálculo do teste-t de Student e foi realizado por meio do software Graph Pad Prism versão 6 (GraphPad Prism version 6 for Windows; GraphPad Software, San Diego, CA, USA). Os dados foram apresentados como média ± desvio padrão. A significância estatística foi admitida quando  $p < 0,05$ .

**Resultados:** O tempo total do Bangsbo Sprint test (BST) apresentou no pós-treinamento uma diminuição significativa em relação ao pré-treinamento, sendo o tamanho do efeito considerado como moderado (T0-PRÉ: 48,6±2,2; T90-PÓS: 47,0±0,8; -3,3%;  $p=0,0138$ ;  $d=0,903$ ). O ângulo de fase (AF) apresentou no pós-treinamento um aumento significativo em relação ao pré-treinamento, sendo o tamanho do efeito considerado moderado (T0-PRÉ: 8,0±0,5; T90-PÓS: 8,6±0,6; +6,5;  $p=0,0188$ ;  $d=0,905$ ). O lactato plasmático no pré-treinamento apresentou um aumento significativo no pós-teste imediato em relação ao repouso, com um tamanho do efeito extremamente grande (T0-PRÉ: 2,9±0,7; T1-PRÉ: 12,6±2,3; 4,3 vezes;  $p < 0,0001$ ;  $d=5,588$ ). Assim como, no pós-treinamento, também, foi observado um aumento significativo no pós-teste imediato em relação ao repouso, sendo considerado extremamente grande o tamanho do efeito (T90-PÓS: 2,2±0,8; T91-PÓS: 14,5±3,7; 6,6 vezes;  $p < 0,0001$ ;  $d=4,553$ ). O lactato plasmático não mostrou diferença significativa na comparação dos valores no repouso entre o pré-treinamento e o pós-treinamento, sendo o tamanho do efeito considerado moderado (T0-PRÉ: 2,9±0,7; T90-PÓS: 2,2±0,8; -25,6%;  $p=0,0789$ ;  $d=0,966$ ). Na comparação dos valores no pós-teste imediato entre o pré-treinamento e o pós-treinamento não observamos alteração significativa pelo efeito do treinamento, sendo o tamanho do efeito considerado moderado (T1-PRÉ: 12,6±2,3; T91-PÓS: 14,5±3,7; +15,1%;  $p=0,1034$ ;  $d=0,611$ ). A enzima creatina quinase (CK) no pré-treinamento apresentou um aumento significativo no pós-teste imediato em relação ao repouso, com um tamanho

do efeito considerado grande (T0-PRÉ: 106,28±14,61; T1-PRÉ: 154,7±24,6; +45,6%;  $p=0,0004$ ;  $d=2,239$ ). Entretanto, no pós-treinamento, a CK não apresentou mudança significativa no pós-teste imediato em relação ao repouso, com um tamanho do efeito pequeno (T90-PÓS: 133,2±63,6; T91-PÓS: 161,1±32,5; +21,0%;  $p=0,3702$ ;  $d=0,553$ ). A CK não mostrou diferença significativa na comparação dos valores no repouso entre o pré-treinamento e o pós-treinamento, sendo o tamanho do efeito considerado pequeno (T0-PRÉ: 106,3±14,6; T90-PÓS: 133,2±63,6; +25,3%;  $p=0,2029$ ;  $d=0,583$ ). Na comparação dos valores no pós-teste imediato entre o pré-treinamento e o pós-treinamento não observamos alteração significativa pelo efeito do treinamento, sendo o tamanho do efeito considerado pequeno (T1-PRÉ: 154,7±24,6; T91-PÓS: 161,1±32,5; +4,1%;  $p=0,6447$ ;  $d=0,222$ ). A enzima lactato desidrogenase (LDH) no pré-treinamento, a apresentou um aumento significativo no pós-teste imediato em relação ao repouso, sendo considerado como grande o tamanho do efeito (T0-PRÉ: 443,4±100,4; T1-PRÉ: 649,5±195,7; +46,5%;  $p=0,0129$ ;  $d=0,326$ ). Entretanto, no pós-treinamento, não foi observada mudança significativa em relação ao repouso, sendo considerado como pequeno o tamanho do efeito (T0-PÓS: 340,0±41,6; T1-PÓS: 349,8±53,2; +3,0%;  $p=0,2808$ ;  $d=0,205$ ). A (LDH) mostrou uma diminuição significativa na comparação dos valores no repouso entre o pré-treinamento e o pós-treinamento, sendo o tamanho do efeito considerado grande (T0-PRÉ: 443,4±100,4; T0-PÓS: 340,0±41,6; -23,3%;  $p=0,0262$ ;  $d=1,345$ ). Na comparação dos valores no pós-teste imediato entre o pré-treinamento e o pós-treinamento também observamos uma diminuição significativa pelo efeito do treinamento, sendo o tamanho do efeito considerado muito grande (T1-PRÉ: 649,5±195,7; T1-PÓS: 349,8±53,2; -46,1%;  $p=0,0020$ ;  $d=2,090$ ). Os níveis de TBARs não apresentaram alterações significativas no pós-teste imediato em relação ao repouso no pré-treinamento, sendo o tamanho do efeito considerado pequeno (T0-PRÉ: 20,6±6,1; T1-PRÉ: 18,4±7,8; -9,9%;  $p=0,3433$ ;  $d=0,293$ ). Também não foi observada alteração significativa no pós-teste imediato em relação ao repouso no pós-treinamento (T90-PÓS: 7,5±1,9; T91-PÓS: 8,9±2,8; +19,0%;  $p=0,2651$ ;  $d=0,583$ ). O TBARs plasmático mostrou uma diminuição significativa na comparação dos valores no repouso entre o pré-treinamento e o pós-treinamento, sendo o tamanho do efeito considerado muito grande (T0-PRÉ: 20,6±6,1; T90-PÓS: 7,5±1,9; -63,6%;  $p < 0,0001$ ;  $d=2,877$ ). Na comparação dos valores no pós-teste imediato entre o pré-treinamento e o pós-treinamento também observamos uma diminuição significativa pelo efeito do treinamento, sendo o tamanho do efeito considerado grande (T1-PRÉ: 18,4±7,8; T91-PÓS: 8,9±2,8; -51,5%;  $p=0,0052$ ;  $d=1,564$ ). A capacidade antioxidante total (CAOT)



no pré-treinamento não apresentou mudança significativa no pós-teste imediato em relação ao repouso, sendo o tamanho do efeito considerado pequeno (T0-PRÉ: 44,1±2,9; T1-PRÉ: 42,7±2,5; -3,1%; p=0,1517; d=0,500). Assim como, no pós-treinamento também não foi observada mudança significativa no pós-teste imediato em relação ao repouso, sendo o tamanho do efeito considerado pequeno (T90-PÓS: 51,4±2,2; T91-PÓS: 53,1±4,5; +3,3%; p=0,3027; d=0,373; IC95%: -1,636 até 4,696). A CAOT plasmática não mostrou diferença significativa na comparação dos valores no repouso entre o pré-treinamento e o pós-treinamento, sendo o tamanho do efeito considerado moderado (T0-PRÉ: 44,1±2,9; T90-PÓS: 51,4±2,2; +4,3%; p=0,2806; d=0,606; IC95%: -1,854 até 5,674). Entretanto, na comparação dos valores no pós-teste imediato entre o pré-treinamento e o pós-treinamento observamos um aumento significativo pelo efeito do treinamento, sendo o tamanho do efeito considerado grande (T1-PRÉ: 42,7±2,5; T91-PÓS: 53,1±4,5; +11,3%; p=0,0292; d=1,283; IC95%: 0,6129 até 9,047).

**Discussão:** Os indivíduos analisados em nosso estudo eram atletas que estavam iniciando um ciclo de treinamento para melhorar a capacidade de realizar sprints repetidos, capacidade desejável em atletas de futebol, sendo o Bangsbo sprint test um teste que se propõe a avaliar tal capacidade (10). Ao compararmos o grupo de atletas antes e após três meses de treinamento, observamos uma queda significativa no tempo total no teste físico aplicado, demonstrando que o período de treinamento foi suficiente para provocar melhora no desempenho físico dos atletas. O lactato plasmático apresentou um aumento significativo no pós-teste imediato independentemente do estado de treinamento. Durante os esforços de alta intensidade a glicólise desempenha um papel importante para a realização dos esforços físicos intensos, sendo assim, as concentrações de lactato são comumente utilizadas para se estimar a contribuição do sistema glicolítico no exercício físico realizado (16). Deste modo, a observação das concentrações de lactato no sangue após o exercício físico indica a intensidade da tarefa realizada. Além disso, não foram observadas diferenças entre os valores de lactato no pós-teste imediato entre os estados de treinamento. Este resultado reforça que os atletas foram levados ao limite durante o teste físico, garantindo assim, que o aumento de desempenho observado foi por efeito das adaptações provocadas pelo período de treinamento físico. As enzimas CK e LDH apresentaram aumento significativo no pós-teste imediato apenas no estado de pré-treinamento. Entretanto, quando os indivíduos foram submetidos ao teste físico após os três meses de treinamento as enzimas não se elevaram significativamente, indicando que os atletas estavam treinados para a tarefa imposta, uma vez que, CK e LDH se elevam imediatamente após exercícios de alta intensidade

ou quando a tarefa física imposta esteja acima da capacidade do indivíduo (17,18), entretanto em indivíduos treinados existe um atraso no aumento da CK e da LDH de pelo menos seis horas (19). A observação do comportamento da peroxidação lipídica e da capacidade antioxidante total pode indicar o comportamento do equilíbrio redox frente a estresses provocados pelo exercício físico, uma vez que, o exercício físico provoca o aumento da produção de radicais livres conforme a intensidade, quanto mais intenso for o exercício maior será a produção de radicais livres, porém o estabelecimento de estresse oxidativo se dará apenas se as defesas antioxidantes forem sobrepujadas (20). Estas defesas também estão intimamente ligadas ao estado nutricional e com o nível de treinamento do indivíduo (21). Os dados obtidos mostraram que o teste físico e o treinamento físico ministrado não provocaram estresse oxidativo nos atletas. Entretanto, observou-se uma redução significativa nos valores basais e de pós-teste imediato no estado de pós-treinamento em comparação aos valores de pré-treinamento. Acreditamos que tal resultado seja consequência das adaptações provocadas pelo treinamento físico. Miyazaki et al (22) em um estudo com 12 indivíduos submetidos a 12 semanas de treinamento físico de corrida de resistência, observaram, em membranas eritrocitárias, a ocorrência de uma diminuição dos valores pós-exercício físico de TBARs e um aumento concomitante das atividades de SOD e GPX respectivamente no pós-treinamento em relação ao pré-treinamento. O autor afirma que o treinamento intenso de resistência pode elevar as atividades das enzimas antioxidantes nos eritrócitos. Portanto, essa regulação positiva do sistema de defesa antioxidante resultaria em uma redução da peroxidação lipídica induzida pelo exercício na membrana eritrocitária. Tais afirmações sugerem que o estado de treinamento seja um fator importante na modulação do sistema redox. Em relação ao ângulo de fase, os dados obtidos após os três meses de treinamento, mostraram um aumento significativo em seus valores. Acreditamos que a melhora ocorreu pelas adaptações provocadas pelo treinamento físico. A integridade e o funcionamento adequado das células correspondem às suas próprias características biofísicas e bioelétricas e uma melhora na função muscular pode ser acompanhada de alterações nas características bioelétricas das células induzidas pelo exercício (23,5). A literatura aponta que independentemente da manipulação do volume e da frequência do treinamento realizado o ângulo de fase aumenta seus valores em função do novo estado de treinamento alcançado (9,24). Entretanto, o destreinamento é capaz de diminuir os valores de ângulo de fase, porém com o restabelecimento da rotina de treinamento o ângulo de fase se eleva novamente (25). Acreditamos que a elevação do ângulo de fase observado, em nosso estudo, está intimamente ligada as adaptações benéficas



produzidas pelo período de treinamento em que os atletas foram submetidos, os dados obtidos de equilíbrio redox e perfil enzimático corroboram com a hipótese de que o ângulo de fase pode ser empregado como uma das ferramentas de monitoramento da eficácia do treinamento físico empregado.

**Conclusão:** Concluímos que o treinamento empregado foi capaz de melhorar significativamente o desempenho dos atletas frente ao teste físico empregado, sendo capaz de promover adaptações benéficas nos marcadores enzimáticos e de equilíbrio redox, indicando uma melhora no estado de treinamento dos atletas, assim como, aumentou significativamente os valores do ângulo de fase demonstrando a relação desta variável com a modificação do estado de treinamento físico dos atletas avaliados.

**Palavras-chave:** Ângulo de fase, treinamento físico, atletas de futebol.

### Referências:

1. Selye, H. Stress and the general adaptation syndrome. *British medical journal*. 1950. 1(4667): 1383.
2. Kumar, M., & Sarin, S. K.. Biomarkers of diseases in medicine. *Curr Trends Sci*. 2009. 70, 403-17.
3. Meyer, T., & Meister, S.. Routine blood parameters in elite soccer players. *International journal of sports medicine*. 2011. 32(11): 875-881.
4. Scanferla, F., Landini, S., Fracasso, A., Morachiello, P., Righetto, F., Toffoletto, P. P., & Bazzato, G.. On-line bioelectric impedance during haemodialysis: monitoring of body fluids and cell membrane status. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 1990. 5(suppl\_1): 167-170.
5. Sardinha, L. B.. Physiology of exercise and phase angle: Another look at BIA. *European journal of clinical nutrition*. 2018. 72(9): 1323-1327.
6. Nescolarde, L., Yanguas, J., Medina, D., Rodas, G., & Rosell-Ferrer, J.. Assessment and follow-up of muscle injuries in athletes by bioimpedance: preliminary results. In *2011 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*. 2011. (pp. 1137-1140). IEEE.
7. Nescolarde, L., Yanguas, J., Terricabras, J., Lukaski, H., Alomar, X., Rosell-Ferrer, J., & Rodas, G.. Detection of muscle gap by L-BIA in muscle injuries: clinical prognosis. *Physiological measurement*. 2017. 38(7): L1.
8. Tomeleri, C. M., Ribeiro, A. S., Cavaglieri, C. R., Deminice, R., Schoenfeld, B. J., Schiavoni, D., ... & Barbosa, D. S.. Correlations between resistance training-induced changes on phase angle and biochemical markers in older women. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2018. 28(10): 2173-2182.
9. Ribeiro, A. S., Schoenfeld, B. J., Souza, M. F., Tomeleri, C. M., Silva, A. M., Teixeira, D. C., ... & Cyrino, E. S. Resistance training prescription with different load-management methods improves phase angle in older women. *European journal of sport Science*. 2017. 17(7): 913-921.
10. Bangsbo, J.. The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica. Supplementum*. 1994. 619: 1-155.
11. World Health Organization. WHO guidelines on drawing blood: best practices in phlebotomy. *World Health Organization*. 2010.
12. Keles, M. S., Taysi, S., Sen, N., Aksoy, H., & Akcay, F.. Effect of corticosteroid therapy on serum and CSF malondialdehyde and antioxidant proteins in multiple sclerosis. *Canadian journal of neurological sciences*. 2001. 28(2): 141-143.
13. Janaszewska, A., & Bartosz, G.. Assay of total antioxidant capacity: comparison of four methods as applied to human blood plasma. *Scandinavian journal of clinical and laboratory investigation*. 2002. 62(3): 231-236.
14. Cohen, J.. Statistical power analysis for the behavioral sciences. *Routledge*. 2013.
15. Hopkins, W., Marshall, S., Batterham, A., & Hanin, J.. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine+ Science in Sports+ Exercise*. 2009. 41(1): 3.
16. Di Prampero, P. E., & Ferretti, G.. The energetics of anaerobic muscle metabolism: a reappraisal of older and recent concepts. *Respiration physiology*. 1999. 118(2-3): 103-115.
17. Kanter, M. M., Lesmes, G. R., Kaminsky, L. A., La Ham-Saeger, J., & Nequin, N. D.. Serum creatine kinase and lactate dehydrogenase changes following an eighty kilometer race. *European journal of applied physiology and occupational physiology*. 1988. 57(1): 60-63.
18. Klapcinska, B., Iskra, J., Poprzecki, S., & Grzesiok, K.. The effects of spring (300 m) running on plasma lactate, uric acid, creatine kinase and lactate dehydrogenase in competitive hurdlers and untrained men. *Journal of sports medicine and physical fitness*. 2001. 41(3): 306.
19. Maughan, R. J., Donnelly, A. E., Gleeson, M., Whiting, P. H., Walker, K. A., & Clough, P. J.. Delayed-onset muscle damage and lipid peroxidation in man after a downhill run. *Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine*. 1989. 12(4): 332-336.
20. Sies, H.. Biochemistry of oxidative stress. *Angewandte Chemie International Edition in English*. 1986. 25(12), 1058-1071.
21. Finaud, J., Lac, G., & Filaire, E.. Oxidative stress. *Sports medicine*. 2006. 36(4): 327-358.
22. Miyazaki, H., Oh-ishi, S., Ookawara, T., Kizaki, T., Toshinai, K., Ha, S., ... & Ohno, H. Strenuous endurance training in humans reduces oxidative stress following exhausting exercise. *European journal of applied physiology*. 2001. 84(1-2): 1-6.

23. Cunha, P. M., Tomeleri, C. M., Nascimento, M. A. D., Nunes, J. P., Antunes, M., Nabuco, H. C., ... & Cyrino, E. S. Improvement of cellular health indicators and muscle quality in older women with different resistance training volumes. *Journal of sports sciences*. 2018. 36(24): 2843-2848.
24. Ribeiro, A. S., Nascimento, M. A., Schoenfeld, B. J., Nunes, J. P., Aguiar, A. F., Cavalcante, E. F., ... & Cyrino, E. S. Effects of single set resistance training with different frequencies on a cellular health indicator in older women. *Journal of aging and physical activity*. 2018. 26(4): 537-543.
25. Dos Santos, L., Cyrino, E. S., Antunes, M., Santos, D. A., & Sardinha, L. B. Changes in phase angle and body composition induced by resistance training in older women. *European journal of clinical nutrition*. 2016. 70(12): 1408.

§Autor correspondente: Tamyra Faria Borges dos Santos-  
e-mail: tamyrborges1@hotmail.com.

## Original

### Perfil metabólico de atletas de futebol submetidos ao teste de Wingate

Vinicius Rodrigues-de-Araujo<sup>1</sup>; Nathalia Fonte-Faria<sup>1</sup>; Gabriel Boaventura<sup>1</sup>; Bruno Cícero Teixeira<sup>1</sup>; Tatiana Fidalgo<sup>2</sup>; Gustavo Casimiro-Lopes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Fisiopatologia do Exercício (LAFE) – Instituto de Educação Física e Desportos (IEFD) Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

**Resumo:** O futebol caracteriza-se por uma modalidade desportiva de natureza intermitente, com ênfase na via anaeróbia de transferência de energia, no entanto, a maior parte é percorrida através de caminhadas e corridas de baixa intensidade. O sufixo -ômica indica que todos os constituintes são considerados de maneira coletiva em um determinado estado. A metabolômica permite uma análise de metabólitos de maneira holística e generalizada, diferentemente das análises bioquímicas comuns. Dentre as técnicas mais comumente utilizadas está espectroscopia de ressonância magnética (NMR), bem eficaz na identificação e quantificação de uma grande variedade de metabólitos com boa precisão analítica, além de exigir uma quantidade relativamente pequena de amostra, a metabolômica permite, portanto, identificar perfis metabólicos frente a diferentes estratégias de intervenção visando maior desempenho. Apesar de largamente utilizada em pesquisas de fenótipos fisiopatológicos, ainda é inexpressiva nos estudos desportivos. Neste sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar possíveis alterações no perfil metabólico de atletas de

futebol após teste de Wingate por meio da espectroscopia de ressonância magnética nuclear. O presente estudo classifica-se como observacional do tipo transversal. Foram realizadas coletas de sangue no repouso e imediatamente após o teste. Quando comparados os metabólitos individualmente, foram observadas alterações nas quantidades de lipídeo (0,56 ppm; p=0,0013), (0,72 ppm; p=0,005), (2,21 ppm; p=0,005); lactato (p=0,005), glicoproteínas (p=0,005), alanina (p=0,022), glutamato (p=0,007) e acetato (p=0,028). Esses dados sugerem a participação e interligação das diferentes vias de transferência de energia, o que é de particular atenção, visto que foram efetuados apenas 30 segundos de esforço máximo.

**Introdução:** O futebol é um esporte de caráter intermitente, com frequentes alterações de intensidade (1). Onde, a via de transferência anaeróbia de energia assume papel de destaque (2). Sendo considerados superiores fisicamente, os atletas capazes de efetuar mais alta intensidade, bem como suportá-la (3). A metabolômica é parte da chamada tecnologia “ômica”. As “ômicas” partem de uma ótica generalizada de determinado fluido ou mostra biológica e sem uma hipótese pré-suposta (4). A metabolômica preocupa-se em determinar a abundância de metabólitos celulares (5). Distingue-se das análises bioquímicas comuns, uma vez que, de maneira geral, estas possuem um caráter reducionista, procuram identificar metabólitos já estabelecidos por determinada hipótese ou suposição, como um alvo pré determinado. Essa característica prejudica a compreensão de um sistema biológico complexo com diferentes vias metabólicas interligadas. As pesquisas metabolômicas podem distinguir a variação de perfis metabólicos frente a diferentes programas de treinamento, além de identificar marcadores associados a performance, fadiga, e desordens relacionadas ao exercício físico (6). Entretanto, apesar da metabolômica ser amplamente utilizada na pesquisa de mecanismos fisiopatológicos e no descobrimento de biomarcadores relacionados às diferentes condições patológicas, ainda são poucas as produções científicas no âmbito do desempenho esportivo.

**Objetivo:** Identificar possíveis metabólitos presentes no sangue, pela técnica de metabolômica, de praticantes de exercício físico submetidos ao um teste físico agudo.

**Métodos:** Este estudo classifica-se como observacional do tipo transversal e obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE) (CAAE: 0083.0.228.000-05). A coleta de dados e de amostras biológicas foi precedida pela anuência dos participantes do estudo, por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme a Resolução no 196 do Conselho Nacional

de Saúde, Ministério da Saúde, Brasília, DF, de 10/03/1996. Os critérios de inclusão foram ausência de lesões limitantes e autorização da participação no estudo pelo responsável e/ou paciente através do preenchimento e assinatura do TCLE. Os critérios de exclusão para este grupo foram a presença de síndrome e/ou de algum comprometimento neurológico ou motor que impossibilitasse a cooperação durante os exames clínicos e a coleta de sangue. O número de participantes do estudo foi obtido por meio de amostra de conveniência. Desta forma, foram avaliados dez atletas do sexo masculino da categoria de base de um clube de futebol do Rio de Janeiro, pertencentes à categoria mirim. Foram realizadas antropometria, composição corporal e a coleta de sangue e saliva pré e pós o teste físico. O teste anaeróbico de Wingate padronizado de 30 s (TW) foi realizado em um cicloergômetro (Monark®, Brasil). Foi usado como modelo de estresse físico de acordo com Inbar, Bar-Or e Skinner (7). Após um descanso de 10 minutos, os participantes foram instruídos a pedalar o mais rápido possível por 30 s contra uma resistência de 0,075 kg / kg de massa corporal. A sessão foi iniciada com um breve aquecimento, consistindo de 5 min a 60 rpm e carga estabelecida a 50W. O teste começou após uma contagem regressiva de "3, 2, 1, vai", e então, o participante começou a pedalar no ergômetro na velocidade máxima e continuou por 30 s. Foi realizado incentivo verbal ao longo do teste. No final do teste, foi permitido 2-3 minutos de arrefecimento para todos os voluntários. As análises laboratoriais foram realizadas em duas etapas: a primeira etapa, no Laboratório de Fisiopatologia do Exercício (LAFE/UERJ), e a segunda, no Centro Nacional de Ressonância Magnética Nuclear do Instituto de Bioquímica Médica Jiri Jonas da UFRJ. Para as duas etapas laboratoriais, todas as normas de biossegurança foram adotadas rigorosamente, assim como o descarte do material biológico e o uso de equipamentos individuais de proteção. Na primeira etapa, as amostras de sangue foram centrifugadas a 4°C, a 1.600g durante 15 minutos, respectivamente. O objetivo desta etapa foi a separação de diferentes fases da amostra e a remoção de componentes não solúveis, além de grande parte de plaquetas, fibrinogênio e restos celulares. O sobrenadante foi transferido em alíquotas de 700µL para tubos plásticos (Eppendorffs, Hamburg-Germany) e estas por fim armazenadas no congelador a -80°C até o momento da análise em RMN, temperatura suficientemente baixa para que a degradação se mantivesse desprezível. Para o preparo da amostra final de sangue, realizou-se uma nova centrifugação a 1.200g durante 10 minutos, a 4 °C, para remoção de partículas sólidas da amostra. O volume final foi de 520µL, sendo 130µL de sangue (soro ou plasma), 340µL de solução de cloreto de sódio (NaCl) a 0,9%

e 50µL de água deuterada (D2O). O D2O é a referência para o alinhamento do campo magnético com a amostra (lock). O DSS é a referência para o deslocamento químico de hidrogênio,  $\delta = 0.00$  ppm. Para as análises de sangue, foi utilizada referência interna (hidrogênio ligado ao carbono anomérico da glicose),  $\delta = 5.22$  ppm. Os espectros foram obtidos em um aparelho de RMN 600 MHz (BrukerBiospin, Rheinstetten, Germany). Padronizou-se 256 scans para o hidrogênio para as amostras de sangue. Foi utilizada a sequência de pulso zgpr com PRESAT para a pressaturação do sinal da água (localizado a 4.7 ppm), a 300K, com filtro de T2 para supressão dos sinais de macromoléculas. Algumas amostras também foram submetidas à técnica 1H-1H-TOCSY para visualização de ambiguidades. Após aquisição dos espectros 1D e 2D, foi realizada a correção da fase e ajuste de linha base (*splining*) dos espectros obtidos por meio do TOPSPIN (Bruker; Karlsruhe, Alemanha). Os espectros foram sobrepostos a fim de averiguar a presença de possíveis alterações nos deslocamentos químicos dos metabólitos e variações na linha base. Para a calibração dos espectros de plasma, foi utilizada uma referência interna, uma vez que o DSS interage com o sangue, adotando-se o pico do hidrogênio ligado ao carbono anomérico da glicose, localizado a  $\delta = 5.22$  ppm. Para o assinalamento dos biofluidos, utilizou-se experimentos TOCSY e o banco de dados Human Metabolome Database. Os dados de intensidade de cada pico de hidrogênio do espectro 1D dos biofluidos coletados foram divididos em 0,03 ppm e foram extraídos por meio de um programa computacional (AMIX, BrukerBiospin, Rheinstetten, Germany) e processados estatisticamente. As regiões não alinhadas foram excluídas das análises (1,46-1,48; 2,09-2,14; 2,41-2,44; 2,66-2,83; 3,59-6,58; 6,84-7,18 e 7,52-8,29). A normalização dos dados foi obtida pela técnica do pareto. Para avaliar cada metabólito antes e depois do teste físico, a matriz gerada pelo AMIX foi submetida ao PLS-DA Multinível (M-PLS-DA) utilizando o Matlab (versão 2010a, The MathWorks, Natick, Massachusetts, EUA). O M-PLS-DA tem sido utilizado para avaliar amostras pareadas, onde cada indivíduo serve como seu próprio controle (8,9). Para avaliação de cada metabólito individualmente, foi utilizado o programa estatístico SPSS versão 16.0 (StatisticalPackage for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Após verificação da distribuição da amostra, como sendo não normal (teste de Shapiro-Wilk;  $p > 0,05$ ), foi realizado o teste Wilcoxon, adotando-se o intervalo de confiança de 95%.

**Resultados:** Todos os participantes apresentaram níveis adequados de parâmetros de composição corporal ( $14,1 \pm 2,9$  anos;  $61,0 \pm 5,7$ Kg;  $167,7 \pm 7,4$ cm;  $21,8 \pm 2,6$ Kg/m<sup>2</sup>;  $18,4 \pm 6,0$ %G; ). A espectroscopia de RMN revelou distinção entre os níveis de metabólitos no soro quando medidos

antes e depois do exercício, além disso a análise MPLS-DA dos metabólitos séricos mostrou boa separação (65%) considerando o repouso e a condição pós exercício. A análise de cargas revelou que o lactato estava aumentado após o teste de exercício agudo, enquanto a glicoproteína n-acetil, glicose, lipídios, acetato e aminoácidos de cadeia ramificada diminuíram. Enquanto o lactato aumentou (+3,2 vezes, TE = 3,8;  $p < 0,0001$ ), por outro lado, houve uma diminuição nas glicoproteínas N-acetil (-17,5%; TE = 3,8;  $p < 0,0001$ ). A alanina (+ 21,5%; TE = 1,2;  $p = 0,0091$ ) e glutamato (+ 32,4%; TE = 0,9;  $p = 0,0044$ ) apresentaram níveis aumentados após o teste de esforço. Além disso, observou-se uma diminuição dos níveis de lipídios em 0,56 ppm (-75,2%; TE = 1,1,  $p = 0,0045$ ), 0,72 ppm (-20,5%; TE = 3,3;  $p = 0,0003$ ) e 2,21 ppm (-19,5%; ES = 1,1;  $p = 0,0006$ ), com um aumento concomitante nos níveis de acetato (+ 20,7%; ES = 0,6;  $p = 0,024$ ).

**Discussão:** A análise metabolômica foi realizada em amostras de pessoas submetidas ao teste de Wingate (TW). O TW agudo utilizado nesta parte do estudo foi capaz de aumentar os níveis de lactato, corroborando estudos anteriores (10). De fato, o exercício de alta intensidade produz quantidades aumentadas de lactato através da oxidação do piruvato pela lactato desidrogenase, sugerindo a predominância da produção de energia anaeróbia. Além disso, também observamos níveis aumentados de alanina e glutamato, enquanto os níveis de piruvato não foram alterados. A necessidade de disponibilidade de ATP é aumentada significativamente com o exercício agudo. Assim, as demandas metabólicas devem ser satisfeitas basicamente por glicose e ácidos graxos (11). As glicoproteínas N-acetil (NAGPs) são proteínas de fase aguda relacionadas com a imunidade inata (12). Os níveis aumentados de NAGPs podem ser observados durante condições de inflamação, infecção, estresse e trauma ou em estados de doença que conjugam essas características de alguma maneira (13,12). Pechlivanis et al (14) observaram que em homens saudáveis submetidos a um exercício agudo de alta intensidade, os níveis de NAGPs diminuíram. Os protocolos de exercício agudo normalmente estão relacionados com o aumento dos processos de inflamação devido a muitas vias bioquímicas e moleculares. Curiosamente, a diminuição das NAGPs pode estar relacionada a uma maior demanda por anabolismo de glicoproteínas (15). Além disso, esses resultados também podem sugerir uma resposta tardia para a sinalização inflamatória, juntamente com um complexo equilíbrio entre citocinas pró e anti-inflamatórias (16). O aumento dos níveis de alanina, após o TW, sugere o aumento do catabolismo de proteína no músculo esquelético e conseqüentemente a produção de glicose hepática através do ciclo de alanina-glicose. A conversão de piruvato em alanina, ao mudar o grupamento de

amina mediada pela alanina transaminase (ALT) é realizada pelo glutamato e permite o transporte de amônia à corrente sanguínea de forma não tóxica (17). Nossos resultados mostram aumentos significativos de alanina após 30 segundos de exercício de alta intensidade, e corroboram o trabalho anterior de Berton et al (18) que denominaram a alanina como um metabólito de resposta rápida. O dano mecânico aos músculos-esqueléticos ativos foi previamente considerado o principal mecanismo responsável pelo aumento do glutamato sanguíneo durante o exercício intenso (19). No entanto, estudos anteriores que utilizaram análise do metaboloma observaram que o glutamato também foi produzido por uma interação direta entre o metabolismo da glicose e o transporte de malato-aspartato (20), sugerindo também a participação do metabolismo aeróbio durante os exercícios anaeróbios, como proposto por Valério et al. (21) que observaram níveis aumentados de metabólito succinato após um protocolo agudo de treinamento de resistência. O metabolismo aeróbio pode auxiliar a recuperação de energia através da oxidação de ácidos graxos. O aumento da concentração de acetato suporta a hipótese de efeito lipolítico, uma vez que os níveis de acetato aumentam como consequência de taxas crescentes de oxidação de ácidos graxos (22). Em tais condições, a produção de acetil-CoA é reforçada nas mitocôndrias hepáticas, como resultado da beta-oxidação. O acetil-CoA é parcialmente metabolizado em corpos cetônicos que circulam na corrente sanguínea com subsequente absorção por tecidos extra-hepáticos e ressintetizados em acetil-CoA para uso como fonte de energia no ciclo do ácido tricarbóxico (TCA) (23). Durante o exercício físico, o músculo esquelético pode absorver ácidos graxos derivados de VLDL para atender às suas demandas energéticas. A diminuição do nível de lipídios (VLDL / LDL) observada neste estudo, juntamente com o aumento do metabólito de acetato, sugere altas taxas de oxidação de ácidos graxos que reforçam essa hipótese.

**Conclusão:** A análise metabolômica realizada identificou a diminuição do nível de lipídios (VLDL/ LDL), juntamente com o aumento do metabólito de acetato, sugerindo altas taxas de oxidação de ácidos graxos após 30s de exercício físico de alta intensidade.

**Palavras-chave:** Exercício Físico, Sangue, Metabolômica, Teste de Wingate.

## Referências:

1. Coelho DB, Mortimer LACF, Condessa LA, et al. Limiar anaeróbio de jogadores de futebol de diferentes categorias. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. 2009. 11(1): 81-87.
2. Krstrup P, Mohr M, Steensberg A, et al. Muscle and Blood Metabolites during a Soccer Game:



- Implications for Sprint Performance. American College Of Sports Medicine. 2006. 38(6):1165-1174.
3. Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal Sports Science*. 2003. 21(7): 519-528.
  4. Horgan RP, Kenny LC. 'Omic' technologies: genomics, transcriptomics, proteomics and metabolomics. *The Obstetrician & Gynaecologist*. 2011. 13:189-195.
  5. Zhang AH, Sun H, Qiu S, et al. NMR-based metabolomic coupled with pattern recognition methods in biomarker discovery and disease diagnosis. *Magnetic Resonance in Chemistry*. 2013. 51(9): 549-556.
  6. Yan B, A J, Wang G, et al. Metabolomic investigation into variation of endogenous metabolites in professional athletes subject to strength-endurance training. *Journal of Applied Physiology*. 2009. 106(2):531-538.
  7. INBAR, O.; BAR-OR, O.; SKINNER, J.S. The Wingate anaerobic test. Champaign: *Human Kinetics*, 1996.
  8. Szymańska, E., Saccenti, E., Smilde, A. K., & Westerhuis, J. A. Double-check: validation of diagnostic statistics for PLS-DA models in metabolomics studies. *Metabolomics*. 2012. 8(1): 3-16.
  9. van Velzen, E. J., Westerhuis, J. A., van Duynhoven, J. P., van Dorsten, F. A., Hoefsloot, H. C., Jacobs, D. M., ... & Smilde, A. K. Multilevel data analysis of a crossover designed human nutritional intervention study. *Journal of proteome research*. 2008. 7(10): 4483-4491.
  10. Öztürk M, Özer K, Gökçe E. Evaluation of blood lactate in young men after wingate anaerobic power test. *Eastern Journal of Medicine*. 1998. 3 (1): 13-16.
  11. Catoire M, Alex S, Paraskevopoulos N, et al. Fatty acid-inducible ANGPTL4 governs lipid metabolic response to exercise. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2014. 111(11):1043-1052.
  12. Bell JD, Brown JC, Nicholson JK et al. Assignment of resonances for 'acute-phase' glycoproteins in high resolution proton NMR spectra of human blood plasma. *Elsevier Science Publishers*. 1987. 215(2):311-315.
  13. Sun L, Hu W, Liu Q, et al. Metabonomics Reveals Plasma Metabolic Changes and Inflammatory Marker in Polycystic Ovary Syndrome Patients. *Journal Proteome Research*. 2012. 11: 2937-2946.
  14. Pechlivanis A, Kostidis S, Saraslanidis P, et al. <sup>1</sup>H NMR Study on the Short- and Long-Term Impact of Two Training Programs of Sprint Running on the Metabolic Fingerprint of Human Serum. *Journal Proteome Research*. 2013. 1(12): 470-480.
  15. Le Moyec L, Robert C, Triba MN, et al. Protein Catabolism and High Lipid Metabolism Associated with Long-Distance Exercise Are Revealed by Plasma NMR Metabolomics in Endurance Horses. *PlosOne*. 2014. 3(9).
  16. Suzuki K, Nakaji S, Yamada M, et al. Systemic inflammatory response to exhaustive exercise. *Cytokine Kinetics. Exercise Immunology Review*. 2002. 8: 46-48.
  17. Felig P, Pozefsky T, Marliss E, et al. Alanine: key role in gluconeogenesis. *Science*. 1970. 392(167): 1003-1004.
  18. Berton R, Conceição MS, Libardi CA, et al. Metabolic time-course response after resistance exercise: A metabolomics approach. *Journal Sports Science*. 2017. 35(12): 1211-1218.
  19. Leibowitz A1, Klin Y, Gruenbaum BF, et al. Effects of strong physical exercise on blood glutamate and its metabolite 2-ketoglutarate levels in healthy volunteers. *Acta Neurobiologia e Experimental Journal*. 2012 72(4):385-96.
  20. Gevi F, Campolo F, Naro F, et al. The cardioprotective effect of sildenafil mediated by the activation of malate dehydrogenase and an increase in the malate-aspartate shuttle in cardiomyocytes. *Biochemical Pharmacology*. 2017. 127:60-70.
  21. Valério DF, Berton R, Conceição MS, et al. Early metabolic response after resistance exercise with blood flow restriction in well-trained men: a metabolomics approach *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2018. 43(3):240-246.
  22. Seufert CD, Graf M, Janson G, et al. Formation of free acetate by isolated perfused livers from normal, starved and diabetic rats. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. 1974. 3(57): 901-909.
  23. Yamashita H, Itsuki A, Kimoto M, et al. Acetate generation in rat liver mitochondria; acetyl-CoA hydrolase activity demonstrated by 3-ketoacyl-CoA thiolase. *Biochimica et Biophysica Acta*. 2006. 1761(1):17-23.

<sup>§</sup>Autor correspondente: Vinicius Rodrigues-de-Araujo – e-mail: r.araujo@ymail.com