



REVISTA PORTUGUESA DE CIÊNCIAS DO DESPORTO

2016/3

ÍNDICE

- 9 Editorial — Os caminhos tortuosos da ciência
José Augusto Santos
- 20 Atividade muscular acessória da respiração após programa de reeducação respiratória e natação em asmáticos
Marta Cristina R da Silva, Mateus Corrêa Silveira, Frederico Dagnese, Carlos Bolli Mota, Sara Teresinha Corazza, Rodrigo Rico Bini
- 33 Relação entre a duração do período de recuperação e a expressão sérica de CK e creatinina após treino de força em circuito
Gisele Brandão, Sabrina Bastos, Pierre Augusto-Silva, Álvaro Dutra Souza, Renan Carlos Teixeira, Mauro Lúcio Mazini Filho, Paulo Vinícios Camuzi Zovico, João Victor da Silva Coutinho, Victor Magalhães Curty
- 44 Interação e *network* de sequências ofensivas coletivas: Análise de uma seleção de Sub-20 no Campeonato do Mundo de Futebol
Ricardo Alves, Gonçalo Dias, José Gama, Vasco Vaz, Miguel Couceiro
- 57 Hydration status of competitive rowers during indoor and outdoor training sessions
Kenya Venusa Lampert, Fernanda Donner Alves, Marcello Varriale, Cláudia Dornelles Schneider
- 67 Preferência percebida por estilos de aprendizagem em situações da vida diária e esportiva de atletas e não atletas
Rodrigo Luiz Vancini, Stéphanie Silveira Donato Roosevelt, Karine Jacon Sarro, Marília dos Santos Andrade, Rafael Júlio de Freitas Guina Fachina, Cláudio André Barbosa de Lira
- 78 A reclusão/concentração esportiva para atletas de categorias de base do futebol brasileiro
Kauan Galvão Morão, Guilherme Bagni, Renato Henrique Verzani, Claudio Gomes Barbosa, Afonso Antonio Machado

CORPO EDITORIAL DA RPCD

DIRECTOR

António Manuel Fonseca (UNIVERSIDADE DO PORTO)

CONSELHO EDITORIAL

Adroaldo Gaya (UNIVERSIDADE FEDERAL RIO GRANDE SUL, BRASIL)

António Prista (UNIVERSIDADE PEDAGÓGICA, MOÇAMBIQUE)

Eckhard Meinberg (UNIVERSIDADE DESPORTO COLÓNIA, ALEMANHA)

Gaston Beunen (UNIVERSIDADE CATÓLICA LOVAINA, BÉLGICA)

Go Tani (UNIVERSIDADE SÃO PAULO, BRASIL)

Ian Franks (UNIVERSIDADE DE BRITISH COLUMBIA, CANADÁ)

João Abrantes (UNIVERSIDADE TÉCNICA LISBOA, PORTUGAL)

Jorge Mota (UNIVERSIDADE DO PORTO, PORTUGAL)

José Alberto Duarte (UNIVERSIDADE DO PORTO, PORTUGAL)

José Maia (UNIVERSIDADE DO PORTO, PORTUGAL)

Michael Sagiv (INSTITUTO WINGATE, ISRAEL)

Neville Owen (UNIVERSIDADE DE QUEENSLAND, AUSTRÁLIA)

Rafael Martín Acero (UNIVERSIDADE DA CORUNHA, ESPANHA)

Robert Brustad (UNIVERSIDADE DE NORTHERN COLORADO, USA)

Robert M. Malina (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE TARLETON, USA)

EDITOR CHEFE

António Manuel Fonseca (UNIVERSIDADE DO PORTO, PORTUGAL)

EDITORES ASSOCIADOS

Amândio Graça (UNIVERSIDADE DO PORTO, PORTUGAL)

António Ascensão (UNIVERSIDADE DO PORTO, PORTUGAL)

João Paulo Vilas Boas (UNIVERSIDADE DO PORTO, PORTUGAL)

José Maia (UNIVERSIDADE DO PORTO, PORTUGAL)

José Oliveira (UNIVERSIDADE DO PORTO, PORTUGAL)

José Pedro Sarmento (UNIVERSIDADE DO PORTO, PORTUGAL)

Júlio Garganta (UNIVERSIDADE DO PORTO, PORTUGAL)

Olga Vasconcelos (UNIVERSIDADE DO PORTO, PORTUGAL)

Rui Garcia (UNIVERSIDADE DO PORTO, PORTUGAL)

CONSULTORES

Alberto Amadio (UNIVERSIDADE SÃO PAULO)

Alfredo Faria Júnior (UNIVERSIDADE ESTADO RIO JANEIRO)

Almir Liberato Silva (UNIVERSIDADE DO AMAZONAS)

Anthony Sargeant (UNIVERSIDADE DE MANCHESTER)

António José Silva (UNIVERSIDADE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO)

António Roberto da Rocha Santos (UNIV. FEDERAL PERNAMBUCO)

Carlos Balbinotti (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL)

Carlos Carvalho (INSTITUTO SUPERIOR DA MAIA)

Carlos Neto (UNIVERSIDADE TÉCNICA LISBOA)

Cláudio Gil Araújo (UNIVERSIDADE FEDERAL RIO JANEIRO)

Dartagnan P. Guedes (UNIVERSIDADE ESTADUAL LONDRINA)

Duarte Freitas (UNIVERSIDADE DA MADEIRA)

Eduardo Kokubun (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, RIO CLARO)

Eunice Lebre (UNIVERSIDADE DO PORTO, PORTUGAL)

Francisco Alves (UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA)

Francisco Camiña Fernandez (UNIVERSIDADE DA CORUNHA)

Francisco Carreiro da Costa (UNIVERSIDADE TÉCNICA LISBOA)

Francisco Martins Silva (UNIVERSIDADE FEDERAL PARAÍBA)

Glória Balagué (UNIVERSIDADE CHICAGO)

Gustavo Pires (UNIVERSIDADE TÉCNICA LISBOA)

Hans-Joachim Appell (UNIVERSIDADE DESPORTO COLÓNIA)

Helena Santa Clara (UNIVERSIDADE TÉCNICA LISBOA)

Hugo Lovisolo (UNIVERSIDADE GAMA FILHO)

Isabel Fragoso (UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA)

Jaime Sampaio (UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO)

Jean Francis Gréhaigne (UNIVERSIDADE DE BESANÇON)

Jens Bangsbo (UNIVERSIDADE DE COPENHAGA)

João Barreiros (UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA)

José A. Barela (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, RIO CLARO)

José Alves (ESCOLA SUPERIOR DE DESPORTO DE RIO MAIOR)

José Luis Soidán (UNIVERSIDADE DE VIGO)

José Manuel Constantino (UNIVERSIDADE LUSÓFONA)

José Vasconcelos Raposo (UNIV. TRÁS-OS-MONTES ALTO DOURO)

Juarez Nascimento (UNIVERSIDADE FEDERAL SANTA CATARINA)

Jürgen Weineck (UNIVERSIDADE ERLANGEN)

Lamartine Pereira da Costa (UNIVERSIDADE GAMA FILHO)

Lilian Teresa Bucken Gobbi (UNIV. ESTADUAL PAULISTA, RIO CLARO)

Luis Mochizuki (UNIVERSIDADE SÃO PAULO)

Luís Sardinha (UNIVERSIDADE TÉCNICA LISBOA)

Luiz Cláudio Stanganelli (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA)

Manoel Costa (UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO)

Manuel João Coelho e Silva (UNIVERSIDADE DE COIMBRA)

Manuel Patrício (UNIVERSIDADE DE ÉVORA)

Manuela Hasse (UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA)

Marco Túlio de Mello (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO)

Margarida Espanha (UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA)

Margarida Matos (UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA)

Maria José Mosquera González (INEF GALIZA)

Markus Nahas (UNIVERSIDADE FEDERAL SANTA CATARINA)

Mauricio Murad (UNIVERS. ESTADO RIO DE JANEIRO E UNIVERSO)

Ovídio Costa (UNIVERSIDADE DO PORTO, PORTUGAL)

FICHA TÉCNICA DA RPCD

Revista Portuguesa de Ciências do Desporto

Publicação quadrimestral
da Faculdade de Desporto
da Universidade do Porto
[ISSN 1645-0523]

DESIGN E PAGINAÇÃO

Rui Mendonça

COLABORAÇÃO

Noémia Guarda

IMPRESSÃO E ACABAMENTO

Sersilító

TIRAGEM

500 exemplares

FOTOGRAFIA NA CAPA

João Miranda, 2015

© A REPRODUÇÃO DE ARTIGOS, GRÁFICOS
OU FOTOGRAFIAS DA REVISTA SÓ É PERMITIDA
COM AUTORIZAÇÃO ESCRITA DO DIRECTOR.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA
REVISTA PORTUGUESA DE CIÊNCIAS DO DESPORTO

Faculdade de Desporto
da Universidade do Porto
Rua Dr. Plácido Costa, 91
4200.450 Porto — Portugal
Tel: +351—225074700;
Fax: +351—225500689
www.fade.up.pt
expediente@fade.up.pt

PREÇOS

PARTICULARES | NºS AVULSO 25 euros
ASSINATURAS ANUAIS PARA PORTUGAL 50 euros
ASSINATURAS RESTO DO MUNDO 65 euros

INSTITUIÇÕES | NºS AVULSO 50 euros
ASSINATURAS 120 euros

A Revista Portuguesa de Ciências do Desporto
está representada na plataforma SciELO Portugal
— Scientific Electronic Library Online [site], no SPORTDiscus
e no Directório e no Catálogo Latindex — Sistema regional
de informação em linha para revistas científicas da América
Latina, Caribe, Espanha e Portugal.



A RPCD TEM O APOIO DA FCT
PROGRAMA OPERACIONAL CIÊNCIA,
TECNOLOGIA, INOVAÇÃO DO QUADRO
COMUNITÁRIO DE APOIO III

NORMAS DE PUBLICAÇÃO NA RPCD

TIPOS DE PUBLICAÇÃO

INVESTIGAÇÃO ORIGINAL

RPCD publica artigos originais relativos a todas as áreas das ciências do desporto;

REVISÕES DA INVESTIGAÇÃO

A RPCD publica artigos de síntese da literatura que contribuam para a generalização do conhecimento em ciências do desporto. Artigos de meta-análise e revisões críticas de literatura são dois possíveis modelos de publicação. Porém, este tipo de publicação só estará aberto a especialistas convidados pela RPCD.

COMENTÁRIOS

Comentários sobre artigos originais e sobre revisões da investigação são, não só publicáveis, como são francamente encorajados pelo corpo editorial;

ESTUDOS DE CASO

A RPCD publica estudos de caso que sejam considerados relevantes para as ciências do desporto. O controlo rigoroso da metodologia é aqui um parâmetro determinante.

ENSAIOS

A RPCD convidará especialistas a escreverem ensaios, ou seja, reflexões profundas sobre determinados temas, sínteses de múltiplas abordagens próprias, onde à argumentação científica, filosófica ou de outra natureza se adiciona uma forte componente literária.

REVISÕES DE PUBLICAÇÕES

A RPCD tem uma secção onde são apresentadas revisões de obras ou artigos publicados e que sejam considerados relevantes para as ciências do desporto.

REGRAS GERAIS DE PUBLICAÇÃO

Os artigos submetidos à RPCD deverão conter dados originais, teóricos ou experimentais, na área das ciências do desporto. A parte substancial do artigo não deverá ter sido publicada em mais nenhum local. Se parte do artigo foi já apresentada publicamente deverá ser feita referência a esse facto na secção de Agradecimentos. Os artigos submetidos à RPCD serão, numa primeira fase, avaliados pelo editor-chefe e terão como critérios iniciais de aceitação: normas de publicação, relação do tópico tratado com as ciências do desporto e mérito científico. Depois desta análise, o artigo, se for considerado previamente aceite, será avaliado por 2 “referees” independentes e sob a forma de análise “duplamente cega”. A aceitação de um e a rejeição de outro obrigará a uma 3ª consulta.

PREPARAÇÃO DOS MANUSCRITOS

ASPECTOS GERAIS

Cada artigo deverá ser acompanhado por uma carta de rosto que deverá conter: — Título do artigo e nomes dos autores; — Declaração de que o artigo nunca foi previamente publicado.

FORMATO:

— Os manuscritos deverão ser escritos em papel A4 com 3 cm de margem, letra 12 com duplo espaço e não exceder 20 páginas; — As páginas deverão ser numeradas sequencialmente, sendo a página de título a nº1.

DIMENSÕES E ESTILO:

— Os artigos deverão ser o mais sucintos possível; A especulação deverá ser apenas utilizada quando os dados o permitem e a literatura não confirma; — Os artigos serão rejeitados quando escritos em português ou inglês de fraca qualidade linguística;

— As abreviaturas deverão ser as referidas internacionalmente.

PÁGINA DE TÍTULO:

— A página de título deverá conter a seguinte informação: — Especificação do tipo de trabalho (cf. Tipos de publicação); — Título conciso mas suficientemente informativo; — Nomes dos autores, com a primeira e a inicial média (não incluir graus académicos) — “Running head” concisa não excedendo os 45 caracteres; — Nome e local da instituição onde o trabalho foi realizado; — Nome e morada do autor para onde toda a correspondência deverá ser enviada, incluindo endereço de e-mail

PÁGINA DE RESUMO:

— Resumo deverá ser informativo e não deverá referir-se ao texto do artigo; — Se o artigo for em português o resumo deverá ser feito em português e em inglês — Deve incluir os resultados mais importantes que suportem as conclusões do trabalho; — Deverão ser incluídas 3 a 6 palavras-chave; — Não deverão ser utilizadas abreviaturas; — O resumo não deverá exceder as 200 palavras.

INTRODUÇÃO:

— Deverá ser suficientemente compreensível, explicitando claramente o objectivo do trabalho e relevando a importância do estudo face ao estado actual do conhecimento; — A revisão da literatura não deverá ser exaustiva.

MATERIAL E MÉTODOS:

— Nesta secção deverá ser incluída toda a informação que permite aos leitores realizarem um trabalho com a mesma metodologia sem contactarem os autores; — Os métodos deverão ser ajustados ao objectivo do estudo; deverão ser replicáveis e com elevado grau de fidelidade; — Quando utilizados

humanos deverá ser indicado que os procedimentos utilizados respeitam as normas internacionais de experimentação com humanos (Declaração de Helsínquia de 1975); — Quando utilizados animais deverão ser utilizados todos os princípios éticos de experimentação animal e, se possível, deverão ser submetidos a uma comissão de ética; — Todas as drogas e químicos utilizados deverão ser designados pelos nomes genéricos, princípios activos, dosagem e dosagem; — A confidencialidade dos sujeitos deverá ser estritamente mantida; — Os métodos estatísticos utilizados deverão ser cuidadosamente referidos.

RESULTADOS:

— Os resultados deverão apenas conter os dados que sejam relevantes para a discussão; — Os resultados só deverão aparecer uma vez no texto: ou em quadro ou em figura; — O texto só deverá servir para relevar os dados mais relevantes e nunca duplicar informação; — A relevância dos resultados deverá ser suficientemente expressa; — Unidades, quantidades e fórmulas deverão ser utilizados pelo Sistema Internacional (SI units). — Todas as medidas deverão ser referidas em unidades métricas.

DISCUSSÃO:

— Os dados novos e os aspectos mais importantes do estudo deverão ser relevados de forma clara e concisa; — Não deverão ser repetidos os resultados já apresentados; — A relevância dos dados deverá ser referida e a comparação com outros estudos deverá ser estimulada; — As especulações não suportadas pelos métodos estatísticos não deverão ser evitadas; — Sempre que possível, deverão ser incluídas recomendações; — A discussão deverá ser completada com um parágrafo final onde são realçadas as principais conclusões do estudo.

AGRADECIMENTOS:

— Se o artigo tiver sido parcialmente apresentado publicamente deverá aqui ser referido o facto; — Qualquer apoio financeiro deverá ser referido.

REFERÊNCIAS

— As referências deverão ser citadas no texto por número e compiladas alfabeticamente e ordenadas numericamente; — Os nomes das revistas deverão ser abreviados conforme normas internacionais (ex: Index Medicus); — Todos os autores deverão ser nomeados (não utilizar et al.) — Apenas artigos ou obras em situação de “in press” poderão ser citados. Dados não publicados deverão ser utilizados só em casos excepcionais sendo assinalados como “dados não publicados”; — Utilização de um número elevado de resumos ou de artigos não “peer-reviewed” será uma condição de não aceitação;

EXEMPLOS DE REFERÊNCIAS:

ARTIGO DE REVISTA

1 Pincivero DM, Lephart SM, Karunakara RA (1998). Reliability and precision of isokinetic strength and muscular endurance for the quadriceps and hamstrings. Int J Sports Med 18: 113-117

LIVRO COMPLETO

Hudlicka O, Tyler KR (1996).

Angiogenesis. The growth of the vascular system.

London: Academic Press Inc. Ltd.

CAPÍTULO DE UM LIVRO

Balon TW (1999). Integrative biology of nitric oxide and exercise. In: Holloszy JO (ed.). Exercise and Sport Science Reviews vol. 27. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 219-254

FIGURAS

— Figuras e ilustrações deverão ser utilizadas quando auxiliam na melhor compreensão do texto; — As figuras deverão ser numeradas em numeração árabe na sequência em que aparecem no texto; — As figuras deverão ser impressas em folhas separadas

daquelascontendo o corpo de texto do manuscrito. No ficheiro informático em processador de texto, as figuras deverão também ser colocadas separadas do corpo de texto nas páginas finais do manuscrito e apenas uma única figura por página; — As figuras e ilustrações deverão ser submetidas com excelente qualidade gráfico, a preto e branco e com a qualidade necessária para serem reproduzidas ou reduzidas nas suas dimensões; — As fotos de equipamento ou sujeitos deverão ser evitadas.

QUADROS

— Os quadros deverão ser utilizados para apresentar os principais resultados da investigação. — Deverão ser acompanhados de um título curto; — Os quadros deverão ser apresentados com as mesmas regras das referidas para as legendas e figuras; — Uma nota de rodapé do quadro deverá ser utilizada para explicar as abreviaturas utilizadas no quadro.

SUBMISSÃO DOS MANUSCRITOS

— A submissão de artigos para à RPCD poderá ser efectuada por via postal, através do envio de 1 exemplar do manuscrito em versão impressa em papel, acompanhada de versão gravada em suporte informático (CD-ROM ou DVD) contendo o artigo em processador de texto Microsoft Word (*.doc). — Os artigos poderão igualmente ser submetidos via e-mail, anexando o ficheiro contendo o manuscrito em processador de texto Microsoft Word (*.doc) e a declaração de que o artigo nunca foi previamente publicado.

ENDEREÇOS PARA ENVIO

DE ARTIGOS

Revista Portuguesa de Ciências do Desporto Faculdade de Desporto da Universidade do Porto Rua Dr. Plácido Costa, Porto Portugal (+351) 914 200 450 e-mail: rpcd@fade.up.pt

PUBLICATION NORMS

WORKING MATERIALS (MANUSCRIPTS)

ORIGINAL INVESTIGATION

The PJSS publishes original papers related to all areas of Sport Sciences.

REVIEWS OF THE LITERATURE

(STATE OF THE ART PAPERS):

State of the art papers or critical literature reviews are published if, and only if, they contribute to the generalization of knowledge. Meta-analytic papers or general reviews are possible modes from contributing authors. This type of publication is open only to invited authors.

COMMENTARIES:

Commentaries about published papers or literature reviews are highly recommended by the editorial board and accepted.

CASE STUDIES:

Highly relevant case studies are favoured by the editorial board if they contribute to specific knowledge within the framework of Sport Sciences research. The meticulous control of research methodology is a fundamental issue in terms of paper acceptance.

ESSAYS:

The PJSS shall invite highly regarded specialists to write essays or careful and deep thinking about several themes of the sport sciences mainly related to philosophy and/or strong argumentation in sociology or psychology.

BOOK REVIEWS:

the PJSS has a section for book reviews.

GENERAL PUBLICATION RULES:

all papers submitted to the PJSS are obliged to have original data, theoretical or experimental, within the realm of Sport Sciences. It is mandatory that the submitted paper has not yet been published elsewhere. If a minor part of the paper was previously published, it has to be stated explicitly in the acknowledgments section.

All papers are first evaluated by the editor in chief, and shall have as initial criteria for acceptance the following: fulfilment of all norms, clear relationship to Sport Sciences, and scientific merit. After this first screening, and if the paper is firstly accepted, two independent referees shall evaluate its content in a "double blind" fashion. A third referee shall be considered if the previous two are not in agreement about the quality of the paper. After the referees receive the manuscripts, it is hoped that their reviews are posted to the editor in chief in no longer than a month.

MANUSCRIPT PREPARATION

GENERAL ASPECTS:

The first page of the manuscript has to contain: — Title and author(s) name(s) — Declaration that the paper has never been published

FORMAT:

— All manuscripts are to be typed in A4 paper, with margins of 3 cm, using Times New Roman style size 12 with double space, and having no more than 20 pages in length. — Pages are to be numbered sequentially, with the title page as n.1.

SIZE AND STYLE:

— Papers are to be written in a very precise and clear language. No place is allowed for speculation without the boundaries of available data. — If manuscripts are highly confused and written in a very poor Portuguese or English they are immediately rejected by the editor in chief. — All abbreviations are to be used according to international rules of the specific field.

TITLE PAGE:

— Title page has to contain the following information: — Specification of type of manuscript (but see working materials-manuscripts). — Brief and highly informative title. — Author(s) name(s) with first and middle

names (do not write academic degrees) — Running head with no more than 45 letters.

— Name and place of the academic institutions. — Name, address, Fax number and email of the person to whom the proof is to be sent.

ABSTRACT PAGE:

— The abstract has to be very precise and contain no more than 200 words, including objectives, design, main results and conclusions. It has to be intelligible without reference to the rest of the paper. — Portuguese and English abstracts are mandatory. — Include 3 to 6 key words. — Do not use abbreviations.

INTRODUCTION:

— Has to be highly comprehensible, stating clearly the purpose(s) of the manuscript, and presenting the importance of the work. — Literature review included is not expected to be exhaustive.

MATERIAL AND METHODS:

— Include all necessary information for the replication of the work without any further information from authors. — All applied methods are expected to be reliable and highly adjusted to the problem. — If humans are to be used as sampling units in experimental or non-experimental research it is expected that all procedures follow Helsinki Declaration of Human Rights related to research. — When using animals all ethical principals related to animal experimentation are to be respected, and when possible submitted to an ethical committee. — All drugs and chemicals used are to be designated by their general names, active principles and dosage. — Confidentiality of subjects is to be maintained. — All statistical methods used are to be precisely and carefully stated.

RESULTS:

— Do provide only relevant results that are useful for discussion. — Results appear only once

in Tables or Figures. — Do not duplicate information, and present only the most relevant results. — Importance of main results is to be explicitly stated. — Units, quantities and formulas are to be expressed according to the International System (SI units). — Use only metric units.

DISCUSSION:

— New information coming from data analysis should be presented clearly. — Do not repeat results. — Data relevancy should be compared to existing information from previous research. — Do not speculate, otherwise carefully supported, in a way, by insights from your data analysis. — Final discussion should be summarized in its major points.

ACKNOWLEDGEMENTS:

— If the paper has been partly presented elsewhere, do provide such information. — Any financial support should be mentioned.

REFERENCES:

— Cited references are to be numbered in the text, and alphabetically listed. — Journals' names are to be cited according to general abbreviations (ex: Index Medicus). — Please write the names of all authors (do not use et al.). — Only published or "in press" papers should be cited. Very rarely are accepted "non published data". — If non-reviewed papers are cited may cause the rejection of the paper.

EXAMPLES:

PEER-REVIEW PAPER

1 Pincivero DM, Lephart SM, Kurunakara RA (1998). Reliability and precision of isokinetic strength and muscular endurance for the quadriceps and hamstrings. In J Sports Med 18:113-117

COMPLETE BOOK

Hudlicka O, Tyler KR (1996).

Angiogenesis. The growth of the vascular system. London:Academic Press Inc. Ltd.

BOOK CHAPTER

Balon TW (1999). Integrative biology of nitric oxide and exercise. In: Holloszy JO (ed.). Exercise and Sport Science Reviews vol. 27. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 219-254

FIGURES

— Figures and illustrations should be used only for a better understanding of the main text. — Use sequence arabic numbers for all Figures. — Each Figure is to be presented in a separated sheet with a short and precise title. — In the back of each Figure do provide information regarding the author and title of the paper. Use a pencil to write this information. — All Figures and illustrations should have excellent graphic quality I black and white.

— Avoid photos from equipments and human subjects.

TABLES

— Tables should be utilized to present relevant numerical data information. — Each table should have a very precise and short title. — Tables should be presented within the same rules as Legends and Figures. — Tables' footnotes should be used only to describe abbreviations used.

MANUSCRIPT SUBMISSION

The manuscript submission could be made by post sending one hard copy of the article together with an electronic version [Microsoft Word (*.doc)] on CD-ROM or DVD. Manuscripts could also be submitted via e-mail attaching an electronic file version [Microsoft Word (*.doc)] together with the declaration that the paper has never been previously published.

ADDRESS FOR MANUSCRIPT SUBMISSION

Revista Portuguesa de Ciências do Desporto Faculdade de Desporto da Universidade do Porto
Rua Dr. Plácido Costa,
Porto Portugal
(+351) 914 200 450
e-mail: rpcd@fade.up.pt

José Augusto Santos ¹

¹ Faculdade de Desporto
da Universidade do Porto

<https://doi.org/10.5628/rpcd.16.03.09>

Editorial

Os caminhos tortuosos da ciência

E

No seu Discurso do Método, Descartes (1991) pretendia a demonstração de um Deus essencialmente perfeito que funcionasse como ponto ómega de toda a realidade e por arrasto de todos os investimentos científicos. Para Descartes, a procura dos fundamentos do real numa divindade perfeita radicava no pressuposto da inquestionável superioridade do pensamento humano que, subordinado ao aforismo filosófico do “Penso logo existo”, determina as regras da procura da verdade através de Deus porque este é a fonte das nossas ideias mais evidentes.

A procura de um método que proporcionasse a explicação da natureza trazia, implícita, a possibilidade de explicação da espiritualidade da alma e da existência de Deus. Descartes acreditava poder avançar no conhecimento da verdade através de um método que colocava a metafísica como referência fundamental. O Cartesianismo, ao separar o corpo da alma, criou um conflito irresolúvel que determinou um cortejo infundável de dualismos redutores que marcaram, durante muito tempo, a lógica do pensamento ocidental. A própria investigação científica ficou refém desta conceção dualista já que o Método de Descartes funcionou, durante muito tempo, como cartilha dogmática de todo o investimento na procura do conhecimento.

Descartes desenvolveu múltiplas apetências de investigação nos mais diversos domínios científicos – acústica, ótica, balística, mecânica, astrologia, fisiologia, etc., criando um corpus teórico bem fundamentado tentando explicar todos os fenómenos da natureza. Lembremo-nos que essa época (século XVII) era riquíssima em investimentos intelectuais e artísticos, renunciando o advento do Iluminismo, ponto de partida em que o Homem se liberta do jugo exegético do clero na explicação da realidade e, através do espírito crítico,

se liberta das peias condicionantes dos dogmas religiosos e investe-se, corajoso, por vezes inconsequente, mas livre, na aliciante e sempre infundável aventura do conhecimento científico. Descartes pode ser assim considerado como a ponte entre o obscurantismo medieval e o século das Luzes, mantendo em equilíbrio inconciliável, no nosso entender, a força heurística da ciência e o controlo dogmático da religião. Que ele o tenha feito com extrema elegância é uma realidade, mas, no entanto, não deixa de subordinar o seu método à procura da verdade que tem em Deus o referencial axiológico. “A César o que é de César, a Deus o que é de Deus”; Descartes esqueceu esta máxima reguladora de campos distintos e assimilou a ciência à perfeição de Deus. Deus como conceito de perfeição inefável presta-se a todo o tipo de equívocos que devem estar arredados do plano do real. A dimensão espiritual transcendental, desde Demócrito, deve estar fora das cogitações científicas.

Descartes, criticava a situação anárquica, saudável no entender de Feyerabend (1993), que caracterizava a ciência e filosofia da época, advogando uma exigência metódica em detrimento do bom senso do espírito humano. Era necessário um método para disciplinar a mente humana na procura da verdade científica, método esse que estivesse despido de dogmatismos e que foi alicerçado nas suas pesquisas filosóficas solitárias. Tentou despir-se das influências recebidas procurando uma voz própria que ultrapassasse os limites impostos pela lógica aristotélica. Por entre o emaranhado das várias ciências encontrou na Matemática a possibilidade de dar uma certa ordenação ao pensamento científico, o que lhe permitiu elaborar os quatro preceitos fundamentais do seu Método (1991, pp. 28-29):

- “Não aceitar nenhuma coisa como verdadeira que eu não conheça de modo evidente como tal”. É o critério da evidência que recusa tudo o que não seja claro e distinto.
- “Dividir as dificuldades em tantas partes quanto possível”. É a lógica do reducionismo que tenta compreender o todo através da análise das partes. É a tentativa de reduzir a realidade ao mais simples possível.
- “Conduzir ordenadamente os pensamentos, indo gradualmente do simples ao composto”. É a tentativa de síntese que permite estabelecer uma dedução.
- “Fazer enumerações tão totais e revisões tão gerais que esteja seguro de nada omitir”. É levar o processo dedutivo às últimas consequências, concluindo demonstrações até à resolução dos problemas.

Estes princípios, que ordenavam o processo heurístico em Descartes foram a pedra de toque metodológica da investigação científica até muito tarde. No entanto, Descartes, respeitando o ar dos tempos, imbuído duma profunda crença religiosa, acreditava que a ciência e o método de procura do conhecimento deveriam estar subordinados aos preceitos religiosos, à moral estabelecida e à aceitação de uma dada ordem do mundo. Descartes quis estar de bem com todos e a sua vida foi marcada pela preocupação ingente de se afastar do afrontamento, da luta, do sofrimento. Ora esta característica está nos antípodas

da curiosidade científica que almeja à verdade na ultrapassagem dos escolhos múltiplos impostos pelo profundo desconhecimento que temos das coisas e da realidade. Descartes não intuiu que o pacto com a verdade não se coaduna com cedências aos poderes estabelecidos, sejam temporais sejam espirituais, e na linha de Galileu que renunciou às suas posições copernicanas, Descartes, com medo da fogueira inquisitorial, decide não publicar as suas reflexões filosóficas e científicas referindo na carta ao seu amigo e também filósofo Mersenne (novembro de 1633): “...resolvi queimar todos os meus papéis ou, pelo menos, não deixar que fossem vistos por ninguém” (Descartes, 1991).

Descartes criou um método heurístico para decifrar a realidade, elaborou os caminhos para a abordagem dos segredos do real, mas não teve a coragem física para afrontar as tensões dogmáticas do seu tempo. Foi um intelectual brilhante, mas sem coragem de se assumir como tal, pois o intelectual probo só pode fazer pactos com a verdade, melhor dito, com a procura da verdade. Como nos ensina Popper (1961), a verdade é uma meta inatingível, pelo menos em termos lógicos, pois mesmo que a tenhamos encontrado não temos meios eficazes para ter a certeza de tal. Como diz o poeta ibérico António Machado “Caminante no hay camino, se hace camino al andar”; não temos métodos inquestionáveis para decifrar a verdade, mas, como seres pensantes e inteligentes devemos porfiar no sentido da procura da verdade utilizando todas as armas heurísticas que a nossa inteligência desenvolva. Na aventura do conhecimento, mais que o domínio da verdade, impossível em termos lógicos como nos diz Karl Popper, importa a viagem na sua procura. Na aventura do conhecimento não existe porto de destino, existe sim a viagem no mar encapelado das dúvidas e insuficiências. Mas é aí que importa estar e é nesse equilíbrio instável que se dá um certo sentido ao sem sentido da vida. Ao navegar no mar das dúvidas e desconhecimento posso não chegar a nenhum porto seguro em que vislumbre a verdade, mas assumo a coragem das minhas próprias insuficiências, utilizando todas as bússolas possíveis que me permitam conhecer um pouco mais o mundo que me rodeia. É este espírito abrangente e livremente inconformado em que assenta o posicionamento heurístico de Feyerabend. Mas continuemos em Descartes para justificar Feyerabend.

Descartes não sabia que não existe um porto seguro para a verdade, pois a sua profunda religiosidade augurava-lhe um destino de perfeição centrado em Deus e, o seu método, ultrapassando o senso comum, era a forma organizada de chegar ao conhecimento científico, ontológico, metafísico.

Com o seu método, Descartes pretendia conduzir bem a razão na procura da verdade nas ciências. Embora aceite que, por vezes, os sentidos nos podem enganar, defende que a alma é uma substância distinta do corpo e cuja única natureza é pensar. O *cogito ergo sum* leva Descartes à prova da existência de Deus, como justificação da ideia de perfeição que está arredada do ser humano imperfeito. Estes resquícios platónicos – a ideia de perfeição para além do homem, fora do homem, e que radica no mundo das ideias de Platão - levam

o método cartesiano a um beco sem saída epistemológico que evidencia a impossibilidade de domínio da verdade através das nossas ideias.

Descartes ao afirmar a incomunicabilidade entre o sujeito (*ego cogitans*) e o objeto (*res extensa*), cria uma disjunção artificial, remetendo o sujeito para a filosofia e o objeto para a ciência. Sem o querer, ou talvez querendo quem sabe, criou um divórcio entre filosofia e ciência que Feyerabend (1991) tentou resolver através do pluralismo metodológico do “tudo vale”.

Descartes tenta conciliar o domínio da fé com o da ciência. Para Descartes, o corpo humano é uma criação divina, perfeito como uma máquina, e passível de compreender através das leis da mecânica. O método, como meio de organização do pensamento, não evitou a exaltação do mais profundo espiritualismo denominado de positivista, como podemos ver pela sua justificação do movimento. Para Descartes, os espíritos animais são partículas materiais produzidas no sangue, que circulam nos nervos e atuam nos músculos, convergindo na promoção do movimento. O mecanicismo cartesiano, através de um método teoricamente irrefutável, tenta justificar a fisiologia a partir da física e da matemática. Tentativa frustrada que redundou na desconsideração do método. Descartes deu o primado da reflexão à lógica. Lógica como instrumento conceptual de todo o conhecimento e que deve controlar a coerência interna dos discursos e sistemas de ideias. Só que hoje sabemos que a lógica coloca problemas no seio do próprio conhecimento científico ao levantar incertezas onde antes afirmava certezas. A lógica é tocada pelo carácter de incompletude do espírito humano. A lógica ajuda até certo ponto depois, quando aprofundamos determinadas realidades, a lógica já não nos ajuda e temos de laborar enfrentando a contradição já que o conhecimento é um viveiro de novos desenvolvimentos, mas sempre inacabados.

Levanta-se a questão. Vale o método por si fora do domínio científico que o justifica? Existe o método geral que tudo justifica? Ou existem métodos particulares para cada área do conhecimento? Ou, na linha de Feyerabend, o método é um fator constrangedor na procura do conhecimento do real?

Para Feyerabend não existe um método científico universal. Este filósofo defende o conceito do “vale tudo”, embora aceitando que cada campo científico possua as suas próprias regras heurísticas que não devem estar subordinadas ao imperativo do paradigma pesquisante dominante.

A história do pensamento humano assistiu à progressiva libertação das ciências da esfera da filosofia. A autonomização das ciências abriu-lhes novos planos de realização, mas trouxe-lhes problemas novos de localização epistemológica. Como afirma Goethe (1998), “as ciências destroem-se a si mesmas de uma dupla maneira: através da largura em que avançam e através da profundidade em que se afundam”.

Feyerabend recusa o primado das ciências sobre as outras formas de manifestação do pensamento humano (e.g. mitos, religiões, filosofias) e advoga o pensamento livre numa sociedade livre.

Feyerabend estrutura o seu pensamento em quatro vertentes fundamentais (Chalmers, 1994):

- O conceito de VALE TUDO. Rejeita a existência de um método científico que se adapte às exigências heurísticas de todas as ciências e advoga a especificidade de cada método em função do campo do conhecimento que pretende abordar.
- O conceito de INCOMENSURABILIDADE. Radica na impossibilidade de integrar numa só lógica de pensamento, num só paradigma investigativo, as múltiplas possibilidades de abordagem de uma dada ciência. Como cada observador parte para a análise dos factos e fenómenos munidos com o acervo das suas teorias e investimentos intelectuais, são fáceis de emergir distintas escolas de pensamento para análise de um dado ramo científico.
- O conceito de que A CIÊNCIA NÃO É NECESSARIAMENTE SUPERIOR A OUTRAS ÁREAS DO CONHECIMENTO. Aqui Feyerabend, defende a importância cultural de todas as formas de manifestação do pensamento e cultura humana, zona híbrida e complexa que Popper denomina de noosfera. Coloca a ciência no mesmo patamar da religião, do mito, da tradição, da astrologia, etc. Aqui, Feyerabend, no nosso entender, não consegue distinguir entre a importância cultural de todas as formas de pensamento e conhecimento e o carácter operativo da ciência que nos permitiu o desenvolvimento tecnológico, marca do nosso avanço civilizacional. Voltaremos a este tema, mais à frente.
- O conceito de LIBERDADE INDIVIDUAL. Preconiza assim a emergência da criatividade individual em detrimento da formatação metodológica imposta pela norma investigativa determinada ditatorialmente pelo método vigente. Feyerabend, pretende assim evitar a cristalização ou o fechamento da ciência nos seus próprios fundamentos. A ciência fechada em si pode tornar-se dogmática pois rejeita os contributos de outras manifestações do pensamento humano que ao nível da axiologia podem ser mais importantes.

A partir destes quatro conceitos que Chalmers (1994) denominou de “pilares estruturais”, tentou Feyerabend destruir a onipotência do método de investigação científica vigente, que teve a sua origem nos escolásticos e foi depurado por Descartes e seus epígonos. Feyerabend tentou destruir a auréola de satisfeita magnificência que caracterizava o método científico, desmistificando a sua lógica formal e rejeitando os critérios absolutos de cientificidade que lhe estavam subjacentes. Contra a unicidade metodológica, Feyerabend preconizava o pluralismo metodológico já que defendia a impossibilidade de a norma científica vigente ser suficiente para dirimir, sem dúvidas, o problema da verdade e da falsidade das teorias científicas. Feyerabend intuiu que não existe ciência pura, não há pensamento puro, não há uma lógica pura. A relação porosa que as várias ciências e os vários tipos de conhecimento mantêm entre si, torna difícil estabelecer linhas claras de demarcação entre ciência e não-ciência, o mesmo se verificando quanto à dificuldade de estabelecer um método inquestionável de investigação.

A base conceptual que justifica o posicionamento de Feyerabend em relação à insuficiência do método de investigação em ciência, radica nos limites explicativos da linguagem que, segundo Wittgenstein (1961), tem dificuldade em decifrar o inconcebível ou em explicar o silêncio. Feyerabend é contra o método porque reconhece a impossibilidade do pensa-

mento, mesmo ordenado segundo uma dada lógica, conseguir ordenar as informações e os saberes. Essa impossibilidade conduz, assim, a um pensamento mutilante porque não consegue abordar a complexidade do real.

Também reconhecemos que o pensamento, mesmo o mais bem orientado, deixa sempre na sombra domínios importantes da realidade. Depois também sabemos o preço a pagar por ir à procura do mais fundo – o reducionismo. Reduzimos a realidade para melhor a compreendermos, só que nesse esforço de penetração perdemos as referências de um dado nível que só por sorte são úteis no nível atingido. Explico melhor com um exemplo. No esforço de melhorar o conforto humano, erradicando o sofrimento tanto quanto possível, a ciência desenvolveu uma droga – talidomida, que eliminava as dores femininas durante o parto. Só que os testes laboratoriais foram desenvolvidos em ratos, organismos de inferior nível de complexidade que os humanos e, quando da aplicação da droga em mulheres criou-se uma pandemia de más formações que alguns místicos consideraram castigo de Deus. O erro, neste caso, radicou na falta de validade ecológica na verificação da segurança da droga; o que é aplicável em animais de nível filogenético inferior pode não o ser para humanos.

É este, entre outros, um dos perigos que Feyerabend vislumbra na absolutização do método empírico nas ciências.

A crítica de Feyerabend assenta na crença de que o conhecimento científico ser inatacável a partir da objetividade dos enunciados científicos, da objetividade estabelecida pelas verificações empíricas e a coerência lógica das teorias fundadas nesses dados objetivos. Esta é a posição da Escola de Viena da Filosofia da Ciência (Hahn, Neurath, Carnap, etc.) que acreditava que seria possível formular normas gerais para o processo científico, analisar a estrutura lógica dos conhecimentos científicos e, mostrar que a ciência serve o objetivo racional de adquirir um conhecimento global e fiável do Universo (Schlick, 1975). Esta concepção rejeitava a Filosofia, considerada como saber vazio, e todas as manifestações de pensamento que não fossem validadas através da verificação empírica.

Mas, os positivistas lógicos da Escola de Viena soçobraram na sua tentativa de estabelecer os marcos claros na elaboração das teorias científicas. Nenhuma teoria científica pode pretender-se absolutamente certa. Ao ser elaborada, imediatamente assume zonas de desconhecimento que só podem ser esclarecidas, novamente em tentativa, por outras teorias. Teorias essas que, por mais perfeitas que sejam, deixarão intocadas algumas zonas de sombra que por um lado justificam um módico de humildade que deve assistir a todo o saber científico e por outro funciona como motor de pesquisas subsequentes abrindo novos espaços de indagação do real.

É como as cerejas, puxa-se uma e vêm outras atrás. Um problema resolvido determina a criação de um sem número de problemas-filhos que em si não se esgotam. É essa incomensurabilidade do conhecimento de que nos fala Feyerabend e que constitui um dos pilares fundamentais da sua linha conceptual.

Feyerabend, em linha contrária à dos positivistas lógicos que concebiam a filosofia despidida de conceitos metafísicos e como trabalho epistemológico cujo objetivo se centrava na validação das afirmações segundo critérios lógicos ou empíricos, advogava que nenhum tipo de conhecimento é de excluir na tentativa de compreender a realidade. Contra o *verificacionismo* propalado pelos positivistas lógicos, que pretendiam que as proposições das ciências empíricas só têm sentido se forem verificáveis por observações de carácter experimental, Feyerabend conclui que não existe método seguro, empírico ou outro, que permita desvendar com segurança os segredos da realidade e aconselha humildade democrática à ciência que permita que esta, sem carácter elitista, aprenda a conviver com outras formas de expressão e conhecimento humano como os mitos, as tradições, as religiões. Aqui, Feyerabend, defende a integralidade da máxima de Terêncio que afirma *Homo sum, humani nihil a me alienum puto* (Sou homem e nada considero alheio a mim do que é humano), recusando a supremacia da visão da ciência como “análise lógica modelada pela física constituinte duma base para a unidade do conhecimento” (Manifesto da Escola de Viena em 1929). Para Feyerabend a validade das proposições científicas está, à partida, contaminada pelas concepções de base do investigador. O *imprinting* cultural do investigador condiciona a forma como ele vai desenvolver o seu processo heurístico. Daí emerge a necessidade de relativizar todo o conhecimento confrontando-o com as condições da sua realização.

O problema do relativismo científico, ou seja, a não-existência de critérios intrínsecos à ciência que nos conduzam a uma escolha racional, universal, atemporal, levanta-nos, segundo Machado (2007) a dificuldade de justificar a ciência como verdade, universalidade e neutralidade, num ambiente cultural plural e antagónico em que verdade e falsidade podem ser explicadas de forma racional. O absolutismo dos critérios de verificação da verdade científica é, senão destruído, pelo menos diminuído pela dimensão de irracionalidade que mais ou menos sub-repticiamente toca todo o conhecimento humano.

Feyerabend recusa a lógica de um pensamento totalizante. Não existem saberes totais, mas sim plurais. Os tempos são de recusa da ditadura da ordem e da norma normalizadora (passe a redundância). O advento e expansão da liberdade e da democracia permitiram a existência do Homem como fator do seu próprio destino e das suas próprias reflexões. O pluralismo político convergiu no pluralismo ideológico, considerado este, não como expressão plural dos vários jargões políticos, mas como assunção do direito ao pensamento livre individual. Esta a posição de partida de Feyerabend que tenta, no campo das ideias, valorizar tanto os contributos das ciências empíricas como o das ciências sociais, tradições, mitos e religiões. Pensamos que tentou racionalizar a metafísica e dar domínio de transcendência à ciência das verificações, numa procura de unidade de todos os saberes. Tentativa frustrada, pensamos nós, pois a unidade de todos os saberes é uma tarefa ciclópica, senão impossível, mesmo para o mais apurado espírito sintetizador.

Feyerabend intuiu que a ordenação do pensamento tem de ser seletiva porque impossível de açambarcar a totalidade dos saberes e informações. O quadro complexo da reali-

dade é humanamente impossível de discernir, a não ser pela recorrência incontornável a saberes e pensamentos mutilantes. O que importa é que o investigador, o indagador, tenha consciência da lógica mutiladora de todo o conhecimento, científico ou outro, e que não o queira absolutizar como norma doutrinária. Feyerabend é um apóstolo da liberdade e defende a abertura heurística das teorias contra o fechamento dogmático das doutrinas. Nas doutrinas o erro é heresia; nas teorias o erro, o reconhecimento do erro, é somente sinal de probidade intelectual.

Contra os postulados provenientes dos filósofos da Escola de Viena (neopositivistas) que defendiam o primado da verificação, segundo o qual as proposições das ciências empíricas só têm sentido se forem verificáveis por observações de carácter experimental, Feyerabend preconiza uma verificação mais anárquica das proposições científicas que permite recorrer a outras formas de confirmação-verificação que poderemos denominar de não-científicas.

Em síntese, Feyerabend, defende a liberdade de pensamento, recusa a subordinação acrítica aos cânones ditatoriais do método científico vigente, recorre a todos as áreas do conhecimento humano para reforçar ou inviabilizar a força das proposições científicas, rejeita a ordem metodológica preconizando o anarquismo como forma mais humanizada e progressiva de se chegar ao conhecimento; recusa o rigor e a racionalidade da ciência quando estes são excludentes em relação a outros saberes que podem dar um sentido mais íntegro e global às verificações da ciência.

Mas Feyerabend pode e deve ser contrariado. Aceitamos a sua crítica pertinaz à Escola de Viena, mas, como defensores do papel verdadeiramente transformador duma pesquisa científica bem orientada, tentaremos encontrar uma solução que releve o papel fulcral do saber científico.

Nenhum método assegura a fiabilidade absoluta dos enunciados científicos. O conhecimento científico não é descoberto e verificado por via das generalizações indutivas (indução, como mecanismo reflexivo que tenta retirar ilações gerais de observações particulares), isto é, uma descoberta científica não salta dos instrumentos e dos dados experimentais, mas tem necessidade de um espírito crítico indagador que através de conjeturas e refutações avança no sentido do aprofundamento de um dado conhecimento. Portanto, a verificação das proposições científicas não é feita através da verificação da verdade, mas sim por refutação da falsidade. O patrono desta posição heurística foi Karl Popper que, ao criar a falsificação dedutiva, liberta a imaginação e a criatividade como fontes heurísticas primordiais, privilegiando a dedução em detrimento da indução (Popper, 1961).

A teoria é anterior à experiência e observação. Segundo Popper (1961), o caminho mais eficaz para o avanço científico assenta na formulação de teorias que serão confrontadas com as preposições que delas decorrem e que tentarão demonstrar a sua falsidade. Este esforço de falsificação não é um princípio perverso que visa destruir o interlocutor, mas uma tensão heurística que confronta as ideias e teorias com a sua robustez ou fragilidade. Popper tem muito de Sócrates. Este, na indagação do nível de conhecimento e reflexão dos diletantes

do conhecimento, numa primeira fase, destruía as certezas do seu interlocutor (ironia) para numa segunda fase (maiêutica) o ajudar a refletir mais corretamente e com mais profundidade. Popper substituiu o método indutivo que reinava soberano no âmbito científico e estabeleceu critérios novos de indagação que denominou *deductive method of testing* (Popper, 1961).

Popper, aceitando os limites e incongruências do método indutivo, estabeleceu que as teorias não têm que ser verificadas, mas sim falsificadas. A falsificação de uma teoria permite depurá-la e, se resistir a essa falsificação, torna-se mais robusta e esclarecedora. Não quer dizer que corresponda à verdade, quer significar que a resistência à falsificação permite que uma teoria continue a reinar na sua força justificativa e não é substituída por outra. Um dia que se encontrem argumentos que permitam verificar a falsificação dessa teoria, será substituída por outra que passará inexoravelmente também pelo crivo da falsificação. Só assim se avança no recuo do dogma e no ganho de realizações e conhecimentos mais seguros.

Feyerabend tal como Popper recusam a lógica do método indutivo. O problema, no nosso entender, radica num duplo logro: a impossibilidade da objetividade inquestionável dos dados e os perigos inerentes ao estabelecimento das teorias a partir desses dados. Segundo o método científico criticado por Feyerabend, o estabelecimento de uma teoria científica pressupõe um momento em que se sai da objetividade (possível) dos dados e se sobe à abstração (subjetividade) na construção das teorias. Aqui reside o problema, pois, a partir do quadro conceptual do indagador/investigador podem produzir-se postulados metafísicos ou preconceitos afastados da verdade que se pretendia indagar. A história da ciência é fértil em momentos em que o mais sério dos métodos conduziu a logros e preconceitos. Temos de reconhecer que a teoria elaborada pela ciência não é reflexo do real, mas antes uma construção do espírito humano que comporta em si muitos problemas. Embora nos sintamos o zénite da evolução, ainda hoje não desenvolvemos um critério intrínseco que nos permita diferenciar uma alucinação de uma percepção. Podemos ser enganados a cada momento pela irrazoabilidade do nosso cérebro. Por isso, torna-se difícil, acreditar na infalibilidade do cérebro humano no âmbito da construção das ideias e teorias. Daí o cuidado a ter nas elucubrações científicas que podem estar tocadas pela incapacidade do cérebro em fugir ao erro.

Popper defende a existência de um plano de verificação supra-sujeito, em que os eventuais erros de percepção sejam escrutinados. Assim, o problema da objetividade pode ser parcialmente resolvido pela comunicação intersubjetiva, já que se a minha recolha de dados corresponder à de muitos outros, podemos acreditar numa razoável objetividade que permita erradicar os erros de percepção.

Outro problema com que nos deparamos na abordagem científica da realidade radica no facto de que a ciência é contaminada por fluxos de não científicidade. Pensamos que Feyerabend acredita na possibilidade de os fluxos de não-científicidade que afetam a ciência não serem considerados destruidores dos nexos científicos, mas como forma de integração dos saberes científicos no campo total das ideias humanas. Algumas dúvidas podem

ser levantadas quanto a esse desiderato, como seja a incompatibilidade genésica entre saber científico, aberto, permeável à sua destruição e o saber doutrinário, característico por exemplo das religiões, que se fecha no seu núcleo duro e não permite refutações. Não quer dizer que não seja possível conciliar ciência e religião, ciência e tradição, ciência e mitologia, ciência e metafísica, mas que é difícil de as integrar num plano de respeito mútuo é um facto inquestionável. Como Einstein afirmava que só utilizamos cerca de 15% dos recursos do nosso espírito; quiçá uma superior operatividade mental nos permita uma síntese mais conseguida dos vários saberes dispersos. Logicamente que a afirmação de Einstein é uma arrojada e não fundamentada expressão matemática; o cérebro humano, a cada momento trabalha a 100% do seu potencial absoluto.

Feyerabend através da valorização do pluralismo das ideias teve o mérito de fazer descer do pedestal da soberania epistemológica a física e a matemática pois, no conhecimento, não há tronos para disciplinas soberanas e cadeiras para as disciplinas suseranas. Na procura dos segredos do eu e do universo, na realidade, tudo-vale, pois se um sujeito pode encontrar a paz na solução de um algoritmo matemático outro poderá encontrá-la no cimo de um monte através da meditação transcendental. Esta carta de alforria conceptual e metodológica devemos agradecê-la a Feyerabend, Popper e poucos mais. Os argumentos de Feyerabend são passíveis de questionamento, sem dúvida. Como vimos, através de Popper, limaram-se muitas arestas sobre a validade das proposições científicas. A mensagem de Feyerabend assenta na necessidade de sermos mais ingénuos filosoficamente, isto é, voltar a crer no poder radicalmente transformador, inquiridor e seletivo que habita no pensamento verdadeiramente filosófico.

Feyerabend contribuiu para alguma desvalorização do método experimental, criado por Aristóteles e alicerçado na observação, comparação, classificação e estabelecimento de relações e que teve continuadores até aos nossos dias. O malogro da indução veio-nos revelar a impossibilidade de eliminar o erro experimental e o estabelecimento de conclusões definitivas em ciência. No entanto, temos de reconhecer que, com o avançar experimental, os postulados teóricos são mais robustos e fiéis à realidade e mais unificados do ponto de vista formal.

Terminamos com uma frase de Einstein (1979) que localiza os limites do método e a abertura do espírito preconizada por Feyerabend: "As leis gerais que estão na base da Física têm a pretensão de ser válidas para todos os acontecimentos da natureza. A partir destas leis, deveria poder encontrar-se, por via de dedução puramente lógica, a imagem, quer dizer, a teoria de todos os fenómenos da natureza, se este processo de dedução não ultrapassasse de longe a capacidade do pensamento humano. [...] A tarefa suprema do físico é, pois, a procura das leis elementares mais gerais, das quais se pode obter, pela dedução pura, a imagem do mundo. Para estas leis elementares não há nenhum caminho lógico, mas apenas intuição que se apoia sobre um sentimento de profunda simpatia com a experiência".

REFERÊNCIAS

- Chalmers A (1994). *A fabricação da ciência* (trad. Sidou B). São Paulo, Brasil: UNESP.
- Descartes R (1991). *Discours de la methode*. Paris, France: Éditions Nathan.
- Einstein A (1979). *Comment je vois le monde* (trad. Hanrion R). Paris, France: Flammarion.
- Feyerabend P (1993). *Contra o método*. Lisboa, Portugal: Editora Relógio D'Água.
- Goethe JW von (1998). *Maxims and reflections*. London, England: Penguin Books.
- Machado C (2007). Uma leitura de Paul Feyerabend. A relação de poder entre astrologia e ciência. *Constelar: um olhar brasileiro em astrologia, Edição 109*. Disponível em http://www.constelar.com.br/constelar/109_julho07/feyerabend1.php
- Popper K (1961). *The logic of scientific discovery*. New York, USA: Science Editions.
- Schlick M (1975). *O fundamento do conhecimento*. São Paulo, Brasil: Abril Cultural.
- Wittgenstein L (1961). *Tractatus logico-philosophicus* (trad. Giannotti JA). São Paulo, Brasil: Companhia Editora Nacional.

AUTORES:

Marta Cristina R da Silva ¹
 Mateus Corrêa Silveira ²
 Frederico Dagnese ³
 Carlos Bolli Mota ³
 Sara Teresinha Corazza ³
 Rodrigo Rico Bini ⁴

¹ Centro Ciênc Saúde Esp, Univ. Estado Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil

² Faculdade Metodista de Santa Maria, RS, Brasil

³ Universidade Franciscana, Santa Maria, RS, Brasil

⁴ La Trobe Rural Health School La Trobe University, Victoria, Australia

<https://doi.org/10.5628/rpcd.16.03.20>

RESUMO

O estudo analisou os efeitos de um programa de natação e reeducação respiratória para asmáticos sobre a atividade elétrica dos músculos esternocleidomastóideo e trapézio, assim como sobre as pressões inspiratórias e expiratórias máximas. Dez asmáticos (10.70 ± 2.45 anos de idade) participaram por quatro meses do programa, com duas sessões semanais de 60 min. Antes do início do programa e no final, a atividade elétrica dos músculos esternocleidomastóideo e trapézio em situação de repouso e durante uma inspiração máxima foi mensurada por meio de eletromiografia de superfície. As pressões respiratórias máximas foram avaliadas por um manovacômetro. Foi aplicada estatística inferencial com o SPSS 14.0, com nível de significância de 5%. Após o programa houve diminuição da ativação muscular tanto para o músculo esternocleidomastóideo em inspiração máxima ($p = .01$) e repouso ($p = .01$), assim como para o trapézio em inspiração máxima ($p = .02$) e repouso ($p = .01$). A pressão expiratória máxima apresentou diferença ao final do programa ($p = .01$), sem mudanças na pressão inspiratória ($p = .05$). O programa foi eficiente para os asmáticos, provocou diminuição da ativação na musculatura acessória da respiração, que é usada demasiadamente por asmáticos e prejudicial nas suas posturas, também houve melhora na pressão expiratória máxima, sendo exercícios ideais para asmáticos.

Atividade muscular acessória da respiração após programa de reeducação respiratória e natação em asmáticos

PALAVRAS CHAVE:

Eletromiografia. Exercício físico.
 Asma.

SUBMISSÃO: 10 de Maio de 2016

ACEITAÇÃO: 30 de Dezembro de 2016

Accessory respiratory muscular activity after a swimming and respiratory re-education program in asthmatics

ABSTRACT

The study analysed the effects of a swimming and respiratory re-education program for asthmatics on the electrical activity of the sternocleidomastoid and trapezius muscles, as well as on maximal inspiratory and expiratory pressures. Ten asthmatics (10.70 ± 2.45 years old) participated for four months of the program, with two weekly sessions of 60 min. Before the beginning of the program and at the end, the electrical activity of the sternocleidomastoid and trapezius muscles in the resting state and during a maximal inspiration was measured by means of surface electromyography. The maximum respiratory pressures were evaluated by a manovacuumeter. After the program, there was a decrease in muscle activation for both sternocleidomastoid muscle in maximal inspiration ($p = .01$) and rest ($p = .01$), as well as for trapezius in maximal inspiration ($p = .02$) and rest ($p = .01$). The maximum expiratory pressure presented difference at the end of the program ($p = .01$), without changes in inspiratory pressure ($p = .05$). The program was efficient for the asthmatics, caused a decrease in the activation of the accessory musculature of the breathing, which is the most used by asthmatics and detrimental in their postures, there was also an improvement in the maximum expiratory pressure, being ideal exercises for asthmatics.

KEYWORDS:

Electromyography. Exercise.
 Asthma.

INTRODUÇÃO

A asma se caracteriza como uma doença inflamatória crônica das vias aéreas que resulta em obstrução do fluxo aéreo. Esta é reversível espontaneamente ou com tratamento, e pode ser desencadeada por uma série de estímulos, tais como alérgicos, irritantes, ar frio ou até mesmo exercício físico⁽²⁶⁾. Existe uma estimativa de prevalência mundial de asma de cerca de 10%, gerando um grande número de internações hospitalares por ano, o que acarreta um elevado custo social e econômico⁽²⁷⁾. Na infância e adolescência a incidência desta patologia é grande, o que traz muitas restrições de uma vida ativa fisicamente ocasionando prejuízos ao desenvolvimento motor dos acometidos^(4,17).

O principal sintoma limitante na asma é a dispneia, na qual a respiração fica prejudicada em virtude da obstrução das vias aéreas. Há dificuldade na expiração levando a uma inspiração forçada em virtude da hiperinsuflação pulmonar e ao aumento no recrutamento dos músculos respiratórios acessórios, o que leva a um padrão ventilatório apical^(2,23,15). Em dependência da frequência e da gravidade das crises, esse aumento no trabalho muscular causa alterações na caixa torácica e na postura. O uso excessivo dessa musculatura leva ao seu encurtamento e com isso o tórax fica em posição de hiperinsuflação, alterando o posicionamento da coluna cervical e da cintura escapular, prejudicando a ação mecânica do músculo diafragma^(14, 16, 19, 23). Como consequências o asmático tem dificuldade na captação de oxigênio, resultando em um maior gasto energético, menor qualidade de vida, o que impossibilita, muitas vezes, o asmático a realizar tarefas do dia-a-dia e também da prática de exercícios⁽¹⁴⁾.

A natação e a ginástica respiratória são exercícios comumente recomendados para indivíduos asmáticos, pois são atividades físicas com menor predisposição ao broncoespasmo induzido pelo exercício, estimulando a musculatura responsável pela correta troca respiratória. O meio aquático é o mais recomendado por ser quente e húmido, facilitando a função respiratória, a reeducação diafragmática e o fortalecimento da musculatura respiratória^(4, 25). É possível observar ainda ganho no desempenho físico-motor, nos aspectos emocionais e sociais, em que o asmático passa a ter maior controle dos sintomas relacionados à doença, melhorando assim sua qualidade de vida^(5, 25, 30). O indivíduo torna-se consciente da sua maneira de respirar, condicionando seu corpo a ter uma postura adequada e fortalecida, proporcionando melhores condições respiratórias e de aptidão física⁽¹⁾.

A ativação da musculatura respiratória acessória pode ser identificada por meio da análise eletromiográfica dos músculos da respiração. Estudos com eletromiografia (EMG) já demonstraram maior ativação da musculatura acessória em asmáticos tanto em situação de repouso como em situação de inspiração máxima^(2, 15). Além da alteração dos fatores citados, as pressões inspiratória (PImáx) e expiratória (PEmáx) máximas também sofrem modificações, com perdas de força muscular ocasionadas pela dispneia oriunda da hiperinsuflação pulmonar⁽¹⁶⁾. Consequentemente há um aumento do recrutamento dos músculos respiratórios acessórios como esternocleidomastóideo, trapézio, peitoral maior e

menor, serrátil anterior, grande dorsal, romboides, paravestibrais e intercostais⁽²³⁾. Com isso, observando a atividade muscular do esternocleidomastóideo e do trapézio, músculos maiores de melhor acesso para verificação com EMG de superfície, comumente no asmático este tipo de respiração é realizada⁽²³⁾, a partir da verificação do quanto uma musculatura secundária está sendo recrutada é possível sugerir tratamentos que auxiliem o sujeito acometido a ter esta musculatura mais relaxada.

A literatura é escassa em relação a estudos que demonstrem os efeitos do treinamento de natação associado à reeducação respiratória sobre a ativação de músculos acessórios da respiração em asmáticos. A maioria dos estudos aborda os benefícios da natação em relação ao desempenho físico, perceptivo motor e social^(5, 20, 25). A associação da prática regular de natação e de exercícios voltados para a reeducação respiratória pode ser benéfica para indivíduos com asma em todos os aspectos, podendo diminuir a ativação da musculatura acessória da respiração e melhorar o aporte de oxigênio ao corpo e elevando a condição de vida com mais qualidade.

A combinação da natação e reeducação da respiração pode ser uma estratégia efetiva para a redução na ativação da musculatura acessória, assim como para o aumento nas pressões de inspiração e expiração máximas no decorrer de um programa de treinamento. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar o efeito de um programa de natação e reeducação da respiração sobre a ativação dos músculos esternocleidomastóideo e o trapézio, assim como sobre as PImáx e PEmáx de adolescentes asmáticos. Ao final do programa proposto, temos a hipótese de que a ativação muscular irá reduzir e as PImáx e PEmáx aumentarão.

MÉTODOS

PARTICIPANTES

Fizeram parte do estudo 10 indivíduos asmáticos, com idade, estatura e massa corporal de 10.7 ± 2.5 anos, 1.43 ± 0.15 m e 49.0 ± 20.0 kg, respectivamente. Os participantes nunca haviam recebido nenhuma orientação educativa para contornar crises de asma e não fizeram parte de outro programa de exercícios específicos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da universidade onde o estudo foi realizado sob a declaração do número de protocolo (CAEE: 15245313.4.0000.5346) e a participação ocorreu somente após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido por parte dos pais ou responsáveis dos participantes.

Para participar do estudo, os indivíduos deveriam possuir entre 8 e 16 anos de idade, estar classificados com asma leve ou moderada, não possuir nenhuma disfunção osteomuscular que comprometesse as avaliações, não estar em crise asmática no dia da avaliação e, quando fizessem uso de medicação, que a mesma fosse usada pelo menos quatro horas antes da avaliação. Foram excluídos do estudo indivíduos que não tinham, no mínimo, 75% de presença no programa de intervenção.

DESENHO EXPERIMENTAL

Os participantes deste estudo foram avaliados em três momentos e utilizados como próprio grupo de controlo. As duas primeiras avaliações foram espaçadas por um período de 30 dias – período de controlo, após o qual realizou-se a terceira e última avaliação (após quatro meses de intervenção). Este desenho permitiu verificar a repetibilidade das medidas de EMG e da PImáx e PEmáx anteriormente a intervenção (FIGURA 1).

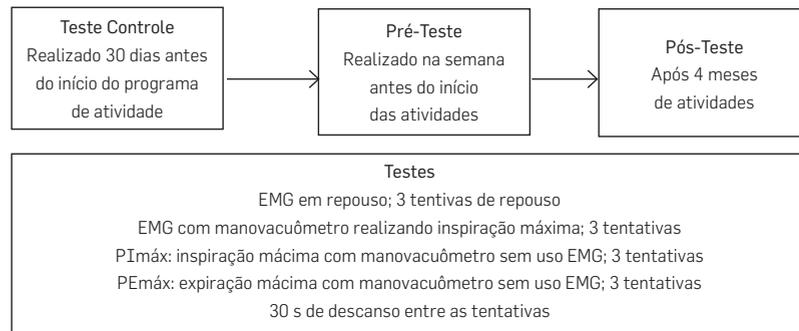


FIGURA 1. Diagrama representando a realização dos testes efetuados e os respetivos tempos.

INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS

Para classificação dos sujeitos de acordo com o grau de patologia foi aplicado o questionário de classificação da asma do III Consenso Brasileiro no Manejo da Asma ⁽²⁶⁾. A coleta dos dados de EMG foi realizada com os participantes sentados e com as mãos apoiadas sobre os membros inferiores incidindo, bilateralmente, nos músculos esternocleidomastóideo e trapézio. A atividade elétrica muscular foi mensurada por meio de um eletromiógrafo com 12 canais (EMG 1200 – Lynx Tecnologia, São Paulo, Brasil) e avaliada pelo *Root Mean Square* (RMS) em volts (V), com frequência de aquisição de 1000 Hz. Após tricotomização e limpeza da pele, os elétrodos descartáveis, modelo *double* (convencionados em espuma de polietileno com adesivo medicinal hipoalérgico, gel sólido aderente, com contato bipolar de Ag/AgCl) foram fixados sobre a pele com distância entre centros de 20 mm. As proeminências ósseas e o trajeto das fibras musculares foram utilizados como referência para fixação e demarcações do local do elétrodo com um lápis dermatográfico. No músculo trapézio superior, os elétrodos encontravam-se sobre o ventre muscular, a 50% da linha entre o acrômio e a sétima vértebra cervical. Já para o esternocleidomastóideo, os elétrodos foram posicionados entre o ângulo da mandíbula e o esterno, a 4 cm do processo mastóideo. Adicionalmente, foi fixado um elétrodo de referência sobre o processo estilóide da ulna ^(8, 12, 24).

Durante o registro dos sinais, foram realizadas três tentativas (10 s cada) com três inspirações em situações de repouso, inspiração máxima sem uso de manovacuômetro e inspiração máxima usando um manovacuômetro digital (MVD300 – Globalmed, Porto Alegre, RS, Brasil). Na situação de inspiração máxima usando o manovacuômetro foi mensurada a

pressão inspiratória máxima juntamente com a EMG, cujo valor serviu para posterior normalização do RMS. O tempo de repouso entre as tentativas foi de 30 s, seguindo as recomendações de estudos prévios com análises das pressões respiratórias ^(2, 15). Para fins de consistência no posicionamento dos elétrodos entre as avaliações, foram convencionados moldes, com uso de folhas de acetato transparentes, onde foram marcadas as posições dos elétrodos dos músculos avaliados de cada participante. A coleta e a análise dos dados foram realizadas utilizando os *softwares* AqDados e AqAnalysis 7.02 (Lynx Tecnologia, São Paulo, Brasil), respectivamente.

Para análise da PImáx e PEmáx utilizou-se o mesmo manovacuômetro, com intervalo operacional de -300 a +300 cm/H₂O e resolução de 1 cm/H₂O. A interface com o equipamento é feita por um tubo de silicone liso e transparente (50 cm de comprimento), acoplado a um filtro biológico descartável (Vida Tecnologia Biomédica, São Paulo, SP, Brasil). A interface com o indivíduo ocorre por meio de um rescal (com um orifício de conexão com ar ambiente que é mantido aberto ou fechado manualmente pelo examinador) acoplado a um bocal de plástico rígido com extremidade achatada (Globalmed, Porto Alegre, RS, Brasil). O bocal apresenta um orifício de 2 mm de diâmetro para prevenir o fechamento glótico durante a mensuração da PImáx e minimizar pressões adicionais causadas pela contração dos músculos faciais, em especial dos bucinadores durante a medição da PEmáx ⁽²⁶⁾.

Cada participante foi orientado a realizar três inspirações máximas, através da válvula ocluída do manovacuômetro (a partir do volume residual), para a mensuração da PImáx, enquanto que para a determinação da PEmáx os participantes realizavam três expirações máximas (a partir da capacidade pulmonar total) contra a válvula (os valores médios foram considerados para posterior análise). A PImáx e a PEmáx foram obtidas com os participantes na posição sentada, enquanto o avaliador segurava o bocal do manovacuômetro para impedir a elevação dos membros superiores do executante, tendo sido utilizado clipe nasal para que não se observasse fluxo de ar pelas narinas.

PROGRAMA DE NATAÇÃO E REEDUCAÇÃO RESPIRATÓRIA

O programa de natação e reeducação respiratória teve duração de 30 aulas durante quatro meses, consistindo em sessões de 60 min duas vezes por semana, cada uma dividida numa fase inicial com duração de 20 min e numa fase seguinte com 40 min de natação. Na fase inicial foi utilizado, primeiramente, o método Jacobson, que envolve contrações e relaxamentos entre 3-5 s para determinadas partes do corpo (mãos, braços, pés, pernas, tronco, abdômen e rosto) ⁽²²⁾, buscando a melhora da consciência corporal e como meio de aquecimento, seguidos de exercícios de alongamento para membros superiores e inferiores ⁽⁶⁾. De seguida procedeu-se à instrução dos procedimentos envolvendo a reeducação respiratória diafragmática: em posição de decúbito dorsal (quadril e joelhos flexionados com pés apoiados no chão), os participantes foram orientados a tocar em seu próprio abdômen de forma a estimular a inspiração e expiração profunda, e o correto uso do diafragma na respiração.

Posteriormente, seguindo a progressão do programa de exercícios, passou-se para a posição sentada, sempre tocando no participante, solicitando que este relaxasse os ombros e focasse no uso do diafragma, avançando-se em pé e em imersão até que controlasse a respiração diafragmática. Não foram usadas avaliações para estes procedimentos de evolução das posições, apenas era observado na realização das práticas se os participantes estavam usando a respiração correta, usando o diafragma e que não havia compensação de outros movimentos corporais. Após, desenvolveram-se 40 min de natação, enfatizando a expiração aliado à familiarização e ao ensino-aprendizagem da técnica do nado crol. Todos os procedimentos do programa de natação e reeducação respiratória realizados seguiram as recomendações descritas na literatura ⁽⁶⁾.

ANÁLISE DOS DADOS

Os dados brutos de EMG foram submetidos a um filtro digital *Butterworth* de dupla entrada de 5ª ordem, passa banda de 10-500 Hz. Utilizou-se a média do RMS das três tentativas de cada inspiração em um intervalo de 0.5 s a partir da visualização da bulha central de ativação, para cada inspiração para as análises do RMS do período de controlo, pré e pós-programa de natação/reeducação respiratória. Também foi registrada a PEmáx sem uso da EMG com média de três expirações máximas em 10 s. Foi realizada a média do RMS dos lados direito e esquerdo de cada músculo. Na situação de inspiração máxima usando o manovacuômetro foi mensurada a pressão inspiratória máxima juntamente com a EMG cujo valor serviu para posterior normalização do RMS.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi realizada a análise descritiva dos dados de caracterização dos sujeitos utilizando médias e desvios-padrão. A normalidade dos valores de EMG, PEmáx e PImáx foi analisada através do teste de *Shapiro-Wilk*. Logo após, a EMG foi comparada entre lados direito e esquerdo do corpo através de um teste t de Student para amostras independentes. Devido à ausência de diferenças significativas entre os lados corporais, adotou-se a média destes para comparação entre os períodos controlo, pré e pós-programa de natação/reeducação respiratória. As variáveis foram comparadas entre instantes (controlo, pré e pós-testes) através de uma ANOVA para medidas repetidas (paramétricos) com o *post hoc* LSD e de uma Anova de Friedman (não paramétricos) com *post hoc* de Wilcoxon. O pacote estatístico utilizado foi o SPSS for Windows versão 14.0, com nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Os resultados demonstram diminuição dos valores RMS das ativações dos músculos esternocleidomastóideo e trapézio (QUADRO 1) (i.e., a ativação muscular acessória da respiração,

após o programa de natação e reeducação respiratória). Assim, no final do programa em causa os sujeitos passaram a ter uma melhor consciência de sua respiração, deixando a musculatura acessória mais relaxada e diminuindo os impactos negativos do uso excessivo desta musculatura. É observado na representação das pressões respiratórias máximas (FIGURA 2) que o programa evidenciou uma melhora na respiração principalmente na expiração com uma maior força expiratória. O que pode justificar que foi com os exercícios de expirar contra a água na natação que tornou um fortalecimento desta ação, já para a força de inspiração não foi observada diferença estatística, talvez pelo tempo de programa que não tenha surtido efeito para esta variável e por se tratar de sujeitos acometidos por uma doença crônica e estando acostumado a inspirar na mesma condição a muito tempo, e também não foram focados exercícios específicos para esta condição.

QUADRO 1. Valores de RMS da inspiração máxima com manovacuômetro nos períodos controlo, pré e pós-natação/ reeducação respiratória

VARIÁVEIS	CONTROLO	PRÉ	PÓS	P
	MÉDIA ± DP	MÉDIA ± DP	MÉDIA ± DP	
Esternocleidomastóideo repouso	55.07 ± 59.12 ^A	72.59 ± 34.2 ^B	3.55 ± 1.76 ^{A^B}	.01
Esternocleidomastóideo inspMáx	95.63 ± 46.28	82.59 ± 15.27 ^B	49.82 ± 37.61 ^B	< .01
Trapézio repouso	88.67 ± 77.99 ^A	91.82 ± 21.7 ^B	21.22 ± 21.49 ^{A^B}	< .01
Trapézio inspMáx	119.05 ± 69.46 ^A	87.54 ± 24.09 ^B	58.02 ± 29.52 ^{A^B}	.02

RMS = valores representados em porcentagem da ativação muscular avaliada pelo Root Mean Square (RMS) em volts; inspMáx = inspiração máxima sem uso de manovacuômetro; A diferença entre controlo e pós; B diferença entre pré e pós, p = nível de significância.

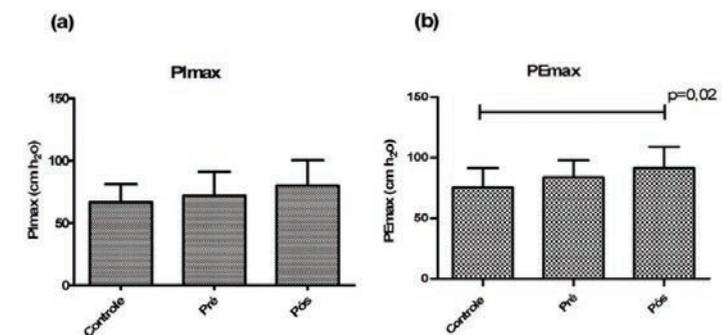


FIGURA 2. Pressões respiratórias (inspiratória – PImáx, expiratória – PEmáx) máximas nos períodos controlo, pré e pós programa de natação e reeducação respiratória.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a ativação de músculos acessórios da respiração na fase inspiratória juntamente com a avaliação da PImáx e PEmáx antes e após quatro meses de um programa de natação e reeducação respiratória em asmáticos. Os resultados demonstraram que houve diminuição da ativação da musculatura acessória da respiração e aumento da PEmáx após o programa de treinamento. O presente estudo demonstrou que a ativação nos músculos esternocleidomastóideo e trapézio dos indivíduos asmáticos reduziu em 70% na situação de repouso e na situação de inspiração máxima reduziu 30%. Os resultados podem indicar que ocorreram melhoras na mecânica e no padrão respiratório a partir de um melhor equilíbrio, sincronia e recrutamento entre os músculos acessórios e o diafragma ^(3, 8,18). Isso é um grande ganho para o sujeito asmático, o que demonstra que com uma reeducação respiratória e exercício físico adequado o sujeito se torna mais apto e consciente de sua respiração, vindo a deixar sua musculatura acessória da respiração mais relaxada não utilizando demasiadamente e trazendo ganhos na sua saúde e qualidade de vida, pois um bom porte respiratório se ganha em oxigenação corporal e também na postura corporal, que são comprometidas em sujeitos asmáticos.

Nossos achados corroboram em parte com os resultados de Cunha et al. ⁽⁷⁾ que avaliaram oito sujeitos com doença pulmonar obstrutiva crônica e os efeitos de 16 sessões de alongamento muscular. Os músculos trapézio e peitoral apresentaram diminuição da magnitude de ativação, mas sem alterações para os músculos esternocleidomastóideo e escaleno, ocorrendo melhora no desempenho respiratório. De maneira complementar, Freire et al. ⁽¹¹⁾ demonstraram diminuição na ativação da musculatura acessória da respiração em 15 crianças asmáticas após um tratamento de oito semanas visando o alongamento dos músculos acessórios em asmáticos, associado à avaliação com *biofeedback* eletromiográfico e manovacuômetro para análises de PImáx e PEmáx.

No estudo de Lima et al. ⁽¹³⁾ foi utilizado um equipamento que permitiu treinar especificamente as pressões inspiratórias e expiratórias máximas, juntamente com a utilização de exercícios respiratórios, de forma a promover a conscientização e reeducação respiratória nestas variáveis e encontrou resultados favoráveis. De forma prática, podem-se aplicar exercícios com esta população a fim de conscientizar o asmático que sua respiração é errônea e que com persistência em exercícios focados em utilizar a respiração diafragmática para deixar a musculatura acessória mais relaxada sua respiração se torna mais leve e sem esforço, podendo até mesmo o próprio sujeito controlar as crises de falta de ar. Como se observa em estudos anteriores ^(9, 21, 28) que utilizaram equipamentos de resistência expiratória positiva, observando que indivíduos com diferentes restrições respiratórias condicionam os músculos inspiratórios a vencer a carga imposta pelo equipamento e melhoram sua contratilidade. Estes instrumentos permitem ainda que o diafragma trabalhe de forma eficiente, diminuindo a ativação da musculatura acessória da respiração ⁽²¹⁾. Diante

disto percebe-se que quando há uma reeducação respiratória os indivíduos com restrições respiratórias podem melhorar suas condições de respiração.

Alguns estudos apontam a relação entre a atividade muscular respiratória e a PImáx e a PEmáx ^(10, 11), enfatizando que quando existe uma coordenação de ativação adequada dos músculos respiratórios há também uma melhor força nas pressões respiratórias. Especificamente em relação à PEmáx, após o treinamento realizado em nosso estudo, os participantes obtiveram um aumento, aproximando-se dos valores preditos para a normalidade ⁽³¹⁾. O trabalho de expirar contra a resistência da água na natação fez com que os asmáticos adquirissem uma melhora no recrutamento muscular dos músculos expiratórios. Também os movimentos realizados no nado podem ter como consequência ocasionada uma melhor mobilidade torácica onde se fez com que abrisse o gradil costal dando melhor mobilidade da musculatura superior torácica, com reflexos em aspetos motores e de desempenho físico na execução do nado. Este resultado comprova a eficácia de tratamentos que sejam específicos de acordo com as características e necessidades da patologia. Estudos apontam que a musculatura acessória da respiração pode adquirir melhor funcionamento quanto a sua ativação no ciclo da respiração, evidenciando assim os resultados de melhores condições de ativação e pressões respiratórias no nosso estudo após o programa, o que indica que a natação é um exercício que pode ser recomendado para asmáticos ^(23, 25).

Nos asmáticos predomina a respiração na região torácica superior, a qual é ocasionada pelas repetidas crises durante períodos relativamente curtos. Isto estimula a caixa torácica a adotar uma atitude em inspiração, com diminuição da mobilidade do gradil costal, hiperinsuflação pulmonar. Ocorre ainda diminuição da zona de justaposição e, consequentemente, da força contrátil do diafragma, entrando em ação os músculos acessórios da respiração ^(2, 23). Isso dificulta a captação de oxigênio, resultando em um maior gasto de energia, menor qualidade de vida, o que impossibilita, muitas vezes, o asmático a realizar tarefas do dia-a-dia. Embora não tenha sido possível avaliar diretamente a função do diafragma neste estudo, é possível que com um maior relaxamento dos músculos acessórios e redução do padrão respiratório apical, tenha ocorrido uma depressão do centro frênico e o diafragma pôde contrair e relaxar de maneira mais efetiva e econômica, com reflexos positivos sobre a PEmáx. Embora os músculos abdominais e o diafragma assumam uma relação de antagonismo um dos outros, eles estabelecem uma relação de cooperação uma vez que quando o diafragma contrai os abdominais relaxam de forma a facilitar função respiratória e vice-versa ⁽²³⁾.

No presente estudo não foi encontrada diferença na PImáx, possivelmente pelo tratamento de quatro meses não ter sido diretamente focado de forma específica nas pressões respiratórias máximas. Além disso, o tempo de tratamento pode ter sido pequeno para obter melhoras na PImáx, uma vez que asmáticos já apresentam menor grau de força muscular inspiratória, mesmo estando em período intercrises.

O presente estudo com natação e reeducação respiratória fez com que os asmáticos submetidos ao programa, com o passar das aulas, pudessem ter um melhor domínio da respiração, provavelmente com um melhor trabalho do diafragma, acarretando em um padrão respiratório mais natural, contribuindo assim com os demais tratamentos já existentes, que defendem que a natação é um exercício ideal para o asmático^(4, 25, 30). Sugere-se que estes programas de reeducação respiratória e a natação sejam executados com a população asmática, pois em conjunto com demais estudos, pode-se comprovar a eficiência deste programa para asmáticos que irá gerar melhor condição física e melhor qualidade de vida.

As limitações do presente estudo ficaram a cargo da incapacidade de avaliação de outras funções pulmonares, as quais complementaríamos as análises de EMG dos músculos esternocleidomastoídeo e trapézio, juntamente com a força de contração do diafragma, como também a dificuldade de acesso a músculos profundos com a EMG. Sugere-se, para estudos futuros, avaliações complementares como a avaliação postural e também avaliações respiratórias com o manovacuômetro e a espirometria, os quais contribuiriam com resultados para um melhor diagnóstico e acompanhamento dos efeitos do tratamento da asma. O presente estudo contribui de forma positiva para a área de atuação de profissionais que trabalham com esta população, diante das formas de tratar as crianças e os adolescentes asmáticos, e surge uma possibilidade de oferecer um tratamento com natação e ginástica respiratória para benefícios de diminuição da atividade muscular acessória da respiração assim como evidenciando a melhor condição de saúde no asmático que se propõe a reeducar sua respiração e ter uma vida ativa com exercícios físicos adequados como a natação.

CONCLUSÕES

O programa de natação e reeducação respiratória envolvendo 30 sessões (quatro meses) foi capaz de diminuir a ativação muscular acessória da respiração, tanto na situação de repouso (reduções acima de 70%) quanto na situação de inspiração máxima (reduções acima de 30%) dos asmáticos. Por fim, o programa auxiliou ainda na melhoria da PEM_{máx} de crianças e adolescentes asmáticos. Nosso estudo remete a ter um olhar mais acurado aos tratamentos com exercícios físicos para asmáticos que permitam proporcionar uma prática mais segura de exercício para esta população, confirmando propostas consistentes que possam trazer respostas clínicas e funcionais para a vida do asmático. Conclui-se que o programa é benéfico para a população asmática podendo trazer ganhos nos aspectos de saúde e qualidade de vida, tornando os sujeitos mais conscientes de sua respiração e aptos a ter uma vida mais ativa e com qualidade.

REFERÊNCIAS

- Basaram S, Guler-Uysal F, Ergen N, Seydaoglu G, Bingol-Karakoc G, Altintas DU (2006). Effects of physical exercise on quality of life, exercise capacity and pulmonary function in children with asthma. *J Rehabil Med* 38: 130-135.
- Brasileiro-Santos, Socorro M, Lima AMJ, Hunka MBS, Neves TS, Andrade MA, Santos AC (2012). Atividade mioelétrica dos músculos respiratórios em crianças asmáticas durante manobra inspiratória máxima. *Rev Bras Saúde Mat Infant* 12: 251-257.
- Carvalho CRR (2011). Avaliação da musculatura ventilatória inspiratória e expiratória nas doenças respiratórias. *Rev Fapesp*.
- Cassol VE, Trevisan EM, Moraes EZC, Portela LOC, Barreto SSM (2004). Broncoespasmo induzido pelo exercício em crianças e adolescentes com diagnóstico de asma. *J Bras Pneumol* 30(2): 102-108.
- Contreira AR, Salles SN, Silva MP, Antes DL, Katzer JI, Corazza ST (2010). O efeito da prática regular de exercícios físicos no estilo de vida e desempenho motor de crianças e adolescentes asmáticos. *Pensar Prática* 13(1): 1-16.
- Corazza ST, Silva MCR, Paulus LD, Trindade CPP, Vidor DM (2016). Asma infantil: esclarecimentos e uma proposta de intervenção motora, física e funcional; *Pensar Prática* 19(1): 232-244.
- Cunha AP N, Marinho PÉM, Silva TNS, França EÉT, Amorim C, Filho VCG, Andrade AD (2005). Efeito do alongamento sobre a atividade dos músculos inspiratórios na DPOC. *Saúde Rev* 11: 13-19.
- De Luca CJ (1997). The use of surface electromyography in biomechanics. *J Applied Biomech* 13: 135-163.
- Duiverman ML, Boer EWJ, Van ELA, Greef MH, G, Jansen DF, Wempe JB, Kerstjens HAM, Wijkstra PJ (2009). Respiratory muscle activity and dyspnea during exercise in chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Physiol Neurobiol* 167: 195-200.
- Filippelli M, Romagnoli I, Gigliotti F, Lanini B, Nerin I M, Stendardi L, Bianchi R, Duranti R, Scano G (2002). Chest wall kinematics during chemically stimulated breathing in healthy man. *Lung* 180(6): 349-357.
- Freire, ALG (2011). *Avaliação da mobilidade torácica, fluxo inspiratório e força muscular respiratória e a repercussão das manobras de alongamento nos músculos esternocleidomastoídeo e trapézio superior em adolescentes asmáticos*. Dissertação de mestrado, Universidade Cidade de São Paulo, Brasil.
- ISEK <http://isek2010.hst.aau.dk/> <http://www.isek-online.org/>.
- Lima EVNCL, Lima WL, Nobre A, Santos AM, Brito LMO, Costa MRSR (2008). Treinamento muscular inspiratório e exercícios respiratórios em crianças asmáticas. *J Pneumol* 34: 552-558.
- Lopes EA, Fanelli-Galvani, A, Prisco, CCV, Gonçalves RC, Jacob CMA, Cabral AL B, Martins MA, Carvalho CR (2007). Assessment of muscle shortening and static posture in children with persistent asthma. *Eur J Pediatr* 166: 715-721.
- Macchetti APC, Silva CBR, Chaves TC, Oliveira AS, Grossi DB (2006). *Atividade elétrica dos músculos acessórios da respiração em crianças asmáticas durante provas de esforço respiratório*. In: 14º Simpósio Internacional de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo. Anais do 14º Simpósio Internacional de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo.
- Marcelino AMFC, Silva HJ (2010). Papel da pressão inspiratória máxima na avaliação da força muscular respiratória em asmáticos: revisão sistemática. *Rev Port Pneumol* 16(3): 463-470.
- Oliveira MA, Muniz MT, Santos LA, Faresin SM, Fernandes AL (2002). Custo-efetividade de programa de educação para adultos asmáticos atendidos em hospital-escola de instituição pública. *J Pneumol* 28(2): 71-76.
- Parreira CJB, França DC, Vieira DS, Pereira DR, Brito RR (2010). Padrão respiratório e movimento toraco-abdominal em indivíduos saudáveis. *Rev Bras Fisioter* 14(5): 411-416.
- Pasinato F, Corrêa ECR, Peroni ABF (2006). Avaliação da mecânica ventilatória em indivíduos com disfunção têmporo – mandibular e assintomáticos. *Rev Bras Fisioter* 10(3): 285-89.
- Pereira EF, Teixeira CS, Villis JMC, Paim MC, Daronco LSE (2009). Fatores motivacionais de crianças e adolescentes asmáticos para a prática da natação. *Rev Bras Ciê Mov* 17(3): 9-17.
- Ram FSF, Wellington SR, Rowe BH, Wedzicha J (2005). A non-invasive positive pressure ventilation for treatment of respiratory failure due to severe acute exacerbations of asthma. *Cochrane Database Syst Rev* 1: CD004104
- Rissardi GGL, Godoy MF (2007). Estudo da aplicação da técnica de relaxamento muscular progressivo de Jacobson modificada nas respostas das variáveis cardiovasculares e respiratórias de pacientes hansenianos. *Arq Ciênc Saúde* 14(3): 175-180.
- Sarmento GJV (2009). *O abc da fisioterapia respiratória*. Barueri, SP: Manole.
- SENIAM. <http://www.seniam.org/>

25. Silva CS Torres LAGMM, Rahal A, Filho JT, Vianna E (2005). Avaliação de um programa de treinamento físico por quatro meses para crianças asmáticas. *J Pneumol* 31(4): 279-285.
26. Sociedade Brasileira de Alergia e Imunopatologia; Sociedade Brasileira de Pediatria; Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (2012). III Consenso Brasileiro no Manejo de Asma. *J Pneumol* 38(supl. 1): 1-46.
27. Solé D, Wandalsen GF, Camelo-Nunes IC, Naspitz CK (2006). ISAAC – Brazilian Group. Prevalence of symptoms of asthma, rhinitis, and atopic eczema among Brazilian children and adolescents identified by the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) – Phase 3. *J Pediatr* 82(5): 341-346.
28. Souza E, Terra, ÉLSV, Pereira C, Silva J, Jorge FS (2008). Análise eletromiográfica do treinamento muscular inspiratório sob diferentes cargas do threshold. *Perspec online* 2(7): 103-112.
29. Souza RB (2002). Pressões respiratórias estáticas máximas. *J Pneumol* 28:155-165.
30. Souza VD, Jesus TBA, Souza VF, Dias A, Simões RB, Marques A B, Costa D, Corrêa JCF, Oliveira LVF, Sampaio LMM (2010). Efeitos do treinamento físico em crianças asmáticas. *Consc Saúde* 9: 246-252.
31. Wilson SH, Cooke NT, Edwards RHT, Spiro SG (1984). Predicted normal values for maximal respiratory pressures in Caucasian adults and children. *Thorax* 39: 535-538.

AUTORES:

Gisele Brandão¹
 Sabrina Bastos¹
 Pierre Augusto-Silva^{2,3}
 Álvaro Dutra Souza³
 Renan Carlos Teixeira⁴
 Mauro Lúcio Mazini Filho⁴
 Paulo Vinícios Camuzi Zovico⁵
 João Victor da Silva Coutinho⁵
 Victor Magalhães Curty⁵

¹ UNIG/Campus V, Itaperuna, RJ, Brasil
² UNICASTELO, Brasil
³ Faculdade Redentor, Itaperuna, RJ, Brasil
⁴ UTAD, Vila Real, Portugal
⁵ UFES, Vitória, ES, Brasil

<https://doi.org/10.5628/rpcd.16.03.33>

RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar como duas sessões de treino de força em circuito, com intervalos de recuperação diferentes, afetam biomarcadores de lesão muscular e indicadores da função renal. Mulheres, praticantes de ginástica localizada, foram divididas em dois grupos de igual número (n = 8) e realizaram duas sessões compostas por 12 exercícios alternados por segmento corporal, com intervalos de 15 segundos, e intensidade entre 6 e 8 da escala OMINI-RES. Um grupo realizou as sessões com 24 horas (G24) e o outro com 48 horas (G48) de intervalo entre a primeira e segunda sessão de exercício. A atividade sérica da creatina quinase (CK) e creatinina e a concentração de creatinina na urina foram analisadas em dois momentos: Antes e 72 horas após a segunda sessão de exercício. A atividade sérica da CK e da creatinina aumentou em ambos os grupos 72 horas após a sessão experimental, sem diferenças entre os grupos em relação à CK, mas com maior aumento da creatinina sérica para o G24. O G24 apresentou redução da creatinina na urina, dado não observado no G48. Pode-se concluir que o aumento do intervalo de recuperação de 24 para 48 horas permite uma recuperação mais eficaz tanto da função renal quanto do stresse muscular.

Relação entre a duração do período de recuperação e a expressão sérica de CK e creatinina após treino de força em circuito

PALAVRAS CHAVE:

Creatina quinase. Creatinina. Dano muscular. Função renal. Treino em circuito.

SUBMISSÃO: 9 de Março de 2016

ACEITAÇÃO: 13 de Dezembro 2016

Relation between the duration of the recovery period and the serum expression of CK and creatinine after circuit strength training

ABSTRACT

The purpose of present study was to investigate as two exercise sessions in circuit affect the muscle damage markers and indicators of kidney function efficiency. Women, gymnastics practitioners located, were divided into two equal groups (n = 8) and performed two sessions consisting of 12 exercises alternated by body segment, with 15-second intervals, and intensity between 6 and 8 in OMNI-RES scale. A group performed the sessions with 24 (G24) and other group performed with 48 hours (G48) of interval between first and second exercise sessions. Serum creatine kinase and creatinine activity and urine concentration of creatinine were analyzed in different moments: Pre and 72 hours after second exercise session. Serum CK and creatinine increased in both groups 72 hours after experimental session, with no differences between groups for CK, but with high increases of creatinine in G24. The G24 showed decreases in urinary creatinine, results not observed in G48. It can be concluded that increasing the rest interval from 24 to 48 hours allows a more efficient recovery of both renal function and the muscular stress.

KEYWORDS:

Creatine kinase. Creatinine. Muscle damage. Kidney function. Circuit training.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas ocorreu o aumento no número de pessoas que buscam no treino de força os mais diversos benefícios como manutenção da saúde, estética, reabilitação de doenças e lesões, etc. ⁽¹⁾. Há recentes recomendações que o treino de força deve ser incluído nos programas regulares de atividades físicas ⁽²⁾. O número de estudos científicos na área vem aumentando em busca da compreensão dos fenômenos fisiológicos relacionados com o treino de força e das melhores estratégias de prescrição desse tipo de treino ^(6, 18).

Um dos fenômenos fisiológicos decorrentes do treino de força é a ocorrência de lesões musculares induzidas pelo exercício, que podem ser definidas como rupturas microscópicas que desorganizam a microarquitetura da fibra muscular após a realização do exercício físico, principalmente o exercício de força ^(9, 13, 30). Esses danos musculares são acompanhados de diminuição temporária da capacidade de gerar força, diminuição da amplitude de movimento nas articulações envolvidas, sensação de dor, edema e extravasamento de conteúdo intracelular para o interstício e sangue ^(8, 22, 26, 28).

A identificação direta de lesões na estrutura muscular faz-se através da análise de amostras de tecido muscular obtidos por biópsia, técnica invasiva e dolorosa, além de alto custo ^(1, 8, 22, 28). Tradicionalmente tem-se utilizado técnicas indiretas para avaliar a extensão da lesão muscular induzida pelo exercício, como a análise sérica de creatina quinase (CK) ^(8, 20, 22, 24) e também por meio de avaliações funcionais, como a força muscular máxima (isocinética ou isométrica) ^(24, 25), percepção da dor e amplitude de movimento nas articulações envolvidas ^(10, 13, 24).

Machado et al. ⁽²⁰⁾ demonstraram que quanto maior a variação da atividade sérica de CK induzida por exercícios de força, menores são as taxas de filtração glomerular, associando as lesões no tecido muscular com prejuízos na função renal, corroborando os resultados de outros estudos ^(10, 14, 15, 19, 23). A creatinina, indicador idóneo da taxa de filtração glomerular, pode estar relacionada com lesões musculares, redução da massa corporal e desidratação ^(15, 21).

Assim, a monitorização da CK e da creatinina pode ser um instrumento útil no controle do treino, ajudando no processo de recuperação, permitindo estabelecer os intervalos mais adequados entre sessões de treino e assim superar os efeitos da fadiga com uma mais eficiente restauração da homeostasia corporal ^(1, 2, 6, 12). O processo de recuperação pode ser influenciado pelo tipo de exercício realizado, idade, experiência anterior, gênero, fatores ambientais, tipo de fibra utilizada no treino, fonte de energia, fatores psicológicos e dieta³. Dessa forma, negligenciar o fator recuperação pode causar problemas ligados ao desempenho e ao aumento do risco de lesões ^(5, 12).

A partir destes pressupostos, o objetivo do presente estudo foi comparar a resposta da CK e da creatinina sérica, e também da creatinina urinária, após duas sessões de treino de força em circuito idênticas, mas com diferentes intervalos de recuperação entre as sessões (24h e 48 horas).

MATERIAL E MÉTODOS

PARTICIPANTES

Participaram do estudo 16 mulheres, com idade entre 18 e 25 anos, saudáveis e praticantes de ginástica localizada através do método circuito por no mínimo duas vezes por semana nos últimos seis meses. Foi adotado como critérios de exclusão: aquelas que apresentassem histórico de doenças cardiovasculares, sistêmicas, e/ou lesões osteomioarticulares que pudessem impedir a participação segura nas sessões experimentais. Foi requerido às participantes que durante o período do estudo proposto não praticassem nenhum tipo de exercício físico além das atividades de vida diária, bem como não participassem de nenhum outro tipo de estudo que envolvesse qualquer esforço físico. Os riscos e os benefícios quanto à realização do experimento foram explicados às participantes. Todas assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) conforme a Declaração de Helsínquia de 1975 nº 251, que são as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética Local.

PROCEDIMENTOS

Os protocolos experimentais foram realizados em uma academia climatizada, com temperatura controlada (22-25^o C), sempre no mesmo horário do dia (15:00-17:00). As sessões de exercício consistiram na realização de um circuito de exercícios de força com pesos livres. Foram executadas três séries com 12 repetições e intervalo de 15 segundos entre os exercícios. As participantes do presente estudo foram aleatoriamente divididas em dois grupos de igual número por meio de sorteio. Todas as participantes foram devidamente orientadas sobre a forma correta da execução dos exercícios para evitar falhas e movimentos incorretos. A incapacidade de realização dos exercícios executados de forma correta foi interpretada como falha. Os grupos realizaram duas sessões de treino em circuito, um com intervalo de 24 horas entre as sessões (G24) e o outro grupo executando as duas sessões com intervalo de 48 horas (G48). Na figura 1 está apresentado o cronograma dos procedimentos experimentais. Os exercícios realizados nas sessões de treinamento, bem como as cargas utilizadas por cada participante de ambos os grupos estão descritos no quadro 1.

QUADRO 1. Estações de exercícios realizada por cada participante (n = 16).

ORDEM DOS EXERCÍCIOS	PARTICIPANTES/ CARGA UTILIZADA (KG)																MÉDIA ± DP
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Elevação do quadril no solo	20	22	18	20	18	20	22	24	26	20	26	28	30	28	18	22	22,6 ± 3,9
Crucifixo reto no step	12	16	10	8	12	12	12	14	14	10	10	26	26	16	12	10	12,5 ± 2,6
Extensão do quadril no solo	16	17	12	14	16	16	18	18	12	16	18	18	18	10	12	10	15,1 ± 3,1
Rosca bíceps	12	8	6	8	10	12	12	14	12	14	16	18	18	12	10	12	12,1 ± 3,4
Abdominal infra com perna estendida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rosca francesa	6	6	8	6	8	4	6	8	10	12	14	12	12	10	8	6	8,5 ± 2,9
Agachamento com bola suíça	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elevação ou encolhimento dos ombros	18	18	20	16	12	12	18	22	20	24	24	26	26	22	18	16	19,5 ± 4,4
Flexão plantar no step	20	22	18	24	18	16	26	24	24	28	28	28	18	22	22	20	23,1 ± 3,9
Remada (puxada horizontal com halteres)	12	12	12	10	16	14	14	14	20	10	22	18	22	12	12	12	15,1 ± 4,0
Abdução da perna (no solo)	10	12	12	8	14	14	14	12	12	18	18	18	22	20	18	10	14,5 ± 4,0
Agachamento com carga	18	20	20	20	18	18	18	22	20	22	22	26	26	26	18	16	20,6 ± 3,2

DP, desvio padrão da média.



FIGURA 1. Cronograma experimental. G24, grupo 24 horas de intervalo, G48, grupo 48 horas de intervalo.

PROTOCOLO DE COLETA DE SANGUE, URINA E DOSAGEM

Os procedimentos de coletas sanguíneas e de dosagem de urina foram semelhantes para ambos os grupos, no qual as amostras foram coletadas em dois diferentes momentos: (1) antes da execução da primeira sessão de exercício (pré-exercício) e (2) setenta e duas horas após a segunda sessão de exercício (pós-72h) (FIGURA 1). As amostras de urina foram conservadas em ambiente refrigerado (4^o C) até ao momento da análise clínica realizada no mesmo dia. Foram coletados 5 ml de sangue venoso do antebraço de cada participante que se manteve sentado durante este procedimento^(6,7). O sangue venoso foi recolhido em tubos de ensaio e deixado a coagular durante 30 min, e depois centrifugado a 1600 g, à temperatura de 4^o C, durante 10 minutos, sendo então o soro separado e colocado em *ependorfs* e congelado (-80^o C) para ser analisado no dia seguinte. Foram realizadas dosagens da atividade de sérica de CK e creatinina através de espectrofotometria (espectrofotômetro *Bio Plus* e kit

LabTest). Todas as coletas, armazenamento e análises dos biomarcadores foram conforme os procedimentos habituais do nosso centro de investigação^(13, 20, 27, 30).

CONTROLE DA INTENSIDADE DO TREINO

Para o controle da intensidade dos exercícios de força foi utilizada a escala de OMNI-RES, devidamente treinada e familiarizada, na qual a numeração de seis a oito foi à intensidade programada para este estudo. A escala de OMNI-RES apresenta números e ilustrações com levantamento de peso, para que o indivíduo avaliado faça associações com o esforço percebido, sendo este o motivo pelo qual optamos em utilizá-la como ferramenta no treino em circuito⁽²⁹⁾.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi utilizada a estatística descritiva, apresentando os dados como média ± desvio padrão da média (média ± DP). As comparações intra-condições foram feitas utilizando ANOVA seguida do teste post hoc de Tukey. Os níveis de significância foram mantidos para $p \leq .05$. Todos os dados analisados utilizando o programa *GraphPad Prism 5.0* (*GraphPad Software Inc.*, San Diego, CA, USA).

RESULTADOS

Na figura 2 são apresentados os dados referentes à atividade sérica da CK. No momento pré-exercício, a atividade sérica de CK foi similar entre os diferentes grupos (G24: 96 ± 19 U/L, IC 95%: 82-109 U/L; e G48: 95 ± 14 U/L, IC 95%: 85-105 U/L). Pós-72h observou-se um aumento significativo tanto para o G24 (291 ± 18 U/L, IC 95%: 279-304 U/L, $p < .05$) quanto para o G48 (264 ± 20 U/L, IC 95%: 250-278 U/L, $p < .05$). Os valores de CK não foram diferentes na comparação entre os grupos pós-72h.

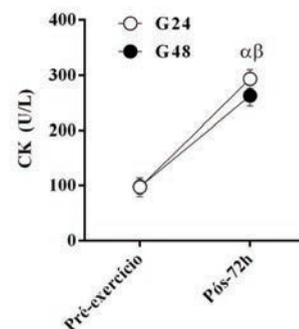


FIGURA 2. Cronograma experimental. G24, grupo 24 horas de intervalo, G48, grupo 48 horas de intervalo.

Na figura 3 são apresentados os dados referentes à atividade sérica da creatinina. No momento pré-exercício, a creatinina sérica foi similar entre os grupos (G24: 0.79 ± 0.10 mg.dL⁻¹, IC 95%: 0.72-0.85 mg.dL⁻¹; e G48: 0.78 ± 0.1 mg.dL⁻¹, IC 95%: 0.73-0.83 mg.dL⁻¹).

Setenta e duas horas após o treino de força em circuito, observou-se um aumento significativo da creatinina sérica tanto para o G24 (0.90 ± 0.01 mg.dL⁻¹, IC 95%: 0.84-0.95 mg.dL⁻¹, $p < .05$) quanto para o G48 (0.81 ± 0.1 mg.dL⁻¹, IC 95%: 0.77-0.85 mg.dL⁻¹, $p < .05$). Entretanto, diferentemente da atividade sérica de CK, pós-72h os valores para creatinina sérica foram maiores para o G24 em comparação com o G48 (FIGURA 3).

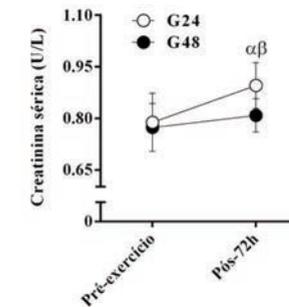


FIGURA 2. Cronograma experimental. G24, grupo 24 horas de intervalo, G48, grupo 48 horas de intervalo.

Na figura 4 são apresentados os dados referentes à concentração da creatinina na urina. Semelhante à CK e a creatinina sérica no momento pré-exercício, a creatinina urinária foi similar entre grupos (G24: 147 ± 7 mg.dia⁻¹, IC 95%: 141-152 mg.dia⁻¹; e G48: 147 ± 7 mg.dia⁻¹, IC 95%: 141-152 mg.dia⁻¹). No momento pós-72h, a creatinina urinária apresentou valores reduzidos apenas no G24 (131 ± 7 mg.dia⁻¹, IC 95%: 125-136 mg.dia⁻¹, $p < .05$). Esses valores da creatinina na urina pós-72h foram significativamente menores ($p < .05$) para o G24 em comparação ao G48 (149 ± 12 mg.dia⁻¹, IC 95%: 140-157 mg.dia⁻¹).

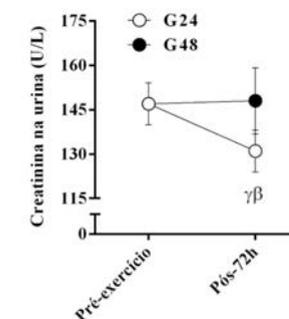


FIGURA 2. Cronograma experimental. G24, grupo 24 horas de intervalo, G48, grupo 48 horas de intervalo.

DISCUSSÃO

O presente trabalho pretendeu verificar como duas sessões de treino em circuito, com 24 ou 48 horas de intervalo de recuperação, afetaram marcadores de lesão muscular e indi-

cadadores da função renal. Os resultados encontrados permitem verificar que duas sessões de treino em circuito induziram alterações significativas nos indicadores selecionados, CK e creatinina, independentemente do intervalo entre sessões selecionado – 24 ou 48 horas. O G24 evidenciou uma superior redução da função renal quando comparado com o G48. Apesar das diferenças significativas encontradas, os valores fisiológicos encontram-se dentro da normalidade sem diferenças clínicas que possam sugerir intercorrências fisiológicas. Neste sentido, pode-se perceber que a ginástica localizada em circuito, com controle da intensidade realizado por meio da percepção subjetiva do esforço, não foi capaz de demonstrar maiores alterações na creatinina no pós-teste. Desta forma, pode-se observar que as alterações ficaram dentro da normalidade, o que justifica a intervenção proposta com intervalos de 72 horas entre as sessões.

Estes resultados não são corroborados por estudos anteriores. Almeida et al.⁽⁴⁾ avaliaram 40 estudantes universitários com experiência reduzida no treino de força com pesos, e observaram que o método em circuito foi menos lesivo do que o método das séries múltiplas que apresentou um aumento significativo na concentração sérica de CK 24, 48 e 72 horas após treino, resultados estes que podem ter sido observados devido a um menor stresse neuromuscular decorrente do método de treino em circuito. No presente estudo foi demonstrado que duas sessões de treino de força em circuito provocaram alterações nos marcadores de lesão muscular, com aumentos estatisticamente significativos na atividade sérica da CK, quer tenham sido realizadas com 24 h quer com 48 h de intervalo. Este resultado é corroborado pelo estudo de Eiras et al.⁽¹³⁾, que observaram aumentos significativos de CK em diferentes momentos (2, 4, 24 e 48 horas) após exercícios pliométricos. Da Silva et al.⁽³⁰⁾ também apresentaram resultados semelhantes aos do presente estudo, ao analisarem a atividade sérica da CK, 24, 48 e 72 horas, após dois protocolos diferentes de treino de força em jovens adultos.

Estudos utilizando protocolos de treino excêntrico de elevada intensidade permitem verificar a permanência da elevação significativa da concentração sérica de CK, 9 dias após o exercício^(20,24, 25, 26, 28). Embora o protocolo de treino de força utilizado no presente estudo tivesse sido menos agressivo, permitiu verificar a elevação significativa ($p < .05$) da CK sérica 72 horas após exercício independentemente de as sessões de treino serem intercaladas com 24 ou 48 horas de repouso. Em termos de controle e prescrição de treino, parece que a extensão da lesão muscular é o fator determinante na definição dos intervalos de recuperação^(1,2) repetitive impacts and insufficient cushioning have been pointed out as the main causes of injury. These impacts are characterized at the vertical ground reaction force by 2 peaks. The first corresponds to the landing of the forefoot (F1). Assim, é importante destacar que alterações séricas nos valores de CK é um indicativo de dano muscular e que esta variável deve ser considerada para avaliações do controle de volume e intensidade nas prescrições do treinamento com ênfase no intervalo de recuperação entre sessões⁽¹⁷⁾.

O comportamento da creatinina urinária diferenciou os grupos deste estudo. O G24, ao contrário do G48, apresentou uma queda significativa ($p < .05$) nos valores de creatinina

urinária. Esta redução na taxa urinária de creatinina é indício de que a função renal estava afetada, com redução significativa da taxa de filtração glomerular⁽¹⁹⁾. Estes resultados são confirmados por outros estudos^(10, 13, 14, 21, 25). A taxa de concentração da creatinina sérica manteve-se elevada em ambos os grupos 72 horas após o exercício, porém evidencia-se uma elevação maior no grupo G24. Esses resultados são corroborados pelo estudo de Morales et al.⁽²¹⁾ que encontraram aumentos significativos nos níveis de creatinina sérica após competição de corredores de rua.

Geralmente, a densidade urinária normal geralmente varia entre 1005 mg/dia⁻¹ a 1030 mg/dia⁻¹, o que normalmente fica acima de 1015 mg/dia⁻¹. Quando a densidade urinária se encontra na faixa de 1010-1015 próxima à do plasma, denominamos de isostenúria, o que seria compatível com necrose tubular aguda. Na insuficiência renal aguda pré-renal, a densidade, geralmente, se encontra acima de 1020. Sofre alterações quando na urina se encontram substâncias (proteínas, dextranas, carbenicilina, contraste radiológico, manitol e glicose) que podem passar mais facilmente para a urina quando há lesão renal, sugerindo alterações nos resultados da densidade, que não correspondem à realidade da concentração. A densidade urinária é um teste não específico e não fisiológico da reabsorção de água e embora a densidade aumente proporcionalmente à osmolaridade urinária, em indivíduos normais, esse aumento fica prejudicado quando há lesão renal^(11, 29).

Ban et al.⁽⁷⁾ mostraram que níveis séricos de creatinina apresentam alterações agudas após competição em atletas do sexo masculino competidores de diferentes modalidades desportivas (*rugby*, esqui alpino e ciclismo). No estudo de Kong et al.⁽¹⁶⁾ foram utilizados exercícios intermitentes em indivíduos submetidos ao tratamento de hemodiálise, mostrando eficaz na redução de creatinina urinária, reduzindo o tempo que o paciente era exposto a hemodiálise. Verificamos que a função renal foi reduzida no G24 o que se não verificou no G48, embora ambos os grupos tenham tido comportamentos semelhantes em relação ao indicador de lesão muscular. Portanto, intervalos tanto de 24 quanto de 48 horas entre sessões de exercícios de força em forma de circuito parecem aumentar a resposta indireta de dano muscular, mas intervalos mais curtos (24 horas) apresentam indícios de redução da função renal. Assim, conclui-se que o aumento do intervalo de recuperação de 24 para 48 horas entre duas sessões de exercício de força em circuito permite uma recuperação mais eficaz tanto da função renal quanto do stresse muscular.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a colaboração do professor Mst Marco Machado por toda a colaboração ao longo do estudo, e também à Universidade Iguazu que nos abriu as portas e por disponibilizar o laboratório e equipamentos para a coleta dos dados.

REFERÊNCIAS

1. American College of Sports Medicine. (2016). Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sport Exerc* 48: 543–568.
2. American College of Sports Medicine. (2009). Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sport Exerc* 41(3): 687–708.
3. American College of Sports Medicine. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc* 43: 1334-1359.
4. Almeida E, Goncalves A, El-Khatib S, Padovani CR (2006). Lesão muscular após diferentes métodos de treinamento de musculação. *Fisioter Mov* 19: 17-23.
5. Alves RM, Sobreira R, Castro JS, Zovico PV, Oliveira W, Curty VM (2011). Efeito do exercício com 1 e 3 minutos de intervalo de descanso entre as séries na atividade sérica das transaminases. *Acta Biomed Bras* 2: 1-10.
6. Azizbeigi K, Atashak S, Stannard SR (2015). Effect of different rest interval lengths of resistance exercise on lipid peroxidation and creatine kinase responses. *Kinesiology* 47: 139–144.
7. Banfi G, Del Fabbro M, Lippi G (2008). Creatinine values during a competitive season in elite athletes involved in different sport disciplines. *J Sports Med Phys Fitness* 48: 479-482.
8. Brancaccio P, Maffulli N, Limongelli FM (2007). Creatine kinase monitoring in sport medicine. *Br Med Bull* 81-82: 209-230.
9. Clarkson PM, Kearns AK, Rouzier P, Rubin R, Thompson PD (2006). Serum creatine kinase levels and renal function measures in exertional muscle damage. *Med Sci Sports Exerc* 38: 623-627.
10. Costa JA da, Neto MM, Neto O (1998). Insuficiência renal aguda na terapia intensiva. *Med Ribeirão Preto* 31: 532-551.
11. Da Silva DP, Curty VM, Areas JM, Souza SC, Hackney AC, Machado M (2010). Comparison of delorme with oxford resistance training techniques: Effects of training on muscle damage markers. *Biol Sport* 27: 77–81.
12. Do Carmo FC, Pereira R, Machado M (2011). Variability in resistance exercise induced hyperckemia. *Isokinet Exerc Sci* 19: 191-197.
13. Ehlers GG, Ball TE, Liston L (2002). Creatine kinase levels are elevated during 2-a-day practices in collegiate football players. *J Athl Train* 37: 151–156.
14. Eiras AE, Machado M, Monteiro A, Pereira R, Reis R, Silva PA (2009). Drop jump and muscle damage markers. *Serbian J Sport Sci* 3: 81–84.
15. Galvão J, Gusmão L, Possante M (2003). Insuficiência renal e rabdomiólise induzidas por exercício físico. *Rev Port Nefrol Hipert* 17: 189-197.
16. Halson SL, Bridge MW, Meeusen R, Busschaert B, Gleeson M, Jones DA, Jeukendrup AE (2002). Time course of performance changes and fatigue markers during intensified training in trained cyclists. *J Appl Physiol* 93: 947-956.
17. Kong CH, Tattersall JE, Greenwood RN, Farrington K (2010). The effect of exercise during haemodialysis on solute removal. *Nephrol Dial Transplant* 14: 2927–2931.
18. Lapin LP, Prestes J, Pereira GB, Palanch AC, Caviglieri CR, Verlengia R (2007). Respostas metabólicas e hormonais ao treinamento físico. *Rev Bras Educ Física* 2: 115-124.
19. Leite CF, Rombaldi AJ (2015). Resposta renal à maltodextrina e ao treinamento em diferentes intensidades. *Rev Bras Cienc Esporte* 37: 80-86.
20. Rossi LF, Ramos LAM, Ramos RR, Araújo ARC (2009). Rabdomiólise induzida por esforço físico intenso com altos níveis de creatinoquinase. *Rev AMRIGS* 53: 269–272.
21. Machado M, Pereira R, Willardson JM (2012). Short intervals between sets and individuality of muscle damage response. *J Strength Cond Res* 26: 2946–2952.
22. Morales AP, Maciel RN, Jorge FS, Neto NTA, Cordeiro CD, Viana MAS, Oliveira CJL (2013). Alterações dos níveis séricos de creatinina, ácido úrico, creatina kinase e da taxa de filtração glomerular em corredores de 'rua'. *Rev Bras Cineantropometria Desemp Hum* 15: 71-81.
23. Mougios V (2007). Reference intervals for serum creatine kinase in athletes. *Br J Sports Med* 41: 674-678.
24. Neto JMFA, Ferreira DCBG, Reis IC, Calvi RG, Riveira RJB (2007). Manutenção de microlesões celulares e respostas adaptativas a longo prazo no treinamento de força. *Rev Bras Biomotricidade* 1: 87-102.
25. Nosaka K, Aoki MS (2011). Repeated bout effect: research update and future perspective. *Bras J Biomotricidade* 5: 5-15.
26. Nosaka K, Newton M (2002). Repeated eccentric exercise bouts do not exacerbate muscle damage and repair. *J Strength Cond Res* 16: 117-122.
27. Nosaka K, Sakamoto K, Newton M, Sacco P (2001). The repeated bout effect of reduced-load eccentric exercise on elbow flexor muscle damage. *Eur J Appl Physiol* 85: 34-40.
28. Pereira R, Brust A, Barreto JG, Machado M (2007). Efeito do alongamento pós exercício na concentração sérica de creatina kinase (ck) de homens e mulheres. *Motricidade* 2: 87-93.
29. Riasati S, Moghadasi M, Torkfar A, Arvin H (2010). Aspirin may be an effective treatment for exercise-induced muscle soreness. *Braz J Biomotricidade* 4: 206-213.
30. Robertson RJ, Goss FL, Rutkowski J (2003). Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc* 35: 333-341.

AUTORES:

Ricardo Alves ¹
 Gonçalo Dias ¹
 José Gama ¹
 Vasco Vaz ¹
 Miguel Couceiro ²

¹ Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

² Ingenarius, Lda.

<https://doi.org/10.5628/rpcd.16.03.44>

Interação e *network* de sequências ofensivas coletivas: Análise de uma seleção de Sub-20 no Campeonato do Mundo de Futebol

PALAVRAS CHAVE:

Interação. *Network*.
 Comportamento coletivo.
 VideObserver®.

SUBMISSÃO: 12 de Abril de 2016

ACEITAÇÃO: 29 de Dezembro de 2016

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar a interação e *network* de sequências ofensivas coletivas que resultaram em finalização de uma Seleção de Futebol de Sub-20. A amostra consistiu na análise de 76 ações ofensivas que foram transformadas em golo. Foi realizada uma análise quantitativa e qualitativa das ações de jogo através do *software VideObserver*®. As *networks* de interação entre jogadores foram obtidas através do mesmo programa. As métricas de centralidade foram calculadas através do *software Social Network Visualizer*®. Os resultados indicaram que as ações ofensivas que terminaram em finalização ocorreram em sequências de passe mais curtas e emergiram com um maior número de finalizações e golos. Por seu lado, o maior nível de interação ocorreu entre o jogador 9 (avançado) e o jogador 18 (extremo direito). Concluiu-se que as interações que emergiram durante as ações ofensivas que resultaram em golo foram originadas, maioritariamente, pelos médios, extremos e avançados, ocorrendo, sobretudo, no setor ofensivo. Neste sentido, o jogador 7 (médio centro) foi considerado o jogador-chave na circulação e desenvolvimento das ações ofensivas que resultaram em finalização da equipa, assumindo um papel preponderante na dinâmica coletiva da equipa.

Interaction, network and offensive actions prior to goal: Analysis of the under-20 Football World Championship

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the interaction and network of collective offensive sequences that yielded in finalization (e.g., goal) for the Football Sub-20 Team. We analyzed 76 offensive actions that resulted in goal. Both quantitative and qualitative analysis of the actions were carried out using the *VideObserver*® software. The networks of interactions between players were retrieved using that same software. The metrics of centralization were obtained with the software *Social Network Visualizer*®. Results indicated that offensive actions ending in a goal occurred in less sequences of passes. The larger level of interaction was observed between player 9 (forward) and 18 (right winger). Moreover, the interactions emerging during the successful offensive actions were majority promoted by midfielders, wingers and forward players, occurring, most of the time, in the offensive sector. Player 7 (midfielder) was considered as the key player to move the ball throughout the team and to develop successful offensive actions, thus having a crucial role in the collective dynamics of the team.

KEYWORDS:

Interaction. *Network*.
 Collective behaviour. *VideObserver*®.

INTRODUÇÃO

A literatura mostra que o jogo de Futebol tem vindo a ser enaltecido como um “Sistema Dinâmico”, estando sujeito a elevada alternância de processos ^(8, 11). Deste modo, indo ao encontro de Basto e Garganta ⁽²⁾, é necessário perceber o instante que originou o golo (e.g., finalização), bem como, também, o processo que suportou o mesmo.

Por seu lado, Mitrotasios e Armatas ⁽¹³⁾ defendem que os estudos que incidiram no processo ofensivo têm abarcado, maioritariamente, a análise da posse de bola, a obtenção do golo, as zonas críticas de atuação dos jogadores e a pressão dos adversários sobre o portador da bola. Todavia, este mapeamento do comportamento coletivo dos jogadores não retrata, objetivamente, o que se “passou” antes e durante este conjunto de ações, ou seja, mostra o produto final da ação, mas não o processo envolvido no mesmo ⁽⁸⁾.

Por sua vez, emerge uma escassez de estudos em ações ofensivas coletivas que resultaram em finalização numa abordagem qualitativa à luz da metodologia das *networks*. Nesta ótica, autores como Gama et al. ^(6, 7) e Vaz et al. ⁽¹⁸⁾ aplicaram a abordagem das *networks* no Futebol profissional, procurando identificar se as análises de redes podiam ser usadas, não só para reconhecer as ligações preferenciais estabelecidas entre jogadores da mesma equipa, mas também para detetar os seus *key-players*, os quais tendem a exercer grande influência na criação de padrões de jogo da equipa ⁽¹⁴⁾.

Face ao exposto, este estudo teve como objetivo principal analisar a interação e *network* de sequências ofensivas coletivas que resultaram em finalização de uma seleção de sub-20 no Campeonato do Mundo de Futebol.

MATERIAL E MÉTODOS

AMOSTRA

A amostra consistiu na análise de 76 ações ofensivas coletivas que terminaram em finalização, resultantes da observação de cinco jogos de uma seleção de futebol sub-20 (e.g., 3 jogos da fase de grupos, 1 jogo dos oitavos de final e 1 jogo dos quartos de final), no decorrer do campeonato do mundo de sub-20, realizado na Nova Zelândia, em 2015, com um nível de oponente “Médio-Alto”.

PROCEDIMENTOS

Os dados dos jogos foram obtidos através do *software VideObserver*[®], permitindo analisar todas as sequências ofensivas coletivas que resultaram em finalização. Para tal, no decorrer de cada ação ofensiva coletiva, originada desde a recuperação da posse de bola da equipa até ao instante de finalização, foram registados todos os contactos com bola da equipa efetuados no campo (e.g., passes, receção de bola, cruzamentos, remates, recuperações e perdas de bola).

De modo a analisarmos o nível de interação intra-equipa, selecionaram-se as ações técnicas: passe e receção de bola, com vista ao mapeamento da rede de interações (*network*) que decorreu entre os jogadores da seleção. Assim, foi possível aferir os jogadores-chave que mais interagiam entre si. Transversalmente, os jogadores da mesma seleção foram identificados e codificados de acordo com as respetivas posições táticas que assumiam no jogo.

Para identificar as áreas de maior intervenção da equipa no(s) jogo(s), recorreu-se ao *software VideObserver*[®], onde se considerou a sub-divisão do campograma proposta por Castelo ⁽⁴⁾, sendo operacionalizada para este programa em específico (FIGURA 1). Este campograma apresentava uma divisão do campo em 9 áreas de jogo, sendo constituída por 3 setores (defensivo, médio e ofensivo) e 3 corredores laterais (esquerdo, central e direito).

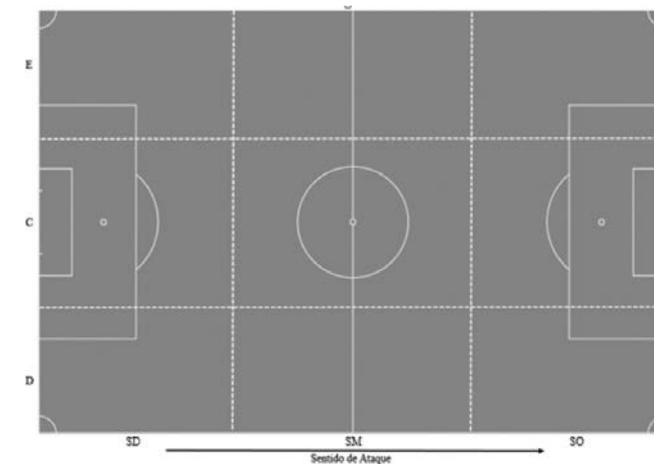


FIGURA 1. Campograma de jogo (adaptado de Castelo ⁽⁴⁾).

Setores: SD – Setor Defensivo, SM – Setor Médio; SO – Setor ofensivo; Corredores Laterais: E – Esquerdo, C – Central, D – Direito.

Após este procedimento, exportámos os dados da matriz de interação da equipa (Quadro 3) para o *Software Social Network Visualizer*[®], de modo a serem aplicadas um conjunto de métricas de centralidade associadas à análise de redes sociais, nomeadamente: *Clustering Coefficient*, *Degree*, *Betweenness*, *Closeness*, *Page Rank*, *Eigenvector* e *Density*, descritas por alguns autores ^(3, 8, 15), as quais foram adaptadas no presente estudo.

RESULTADOS

O Quadro 1 apresenta o número de sequências ofensivas que resultaram em finalização em cada um dos jogos observados.

QUADRO 1. Ações ofensivas que resultaram em finalização ao longo dos 5 jogos realizados.

VARIÁVEIS EM ESTUDO	JOGO 1		JOGO 2		JOGO 3		JOGO 4		JOGO 5		TOTAL
	F. GRUPOS	F. GRUPOS	F. GRUPOS	F. GRUPOS	4º FINAL	8º FINAL	4º FINAL	8º FINAL	4º FINAL	8º FINAL	
Ações ofensivas com finalização	21	15	6	19	15	76					
Remates defendidos pelo GR	8	4	3	6	5	27					
Remates falhados	7	5	3	8	9	32					
Remates intercetados	3	2	0	3	1	9					
Golos em jogo corrido	3	4	1	2	0	10					
Golos através de bolas paradas	0	0	2	0	0	2					
Total de golos no jogo	3	4	1	2	0	12					

Os resultados mostram que a Seleção de Futebol Sub-20 realizou um total de 76 ações ofensivas coletivas, as quais resultaram em finalização, sendo que apenas 12 foram concretizadas em golo. Neste seguimento, foi ainda contabilizado um total de 27 remates, defendidos pelo guarda redes, assim como, também, 32 remates falhados e 9 remates intercetados pelo adversário.

O Quadro 2 apresenta as sequências de passe que ocorreram durante as ações ofensivas que resultaram em finalização.

QUADRO 2. Sequências de passe que resultaram em finalização ao longo dos 5 jogos realizados.

Nº DE SEQUÊNCIA DE PASSES	JOGO 1		JOGO 2		JOGO 3		JOGO 4		JOGO 5		TOTAL	
	F. GRUPOS		F. GRUPOS		F. GRUPOS		4º FINAL		8º FINAL		TOTAL	
	SP	G	SP	G	SP	G	SP	G	SP	G	SP	G
1	5	1	3	2	0	0	1	0	3	0	12	3
2	3	1	1	0	0	0	7	0	5	0	16	1
3	4	1	3	0	1	0	3	1	1	0	12	2
4	3	0	2	0	1	0	2	0	1	0	9	0
5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
6	2	0	0	0	1	1	1	0	1	0	5	1
7	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3	0
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
9	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	3	1
10	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	3	1
11	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0
12	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	2	1
13	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0
Total	21	3	15	4	3	1	18	2	14	0	71	10

A equipa realizou um total de 71 sequências de passe desde a recuperação da posse de bola até finalizar o processo ofensivo. Neste sentido, o número de ações que resultaram em finalização foi em maior número quando realizadas em sequências de passe mais curtas (e.g., menor que 5 passes), isto num total de 49 sequências. Além disso, os dados

mostram ainda que o número de golos marcados resultou maioritariamente através de sequências de passes mais curtos (e.g., 6 golos).

O Quadro 3 identifica os principais finalizadores da equipa ao longo dos 5 jogos realizados.

QUADRO 3. Principais finalizadores nos 5 jogos realizados.

VARIÁVEIS GR	12	4	13	3	14	2	5	6	7	10	15	16	8	11	17	20	18	9	19	EQUIPA
	DD	DD	DC	DC	DE	DE	MC	MC	MC	MC	MC	EX	EX	EX	EX	EX	AV	AV		
Jogo 1 F. Grupos	G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	3
	RD	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5	0	8
	RF	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	2	2	0	0	7
	RI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3
	T	0	0	1	0	0	1	0	1	2	0	0	0	1	0	2	5	8	0	21
Jogo 2 Fase Grupos	G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	4
	RD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	4
	RF	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	4
	RI	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Jogo 3 Fase Grupos	T	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	3	0	0	6	1	14
	G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	3
	RD	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	RF	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
Jogo 4 4º Final	RI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	T	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	7
	G	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
	RD	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	6
Jogo 5 8º Final	RF	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	2	0	2	0	8
	RI	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	T	0	0	1	0	0	0	1	3	4	0	0	0	0	1	3	2	4	0	19
	G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	RD	0	0	1	1	0	0	0	2	6	0	0	1	1	0	0	4	8	0	24
	RF	0	0	1	0	1	0	2	0	4	5	0	0	0	2	4	5	7	0	31
	RI	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	4	0	9	
	T	0	0	2	1	1	0	2	1	8	12	0	0	1	3	4	5	12	23	1

Os dados mostram que o jogador 10 (médio centro), além de ser o atleta com o maior número de finalizações (23 finalizações), foi aquele que marcou o maior número de golos da equipa e executou o maior número de remates (defendidos, falhados e intercetados).

O Quadro 4 apresenta as interações estabelecidas entre jogadores no somatório dos 5 jogos observados.

QUADRO 4. Interações estabelecidas pelos jogadores no decorrer das ações ofensivas que resultaram em finalização.

DE / PARA	12	4	13	3	14	2	5	6	7	10	15	16	8	11	17	20	18	9	19
	GR	DD	DD	DC	DC	DE	DE	MC	MC	MC	MC	MC	EX	EX	EX	EX	EX	AV	AV
12 GR	-	0	0	3	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0
4 DD	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 DD	0	0	-	5	0	0	0	3	3	5	1	3	2	0	0	0	3	3	0
3 DC	0	0	2	-	7	0	1	2	3	0	0	0	1	0	1	0	2	2	0
14 DC	2	0	0	7	-	0	5	0	2	2	0	0	1	2	1	1	0	1	0
2 DE	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 DE	1	0	0	0	3	0	-	2	4	3	0	0	1	5	4	2	3	4	0
6 MC	0	0	1	1	2	0	4	-	4	0	0	0	3	1	3	1	2	3	0
7 MC	0	0	2	2	0	0	1	4	-	7	0	0	1	2	0	4	2	7	0
10 MC	0	0	1	3	2	0	2	1	1	-	1	0	0	1	1	1	5	7	0
15 MC	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	-	0	0	0	1	0	0	0	0
16 MC	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	-	0	0	1	0	0	0	1
8 EX	1	0	2	0	2	0	2	0	1	2	0	0	-	0	2	0	0	2	0
11 EX	0	0	0	0	2	0	1	0	0	2	0	0	0	-	1	0	2	2	0
17 EX	0	0	0	0	1	0	0	2	1	2	0	0	1	0	-	0	1	6	2
20 EX	0	0	2	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	-	3	1	0
18 EX	0	0	2	1	0	0	5	0	3	4	0	0	0	0	0	3	-	6	0
9 AV	0	0	1	0	0	0	1	1	5	5	0	0	1	0	2	1	8	-	0
19 AV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	-
Passes	11	0	28	21	22	0	31	25	32	26	3	4	13	10	16	9	24	25	2
Receções de Bola	4	0	14	19	19	0	24	17	29	32	2	4	11	11	18	13	31	44	3
Interação	15	0	42	40	41	0	55	42	61	58	5	8	24	21	34	22	55	69	5

Posições: GR – Guarda Redes; DC – Defesa Central; DD – Defesa Direito; DE – Defesa Esquerdo; MC – Médio Centro; E – Extremo AV – Avançado; / Interação = Passes + Receções de Bola.

Os resultados mostram 597 interações intra-equipa, verificando-se ainda que o maior nível de interação ocorreu entre o jogador 9 (avançado) e o jogador 18 (extremo), com um total de 8 interações.

Os dados indicam ainda que o jogador 7 (médio centro) foi o atleta que efetuou o maior número de interações, com um total de 32 interações efetuadas. Por seu lado, o jogador que recebeu o maior número de interações correspondeu ao atleta 9 (avançado), com um total de 44 interações recebidas. Além disso, o jogador 9 (avançado) foi o atleta mais interventivo da equipa, com um total de 69 interações, seguindo-se o jogador 7 (médio centro), com um total de 61 interações, assim como, o jogador 10 (médio centro), com um total de 58.

A Figura 2 apresenta a rede de interações (*networks*) estabelecidas entre jogadores durante as sequências ofensivas que resultaram em finalização.

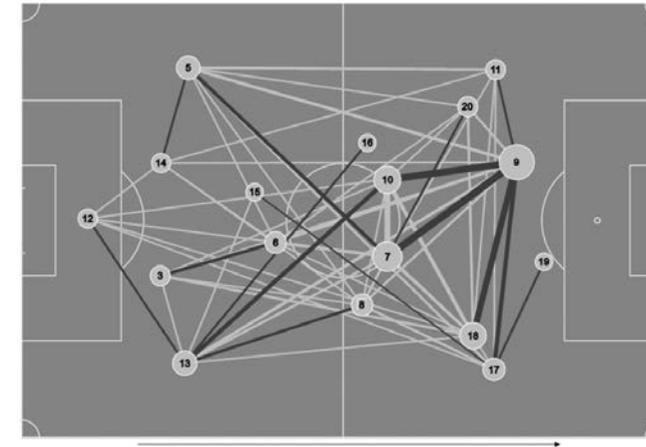


FIGURA 2. Network estabelecida pelos jogadores, resultantes das ações ofensivas que terminaram em finalização. O sentido de ataque é representado através da seta preta apresentada ao longo do campograma. Na network, o aumento do nível de interação dos jogadores é representado pelo aumento da espessura das setas, enquanto a preferência de interação é representada através da cor azul. Os jogadores com maior índice de intervenção na equipa são representados pelo aumento do círculo representativo.

Os resultados mostram que jogador 9 (avançado) foi o atleta mais interventivo da equipa no desenrolar destas ações ofensivas, seguindo-se o jogador 7 (médio centro) e o jogador 10 (médio centro). Nesta ótica, a análise estrutural da *network* permite-nos identificar que a equipa apresentou com uma disposição tática de 1-4-3-3, procurando jogar em toda a largura e profundidade do terreno de jogo. O facto de existir um maior número de ações ofensivas em menores sequências de passe indica ainda que a equipa utilizou com alguma frequência o contra-ataque e o ataque rápido como método de jogo preferencial neste tipo de ações.

A aplicação das medidas de centralidade, apresentadas no Quadro 5, permite-nos identificar os jogadores mais importantes na construção da rede de interações (*networks*).

QUADRO 5. Métricas aplicadas à análise das redes no decorrer das ações ofensivas que resultaram em finalização.

JOGADORES	DEGREE CENTRALITY	CLUSTERING COEFFICIENT	BETWEENNESS CENTRALITY	CLOSENESS CENTRALITY	PAGE RANK PRESTIGE	EIGENVECTOR CENTRALITY
12 GR	0.036	0.000	0.015	0.522	0.023	0.265
4 DD	0.000	0.000	0.000	0.000	0.053	0.000
13 DD	0.092	0.000	0.157	0.916	0.065	0.158
3 DC	0.069	0.000	0.000	0.774	0.046	0.272
14 DC	0.078	0.450	0.357	0.684	0.048	0.325
2 DE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.053	0.000
5 DE	0.105	0.000	0.158	0.940	0.069	0.256
6 MC	0.082	0.000	0.452	0.885	0.064	0.287
7 MC	0.105	0.500	0.475	0.749	0.084	0.225
10 MC	0.085	0.000	0.419	0.502	0.066	0.387
15 MC	0.010	0.000	0.000	0.355	0.019	0.159
16 MC	0.013	0.000	0.000	0.383	0.023	0.163
8 EX	0.046	1.000	0.000	0.729	0.055	0.268
11 EX	0.033	0.000	0.000	0.578	0.034	0.220
17 EX	0.052	0.000	0.097	0.362	0.071	0.277
20 EX	0.029	1.000	0.000	0.621	0.051	0.152
18 EX	0.078	0.000	0.120	0.667	0.072	0.135
9 AV	0.082	0.000	0.019	0.641	0.083	0.281
19 AV	0.007	0.000	0.000	0.197	0.020	0.088

Densidade:
0.38304

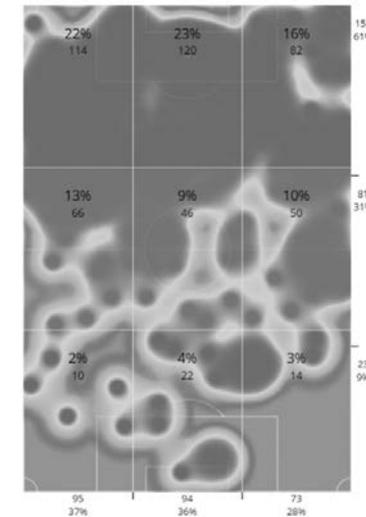


FIGURA 3. Zonas de interação da equipa resultantes das ações ofensivas que terminaram em finalização. O sentido de ataque é representado através da seta preta apresentada ao longo do campograma. As zonas de maior interação da equipa são apresentadas através da representação de "calor" das cores.

As zonas de maior interação ocorreram no setor ofensivo (61%) do campograma, nomeadamente: SO-C (23%), SO-E (22%) e SO-D (16%).

DISCUSSÃO

Os dados do presente estudo mostram que as ações ofensivas que terminaram em finalização resultaram em menores sequências de passe (e.g., inferior a 5 passes por ação) e emergiram com um maior número de finalizações e golos. Nesta ótica, corroboramos os resultados obtidos por Mitrotasios e Armatas⁽¹³⁾ e Reep e Benjamin⁽¹⁶⁾, quando indicaram uma maior probabilidade de obtenção de golos em sequências de passe mais curtas (e.g., menos de 3, 4 passes por sequência). Todavia, convém também salientar que Hughes e Franks⁽¹⁰⁾ referem que tendem a ocorrer no jogo mais remates em sequências de passe mais longas do que mais curtas, o que não está em linha com os resultados do presente estudo.

Ao analisarmos o índice de finalização da equipa, constatamos que o jogador 9 (avanzado) foi o atleta mais participativo ao nível das finalizações (e.g., remates e golos) da equipa, seguindo-se o jogador 18 (extremo). Estes dados estão em linha com o estudo de Mitrotasios e Armatas⁽¹²⁾, quando referem que a maior parte dos golos foi convertida pelos avançados e extremos. Neste sentido, Acar et al.⁽¹⁾ concluíram ainda que os jogadores mais avançados marcaram mais golos no Campeonato do Mundo de 2006, sendo que Mitrotasios et al.⁽¹²⁾, ao analisarem a Liga Grega, também obtiveram resultados semelhantes.

Por outro lado, as movimentações dos jogadores no campo, o sistema tático implementado pela equipa (1-4-3-3), bem como o método de jogo adotado pela equipa para chegar à finalização (contra-ataque e ataque rápido), poderá ter proporcionado aos jogadores mais avançados um maior número de situações e/ou uma maior liberdade para criar e/ou aparecer em situações de finalização. Neste sentido, indo ao encontro de Tenga et al. ⁽¹⁷⁾, depreende-se, supostamente, que os contra-ataques tendem a ser mais eficazes em relação aos “ataques posicionais”, mormente quando se joga contra uma defesa desorganizada.

Noutra perspetiva, os resultados indicaram que alguns jogadores tendem a estabelecer ligações preferenciais com os seus pares ⁽⁷⁾. Assim, o maior nível de interação entre elementos da mesma equipa ocorreu entre o jogador 9 (avançado) e o jogador 18 (extremo direito). O facto destes jogadores atuarem em posições mais avançadas do campo originou uma maior interação entre si na fase ofensiva do jogo que resultou em finalização. Estas interações permitiram mensurar o comportamento dos jogadores em relação à baliza adversária e aferir o nível de conexão preferencial estabelecido entre jogadores ^(5, 7, 19).

Ao analisarmos a *network* de interações entre jogadores resultante das ações ofensivas que originaram finalização, verificamos que os jogadores que efetuaram e receberam o maior número de passes são distintos (jogador 7 – médio centro e jogador 9 – avançado). Este aspeto pode ser suportado e justificado pelo posicionamento dos jogadores em campo, uma vez que o último “passador” das jogadas ofensivas que resultaram em finalização correspondeu ao médio centro e o jogador que recebeu o último passe para finalizar correspondeu ao avançado. Além disso, os resultados mostram ainda que o atleta 9 (avançado) foi o mais interventivo da equipa, apresentando o maior somatório das interações efetuadas e recebidas.

Os dados também corroboram que a identificação dos jogadores mais preponderantes da rede de interações da equipa durante as sequências ofensivas que resultaram em golo pode, efetivamente, ser mensurada através de métricas de centralidade. Neste sentido, devido ao seu elevado valor de centralidade (*Degree*) e intermediação (*Betweenness*), verifica-se que o jogador 7 (médio centro) foi considerado o jogador-chave na circulação e desenvolvimento das ações ofensivas que resultaram em finalização da equipa, apresentado o valor mais alto de prestígio da equipa (*Page Rank*). Estes resultados estão em linha com Gama et al. ⁽⁶⁾, quando indicaram que nem sempre os atletas que efetuaram e/ou receberam o maior número de interações foram considerados os jogadores-chave da equipa.

Os resultados do presente estudo também confirmam que os jogadores-chave assumem um papel preponderante na dinâmica coletiva da equipa durante a competição, pois grande parte do desenvolvimento do processo ofensivo passou por eles ^(5, 6, 7, 9, 18). Finalmente os dados obtidos permitiram identificar que o setor ofensivo foi o setor de maior interação coletiva no decorrer das ações que resultaram em finalização, algo que também está em linha com vários estudos ^(6, 7).

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo permitem concluir que as interações que emergiram durante as ações ofensivas que resultaram em golo foram originadas, maioritariamente, por jogadores posicionados no setor avançado do terreno de jogo (e.g., médios, extremos e avançados) e ocorreram sobretudo no setor ofensivo.

Além disso, os resultados mostram que as ações ofensivas que terminaram em finalização, ocorreram em menores sequências de passe e originaram um maior número de finalizações e golos. Neste sentido, verifica-se uma maior probabilidade de obtenção de golos em sequências de passe mais curtas (e.g., menos de 3, 4 passes por sequência).

O jogador 7 (médio centro) pode ser considerado como o jogador-chave na circulação e desenvolvimento das ações ofensivas que resultaram em finalização da equipa, assumindo este um papel preponderante na dinâmica coletiva da equipa durante a competição.

APLICAÇÕES PRÁTICAS

Este estudo tem aplicações práticas para treinadores e investigadores na medida em que mostra como é que as ações e interações individuais influem no comportamento coletivo.

REFERÊNCIAS

1. Acar M, Yapicioglu B, Arikan N, Yalcin S, Ates N, Er-gun M (2009). Analysis of goals scored in 2006 World Cup. In Reilly T, Korkusuz F (Eds.), *Science and football VI*. Oxon: Routledge, 235-242.
2. Basto FJE, Garganta J (1996). Análise do processo ofensivo em equipas de futebol de elevado nível. Estudo das jogadas que culminam em golo. In Moutinho C, Pinto D (Eds.), *Estudos CEJD*. Porto: FCDEF-UP.
3. Borgatti SP, Mehra A, Brass DJ, Labianca G (2009). Network analysis in the social sciences. *Science* 323(5916): 832-895.
4. Castelo J (1996). *Futebol: A organização do jogo*. Lisboa: Edição do Autor.
5. Duch J, Waitzman JS, Amaral LAN (2010). Quantifying the performance of individual players in a team activity. *PLoS ONE* 5(6): e10937.
6. Gama J, Passos P, Davids K, Relvas H, Ribeiro J, Vaz V, Dias G (2014). Network analysis and intra-team activity in attacking phases of professional football. *Int J Perform Anal Sport* 14: 692-708.
7. Gama J, Couceiro M, Dias G, Vaz V (2015). Small-world networks in professional football: conceptual model and data. *Eur J Hum Mov* 35: 85-113.
8. Gama J, Dias G, Couceiro M, Vaz V (2017). *Novos Métodos para Observar e Analisar o Jogo de Futebol*. PrimeBooks.
9. Grund TU (2012). Network structure and team performance: The case of English Premier League soccer teams. *Soc Networks* 34(4): 682-690.
10. Hughes M, Franks I (2005). Analysis of passing sequences, shots and goals in soccer. *J Sports Sci* 23(5): 509-514.
11. Júlio L, Araújo D (2005). A abordagem dinâmica da acção táctica no jogo de futebol. In Araújo D (Eds.), *O contexto da decisão – A acção táctica no desporto*. Lisboa: Visão e Contextos, 159-178.
12. Mitrotasios M, Sentelidis T, Sotiropoulos A (2006). The systematic observation and analysis of the scored goals in soccer as a base to coaching in the training and the match. *Hellenic J Physical Edu Sport Sci* 60: 58-74.
13. Mitrotasios M, Armatas V (2014). Analysis of Goal Scoring Patterns in the 2012 European Football Championship. *The Sport Journal* 1-9.
14. Oliveira R, Dias G, Vaz V, Gama J (2017). Influência, interação e desempenho do key-player no jogo de futebol. *Rev Bras Futsal Futebol* 9(33): 170-179.
15. Peña J, Touchette H (2012). A network theory analysis of football strategies. *Euromech Physics of Sports Conference*, 517-528.
16. Reep C, Benjamin B (1968). Skill and chance in association football. *J R Stat Soc Series A* 131: 581-585.
17. Tenga A, Holme I, Ronglan LT, Bahr R (2010). Effect of playing tactics on achieving score-box possessions in a random series of team possessions from Norwegian professional soccer matches. *J Sports Sci* 28: 245-255.
18. Vaz V, Gama J, Valente-dos-Santos J, Figueiredo A, Dias G (2014). Network: análise da interação e dinâmica do jogo de futebol. *Rev Port Cien Desp* 14(1): 12-25.
19. Yamamoto Y, Yokoyama K (2011). Common and Unique Network Dynamics in Football Games. *PLoS-NE* 6(12): e29638.

AUTHORS:

Kenya Venusa Lampert ¹
 Fernanda Donner Alves ^{2,3}
 Marcello Varriale ²
 Cláudia Dornelles Schneider ¹

¹ Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Brasil

² Centro Universitário Ritter dos Reis – UniRitter, Brasil

³ Federação Brasileira de Remo, Brasil

<https://doi.org/10.5628/rpcd.16.03.57>

Hydration status of competitive rowers during indoor and outdoor training sessions

KEY WORDS:

Rowing. Dehydration. Sweating. Fluid intake. Athletes. Exercise.

SUBMISSÃO: 23 de Outubro de 2016

ACEITAÇÃO: 30 de Dezembro de 2016

ABSTRACT

Rowing is characterized by high physiological demands and environmental challenges. The aim of this study was to assess hydration status of rowers before and after indoor and outdoor training conditions. Ten male competitive rowers (20 ± 4 years; 11 ± 2% of body fat; training 4h/day, 7 days/week, underwent two 16-km training sessions, one indoor (60 min) and one outdoor (80 min). Urine color (color chart), urine specific gravity (refractometer), body mass alterations, fluid intake and sweating rate were assessed before and after training sessions. Dehydration was present in at least 70% of athletes, before both training sessions, as measured by urine color and urine specific gravity. There was a body mass loss greater than 2% in 80% (indoor) and 70% (outdoor) of the rowers. Sweating rate was higher indoor (1.8 ± 0.7 L.h⁻¹) as compared with outdoor (1.2 ± 0.4 L.h⁻¹) (*p* = .016). The majority of the rowers start the morning training sessions hypohydrated and further dehydrated beyond 2% body mass due to sweating during both bouts. Sweating rate and body mass changes were higher after indoor training.

Corresponding author: Cláudia Dornelles Schneider. Department of Nutrition, Graduate Program in Rehabilitation Science, Federal University of Health Sciences of Porto Alegre. Rua Sarmento Leite, 245, Porto Alegre, RS, Brazil. Zip code: 90050-170. Fone/fax: (51) 3303-8830. (claudias@ufcspa.edu.br)

Estado de hidratação de remadores de competição durante sessões de treinamento *indoor* e *outdoor*

RESUMO

O remo é caracterizado por altas demandas fisiológicas e desafios ambientais. O objetivo deste estudo foi acessar o nível de hidratação de remadores antes e depois de condições de treinamento *indoor* e *outdoor*. Dez remadores homens competitivos (20 ± 4 anos; $11 \pm 2\%$ gordura corporal; treinando 4h/ dia, 7 dias/ semana) realizaram duas sessões de treinamento de 16 km, uma *indoor* (60 min) e uma *outdoor* (80 min). Foram mensuradas a cor da urina (cartela de cor), a gravidade específica da urina (refratômetro), alterações na massa corporal, ingestão de líquidos e taxa de suor, antes e depois das sessões de treinamento. A desidratação estava presente em pelo menos 70% dos atletas, antes de ambas as sessões de treinamento, como mensurado pela cor da urina e gravidade específica da urina. Houve uma perda de massa corporal maior que 2% em 80% (*indoor*) e 70% (*outdoor*) dos remadores. A taxa de suor foi maior no *indoor* (1.80,7 L.h-1) comparado ao *outdoor* (1.20,4 L.h-1) ($p = .016$). A maioria dos remadores iniciou a manhã das sessões de treinamento hipohidratado e desidratou mais ainda, acima de 2% da massa corporal, devido ao suor, durante ambos os treinos. A taxa de suor e as mudanças na massa corporal foram maiores no treinamento *indoor*.

PALAVRAS CHAVE:

Remo. Desidratação. Suor.

Ingestão de líquidos. Atletas. Exercício.

INTRODUCTION

Rowing is a sport characterized by high physiological demands^(1,7), requiring a blend of endurance, strength and power^(18, 31). In rowing, a high level of technical ability is essential to enable an effective transfer of power through the rowing sequence⁽³⁾. Rowing training programs include indoor exercising on rowing ergometers along with outdoor rowing in the boat, which may impose different stress conditions, such as temperature, humidity and wind speed.

To reach maximum performance, rowers must have a large volume of different exercises leading to many hours of training per week. A successful training program includes high intensity loads with adequate recovery⁽¹⁴⁾. To achieve these aims, factors that contribute to optimize training without compromising performance may be controlled, as rest, diet and hydration⁽¹⁶⁾.

Intense exercise, such as those performed in rowing, leads to metabolic heat production, which elicits a response from the hypothalamus to maintain core body temperature within a physiological range⁽⁹⁾. Evaporation of sweat is the main mechanism involved in this process, and might lead to sweat-induced dehydration^(9, 29). Dehydration during exercise is expected, and is directly proportional to exercise intensity, duration, environmental conditions, types of clothes and equipment^(24, 25, 26). A loss of body mass greater than 2% may negatively affect the cardiovascular system^(5, 23, 30), immune system⁽¹¹⁾, brain function^(28, 29), and performance, due to fluid imbalance^(24, 29).

However, we did not find any study that assessed hydration status of rowing athletes, and therefore, our aim was to describe hydration status of male competitive rowers in both indoor and outdoor conditions. Our initial hypothesis was that dehydration would be higher in indoor than in outdoor conditions because of the lack of wind which dramatically reduces the thermoregulatory convection effect.

METHODS

Ten competitive male rowers, members of the first team of a sports club in the southern Brazil, were invited to participate in this observational, cross-sectional study. The mean age was 20.2 ± 2.1 years, body mass 80.7 ± 5.4 kg, height of 186.3 ± 4.6 cm, body fat 11.0 ± 2.0 %, and sum of skinfold thickness of 34 ± 14 mm. Six rowers were heavyweight and four rowers were lightweight. The study was conducted during the out season period, in order to avoid that the preparation to competition could influence the results.

Rowers trained for four hours per day, seven days a week. They had participated in at least one national competition and seven of them were members of the Brazilian national rowing team, and had no injury prior to the study. All rowers volunteered to participate; they received verbal and written information about the study protocol, and signed the informed consent form. The study was approved by the University's Ethics Committee under the number 886.698.

All data collection was performed in February 2015, which corresponds to summer season in Brazil what increased thermic stress during the trials. Rowers were assessed in two occasions, during indoor training on the rowing ergometer (Concept 2, Brazil) and outdoor training on the boats (Empacher, Germany; Filipe, Italy). Temperature and relative humidity data were obtained from the Brazilian National Institute of Meteorology, about the days and times of the study data collection. Indoor training sessions occurred at 23.5°C and 83% of relative humidity, and the outdoor training sessions at 24.4°C and 65% of relative humidity.

Seventy-two-hour prior the sessions alcohol, diuretics and other medications were avoided. Participants reported no gastrointestinal symptoms.

Percentage body fat was estimated from 4 skinfold thickness (triceps, subscapular, abdominal and iliac crest) measured in triplicate using a skinfold calliper (CescorfÒ, Porto Alegre, Brasil). Skinfold sum was used to calculate the percentage of body fat using Faulkner equation⁽⁶⁾.

The athletes were allowed to drink *ad libitum* during the exercise. The amount of liquid consumed was assessed by weighing the bottles before and after training by using a portable scale (Western®, São Paulo, Brazil; 0.001 kg precision). The rowers were instructed to use the fluids exclusively for hydration purposes.

EXERCISE PROTOCOLS (ROWING TRAINING)

Rowers underwent two 16-km training sessions, one indoor and one outdoor, separated with one-week interval. The sessions started at 7h30, and lasted for 60 and 80 minutes, respectively. This difference in training sessions duration was not related only to intensity, but rather to environmental conditions (wind and water temperature, salinity, depth and stream), differences in technical efficiency, type of boat and oars, and number of rowers in each boat (one or two). Despite this, to simulate the real condition of training and to reduce bias of unplanned effort, all rowers were exposed to the usual conditions, on boats that they usually use for training and competition

URINE TESTS

Total urine excreted was collected in sterile, disposable, known-volume containers before and immediately after the training sessions. The samples were analyzed by the same investigator for color (Ucol), specific gravity (USG) and pH. Urine color was assessed using a color chart in a place with good natural lighting, and classified using a scale from 1 to 8⁽¹⁾. Analysis of USG was performed in triplicate, using a portable refractometer (Uridens Inlab®, São Paulo, Brazil), and a gravity scale starting from 1000 g.mL⁻¹⁽⁴⁾. Since it is known that USG results may be affected by a pH greater than 8⁽¹⁰⁾, urine pH was also analyzed. The cutoff points used to determine the hydration status were: well hydrated (urine color 1 or 2, USG < 1 010), minimal dehydration (urine color 3 or 4, USG 1 010 – 1 020), significant dehydration (urine color 5 or 6, USG 1 021 – 1 030), and serious

dehydration (urine color 7 or 8, USG > 1 030). Minimal dehydration was the cutoff point used to classify the athletes as “dehydrated”.

BODY MASS AND SWEATING RATE

Total body mass (TBM) was determined after urine collection, with rowers wearing light clothing and no shoes, using a digital scale (Welmy®, Santa Bárbara d’Oeste, São Paulo; 0.1 kg precision) before and after exercise. Before the assessment, subjects wiped visible sweat off. Body weight change (ΔBW) was calculated by the difference between pre- and post-training BW, corrected by the amount of fluids consumed during the training session, using the following equation: $\Delta BW = (\text{post-training body weight} - \text{pre-training body weight}) + \text{fluid intake}$. The result was used to calculate hydration status (%) based on the loss of body mass, using the equation: $\%BW = (\Delta BW * 100) / \text{pre-exercise body weight}$. Rowers were classified as “dehydrated” when they presented a reduction >2% body weight⁽²⁾. Sweating rate (L.h⁻¹) was calculated using the following equation: $\text{sweating rate} = ([\text{pre-exercise body weight} - \text{post-exercise body weight}] + (\text{fluid intake} - \text{urine volume})) / \text{exercise time in hours}$.

STATISTICAL ANALYSIS

All data were tested for normality of distribution using Shapiro-Wilk test and were presented as the mean \pm standard deviation (SD). A paired t-test was used to compare pre- and post-training data, and the Student’s t-test or the Mann-Whitney U test was used to compare indoor and outdoor training values. Associations between the percentage of body mass loss, sweating rates and fluid intake were evaluated using Pearson’s correlation test. We used the *software* IBM SPSS Statistics version 20 for the analyses, and the significance level was set at 5%.

RESULTS

URINE ANALYSIS (UCOL AND USG – FIGURE 1):

According to the Ucol, 100% and 70% of the rowers were dehydrated before the indoor and outdoor training session, respectively, and according to the USG, 100% of the rowers were dehydrated before both sessions. Before the indoor and outdoor training, respectively, the prevalence of minimal dehydration was 70% and 30% according to Ucol, and 50% and 30% according to USG; significant dehydration was present in 30% and 40% of rowers according Ucol, and in 50% and 50% of rowers according to USG. Serious dehydration was present in 20% of rowers before the outdoor training session according to USG only. There was no difference between Ucol and USG in comparing pre-training and post-training data and, according to Ucol, the level of dehydration increased after the indoor training.

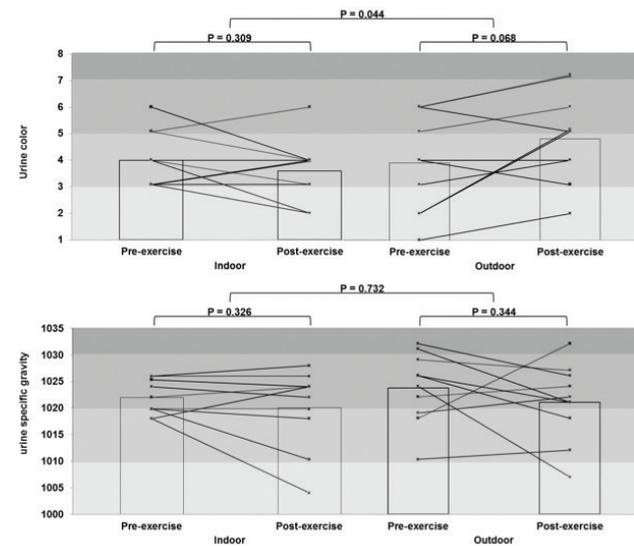


FIGURE 1. Change in hydration status of each rower according to urine color test and urine specific gravity, before and after the indoor and outdoor training session. Well hydrated: urine color 1 or 2, USG < 1.010; minimal dehydration: urine color 3 or 4, USG 1.010 – 1.020; significant dehydration: urine color 5 or 6, USG 1.021 – 1.030; serious dehydration: urine color 7 or 8, USG >1.030.

WATER BALANCE (TABLE 1):

Loss of body mass greater than 2% was observed in 80% of rowers after the indoor training session, and in 70% after the outdoor training session. Both body mass loss ($p = .045$) and sweating rate ($p = .016$) were higher after indoor trial as compared with outdoor trial. No difference was observed in fluid intake between training sessions ($p = .684$).

There was a strong, positive association between sweating rate and loss of body mass (%) in the indoor ($r = .876, p < .001$) and outdoor sessions ($r = .943, p < .001$). Sweating rate was not associated with fluid intake in indoor trial ($r = .309, p = .385$) or outdoor trial ($r = .424, p = .221$).

TABLE 1. Water balance of rowers during indoor and outdoor training sessions (mean \pm standard deviation)

VARIABLE (N=10)	INDOOR	OUTDOOR	P
Loss of body mass (%)	2.5 \pm 0.8	2.2 \pm 0.8	0.393
Change in body mass (kg)	-1.7 \pm 0.7	-1.1 \pm 0.6	0.045
Sweating rate (L.h ⁻¹)	1.8 \pm 0.7	1.2 \pm 0.4	0.016
Fluid intake (mL)	639 \pm 303	589 \pm 241	0.684

Note: % – percentage; kg – kilograma; L.h-1: liters per hour; mL – milliliters

DISCUSSION

This study aimed to describe the hydration status of rowers in both indoor and outdoor settings. The main results showed that rowers were dehydrated when they started the training bouts in both indoor and outdoor conditions.

Comparing trials, the loss of body mass and sweating rate were significantly higher after the indoor training session as compared with the outdoor session.

The high prevalence of dehydration after exercise detected by USG has been previously described in adolescent swimmers⁽⁹⁾, sports club members⁽⁶⁾, rugby players⁽²¹⁾, triathletes^(12,19) and junior soccer players⁽⁷⁾. On the other hand, Hahn and Waldr us reported a state of euhydration in tennis players, cross-country runners and Muay Thai boxers before exercise⁽⁸⁾. In our study, the reason why the rowers begun the training sessions dehydrated (according to Ucol and USG) may be related to the short time available for water replacement in the morning, after night fasting, leading to an inadequate hydration care prior to exercise training and making urine more concentrated and dark. No medication or food consumption prior the test seems to influence this results. Probably, an aggressive rehydration strategy should be employed in these athletes⁽²⁵⁾.

According to official position, a post-exercise loss of body mass higher than 2% is considered the cutoff for the diagnosis of dehydration⁽⁴⁾. In our study, despite the *ad libitum* fluid intake by participants during exercise, there was a high prevalence of post-exercise dehydration according to this parameter. Similar results have been found in studies with triathletes^(2,12,19). In addition, studies where the amount of fluid intake was restricted, it was also observed a loss of body mass by dehydration higher than 2% in amateur sports athletes⁽²²⁾ and indoor tennis players⁽¹³⁾.

One important finding of this study was the higher loss of body mass and higher sweating rate by the subjects after the indoor training as compared with the outdoor training. This may be explained by the different aspects affecting environmental conditions. It is believed that the lack of wind in the indoor setting could limits the loss of body heat by convection. Additionally, the high relative humidity on the day of data collection on ergometer may have increased the sweat evaporation rate, and the process of thermoregulation. Despite all this, fluid intake was not different between indoor and outdoor sessions, which may have contributed to the higher prevalence of dehydration in the former. While an adequate fluid replacement should be based on the loss of body mass according to the American Dietetic Association (ADA)⁽²⁴⁾, some authors⁽²⁰⁾ suggest that fluid replacement should be based on thirst. But, both evaluations should be use with caution, the thirst reflex may be a late mechanism to stimulate fluid consumption, so the dehydration would already be present, and body weight can not only retract losses of fluid, mainly in exercises that spent hours of training.

In the present study, although we did not measure the temperature and humidity of the air during the training sessions, data of temperature and humidity of the city at the time of the trainings were obtained from the Brazilian National Institute of Meteorology. Also, similar to other studies, we assumed that the loss of body mass was entirely due from sweat loss, although losses from respiration and metabolism of energy substrates may also occur ⁽¹⁵⁾. Discrepancies between rowing condition during outdoor session could be related to the number of rowers and boats. But, the majority was rowing individual boats (single skiff) and four athletes were in coxless pairs (2-).

The methods used to assess hydration status in this study are relatively low cost, simple and easy to be routinely used by sports teams and individual athletes. Nevertheless, further studies are needed to evaluate dehydration rates in a larger sample of rowers and the impact of dehydration on training and performance.

In conclusion, the majority of the rowers were dehydrated in the beginning of the training sessions. In both training conditions (indoor and outdoor), the loss of body mass due to sweating was greater than 2%. Attention should be given to indoor training using rowing machines, since dehydration variables, including sweating rate and body mass change were more elevated in this setting as compared with outdoor conditions. These findings should encourage multidisciplinary teams to establish routine evaluation of dehydration status of rowers, and specific hydration protocols to the type of training.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank the rowing department of Grêmio Náutico União for the financial support to acquire the materials used in this study.

REFERENCES

1. Armstrong LE, Maresh CM, Castellani JW, Bergeron MF, Kenefick RW, LaGasse KE, Riebe D. (1994). Urinary indices of hydration status. *Int J Sport Nutr* 4(3): 265–279.
2. Becker GF, Flores LM, Schneider CD, and Laitano O. (2011). Perda de eletrólitos durante uma competição de duatlo terrestre no calor. *Rev Bras Educ Fis Esp* 25(2): 215–223.
3. Buckeridge EM, Bull AMJ, Mcgregor AH. (2015). Biomechanical determinants of elite rowing technique and performance. *Scand J Med Sci Sport* 25(2): e176–e183.
4. Casa DJ, Armstrong LE, Hillman SK, Montain SJ, Reiff R V, Rich BSE, Roberts WO, Stone JA. (2000). National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes. *J Athl Train* 35(2): 212–224.
5. Convertino VA, Armstrong LE, Coyle EF, Mack GW, Sawka MN, Senay LC, Sherman WM. (1996). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc* 28(1): i–vii.
6. Faulkner J. A. (1968). Physiology of swimming and diving. In Falls H (ed.). *Exercise physiology*. Baltimore: Academic Press, 415–446.
7. Gibson JC, Stuart-Hill LA, Pethick W, Gaul CA. (2012). Hydration status and fluid and sodium balance in elite Canadian junior women's soccer players in a cool environment. *Appl Physiol Nutr Metab* 37(5): 931–937.
8. Hahn RG, and Waldréus N. (2013). An aggregate urine analysis tool to detect acute dehydration. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 23(4): 303–11.
9. Higham DG, Naughton GA, Burt LA, Shi X. (2009). Comparison of fluid balance between competitive swimmers and less active adolescents. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 19(3): 259–274.
10. Kouri TT, Gant VA, Fogazzi GB, Hofmann W, Hallander HO, Guder, WG. (2000). Towards European urinalysis guidelines. *Clin Chim Acta* 297(1-2): 305–311.
11. Kupcis PD, Slater GJ, Pruscino CL, Kemp, JG. (2012). Influence of sodium bicarbonate on performance and hydration in lightweight rowing. *Int J Sports Physiol Perform* 7(1): 11–18.
12. Laursen PB, Suriano R, Quod MJ, Lee H, Abbiss CR, Nosaka K, Martin DT, Bishop D. (2006). Core temperature and hydration status during an Ironman triathlon. *Br J Sports Med* 40(4): 320–325.
13. Lott MJE. and Galloway, SDR. (2011). Fluid balance and sodium losses during indoor tennis match play. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 21(6): 492–500.
14. Mastu J, Jurimae J, Jurimae T (2005). Monitoring of performance and training in rowing. *Sports Med* 35(7):597–617.
15. Maughan RJ, Shirreffs SM, Leiper JB. (2007). Errors in the estimation of hydration status from changes in body mass. *J Sports Sci* 25(7):797–804.
16. Meeusen R, Duclos M, Foster C, Fry A, Gleeson M, Nieman D, et al. (2013). Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. *Med Sci Sport Exerc* 45(1): 186–205.
17. Messonnier L, Aranda-Berthouze SE, Bourdin M, Bredel Y, Lacour JR. (2005). Rowing performance and estimated training load. *Int J Sports Med* 26(5): 376–382.
18. Mikulic, P (2011). Maturation to elite status: A six-year physiological case study of a world champion rowing crew. *Eur J Appl Physiol* 111(9): 2363–2368.
19. Mueller SM, Anliker E, Knechtle P, Knechtle B, and Toigo M. (2013). Changes in body composition in triathletes during an Ironman race. *Eur J Appl Physiol* 113(9): 2343–52.
20. Noakes TD. (2012). Commentary: role of hydration in health and exercise. *BMJ* 345(jul18 3): e4171–e4171.
21. Osgrove SADC, Ove THDL, Rown RACB., Aker DANEFB, Owe ANNASH. (2014). Fluid and electrolyte balance during two different preseason training sessions in elite rugby union players. *J Strength Cond Res* 28(2): 520–527.
22. Ramos-Jiménez A, Hernández-Torres RP, Wall-Medrano A, Torres-Durán PV, Juárez-Oropeza MA, Vitoria M, Villalobos-Molina R (2014). Gender – and hydration – associated differences in the physiological response to spinning. *Nutr Hosp* 29(3): 644–51.
23. Rehrer NJ. (2001). Fluid and electrolyte balance in ultra-endurance sport. *Sports Med* 31(10): 701–715.
24. Rodriguez NR, DiMarco NM, Langley S. (2000). Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J Am Diet Assoc* 109(12): 509–527.
25. Sawka MN, Burke LM, Eichner ER, Maughan RJ, Montain SJ, Stachenfeld NS. (2007). Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc* 39(2): 377–90.
26. Shirreffs SM, Aragon-Vargas LF, Chamorro M, Maughan RJ, Serratos L, Zachwieja JJ. (2005). The sweating response of elite professional soccer players to training in the heat. *Int J Sports Med* 26(2): 90–95.

27. Speedy DB, Noakes TD, Kimber NE, Rogers IR, Thompson JM, Boswell DR, Ross JJ, Campbell RG, Gallagher PG, Kuttner JA. (2001). Fluid balance during and after an ironman triathlon. *Clin J Sport Med* 11(1): 44–50.
28. Trangmar SJ, Chiesa ST, Llodio I, Garcia B, Kalsi KK, Secher NH, González-Alonso J. (2015). Dehydration accelerates reductions in cerebral blood flow during prolonged exercise in the heat without compromising brain metabolism. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 309(99): H1598-607.
29. Von Duvillard SP, Arciero PJ, Tietjen-Smith T, and Alford K. (2008). Sports drinks, exercise training, and competition. *Curr Sports Med Rep* 7(4): 202–208.
30. Von Duvillard SP, Braun WA, Markofski M, Beneke R, and Leithäuser R. (2004). Fluids and hydration in prolonged endurance performance. *Nutrition* 20(7-8): 651-6.
31. Young KC, Kendall KL, Patterson KM, Pandya PD, Fairman CM, Smith SW. (2014). Rowing performance, body composition, and bone mineral density outcomes in college-level rowers after a season of concurrent training. *Int J Sports Physiol Perform* 9(6): 966–972.

AUTORES:

Rodrigo Luiz Vancini ¹
 Stéphanie Silveira D Roosevelt ¹
 Karine Jacon Sarro ²
 Marília dos Santos Andrade ³
 Rafael Júlio de F G Fachina ^{2,4}
 Claudio Andre Barbosa de Lira ^{1,5}

¹ Centro Educ Fís Desp, Univ Federal Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo, Brasil.

² Fac Educ Fís, Univ Estadual Campinas, São Paulo, Brasil.

³ Dep Fisiologia, Univ Federal São Paulo, Brasil.

⁴ Centro Nac Desenv Atletismo — SP/ Confed Brasileira Atletismo, Brasil

⁵ Fac Educ Fís Dança, Univ Federal Goiás, Brasil

<https://doi.org/10.5628/rpcd.16.03.67>

RESUMO

A comunicação entre treinador e atleta pode facilitar a aprendizagem e conseqüentemente aperfeiçoar o desempenho em treinamentos/competições. Sendo assim, talvez seja relevante que o treinador tenha o conhecimento das preferências de aprendizagem de seus atletas. Dessa forma, o objetivo foi investigar a preferência percebida de estilos de aprendizagem de atletas e não atletas. Para isso foi utilizado o questionário *Visual, Aural, Read/Write e Kinesthetic* (VARK) para situações de vida diária e esportiva. Foram avaliados 57 atletas de handebol (14.5 ± 1.5 anos) e 30 sujeitos não atletas (15.3 ± 1.1 anos). Ambos os grupos apresentaram preferência de aprendizagem auditiva para as situações de vida diária (52.6% dos atletas e 33.3% do grupo não atleta) e esportivas (36.8% dos atletas e 40% do grupo não atleta); e cinestésica nas situações de vida diária (15.8% dos atletas e 26.6% do grupo não atleta) e esportiva (28.0% dos atletas e 33.3% do grupo não atleta). Os achados mostram que a preferência percebida dos estilos de aprendizagem, de atletas e não atletas foram as formas auditiva e cinestésica (para as situações da vida diária e esportivas). A prática sistemática de esporte parece não impactar a preferência e perfil do estilo de aprendizagem para aqueles treinam e competem no esporte de alto nível.

Preferência percebida por estilos de aprendizagem em situações da vida diária e esportiva de atletas e não atletas

PALAVRAS CHAVE:

Ensino. Aprendizagem.

Esporte. VARK.

SUBMISSÃO: 26 de Outubro de 2016

ACEITAÇÃO: 30 de Dezembro de 2016

Correspondência: Rodrigo Luiz Vancini. Centro de Educação Física e Desportos (CEFD), Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Campus Universitário – Av. Fernando Ferrari, 514; CEP: 29075810; Goiabeiras, Vitória-ES, Brasil. (rodrigoluzvancini@gmail.com)

Learning styles perceived preferences in daily and sport daily life of athletes and non-athletes

ABSTRACT

The efficient communication between coach and athlete may facilitate the learning process and improve the performance during training/competition. Therefore, it is important to the coach know about the learning preferences of the athletes. Our aim was to evaluate the learning styles preferences of athletes and non-athletes. The *Visual, Aural, Read/Write e Kinaesthetic* (VARK) questionnaire, for daily life and sports situations, was used to classify the learning style preferences. The questionnaire was applied in 57 handball athletes (14.5 ± 1.5 years) and 30 non-athlete subjects (15.3 ± 1.1 years). Both groups preferred aural learning style to daily life situations (52.6% to athletes and 33.3% to non-athletes) and sports situations (36.8% to athletes and 40% to non-athletes), followed by kinaesthetic style to daily life (15.8% to athletes and 26.6% to non-athletes) and sports situations (28.0% to athletes and 33.3% to non-athletes). The findings show that the perceived preference of the learning styles of athletes and non-athletes were the aural and kinaesthetic styles (for daily and sports situations). The systematic practice of sport does not seem to impact the preference and profile of the learning styles for those who train and compete in high level sport.

KEY WORDS:

Teaching. Learning. Sport. VARK.

INTRODUÇÃO

A ciência do esporte preocupa-se com a maximização dos resultados do treinamento, incluindo aspectos da aprendizagem de tarefas e habilidades para o aperfeiçoamento do desempenho de alto nível individual e/ou coletivo ^(16, 23).

Um fator que pode influenciar na aprendizagem/processo de treinamento e ainda não estudado em profundidade no âmbito esportivo é a preferência percebida por estilos de aprendizagem ⁽⁸⁾. Este é a forma preferencial de resposta de uma pessoa (cognitiva e comportamental) às tarefas cotidianas de aprendizagem e que possivelmente poderia alterar-se de acordo com o ambiente/contexto, estímulos ^(2, 18) ou mesmo pelas experiências, opções e hábitos de vida (por exemplo, prática de atividade física/esportiva). Nesse sentido, é interessante levar em consideração “a teoria das inteligências múltiplas”, a qual sugere que as abordagens de ensino precisam se adaptar às potencialidades e preferências individuais, assim como o estilo de aprendizagem (visual, auditiva, leitura/escrita e cinestésica) pela qual cada um aprenderia melhor ^(2, 9).

No contexto da prática esportiva, em geral, treinadores e atletas se comunicam por meio de demonstrações e instruções verbais. Dessa forma, para que o processo de aprendizagem e a evolução esportiva sejam eficientes é necessária boa comunicação entre ambos ^(3,8). Adicionalmente, é papel de um treinador esportivo propiciar um ambiente de aprendizagem adequado e motivador e que dê suporte para diferentes especificidades, requisitos, preferências e demandas individuais ^(8,14,15).

Os estudos sobre a preferência percebida por estilos de aprendizagem são realizados em diversas áreas do conhecimento ⁽²¹⁾. No entanto, no âmbito do esporte as pesquisas são escassas e tem se centrado na avaliação da preferência percebida por estilos de aprendizagem de jovens atletas com relação à sua capacidade de realizar testes intelectuais ^(1, 8, 13). Quando se fala do esporte de alto rendimento, é preciso realizar testes de avaliação específicos das preferências de aprendizagem relativas ao tipo de atividade praticada bem como as formas de aprendizagem utilizadas pelos atletas individualmente ⁽²⁰⁾. Esse tipo de avaliação das preferências percebidas por estilos de aprendizagem poderia contribuir para a evolução esportiva (desenvolvimento de habilidades) e para o aprimoramento dos resultados esportivos (melhora do desempenho).

Um dos instrumentos utilizados na avaliação da preferência percebida por estilos de aprendizagem é o questionário VARK ⁽¹¹⁾. O nome VARK é decorrente do acrônimo *Visual, Aural, Read/Write e Kinesthetic* (visual, auditivo, leitor/escritor e cinestésico). O idealizador do questionário VARK, Fleming ⁽⁷⁾, propõe que aprendizes visuais teriam uma preferência para ver as informações; auditivos aprenderiam melhor por meio da escuta; e cinestésicos aprenderiam por meio de experiências que envolvessem movimento. Nesse sentido, a utilização do VARK pelos treinadores permitiria a identificação da preferência percebida por estilos de aprendizagem entre atletas e, conseqüentemente, talvez pudesse maximizar a evolução e o desempenho esportivo.

É preciso destacar que ainda não está claro se a preferência percebida por um estilo de aprendizagem, ou seja, a maneira como o atleta preferiria receber uma informação poderia maximizar a aprendizagem e o desempenho esportivo ou se o mesmo aprenderia melhor por meio do seu estilo preferido de aprendizagem. Além disso, não há estudos até o presente momento que avaliaram essa questão no âmbito esportivo (entre atletas competitivos e treinadores) bem como estudos que comparassem e mostrassem o perfil de atletas e não atletas.

Pelo exposto, identificar as preferências de aprendizagem de atletas para melhorar as formas de ensino e orientação é essencial para qualquer treinador, preparador físico e/ou profissional de educação física planejar um ambiente de treinamento eficaz⁽³⁾. Particularmente para os atletas, é possível que técnicos com o conhecimento das preferências de aprendizagem possam maximizar e explorar os pontos fortes de forma a aprimorar preferências, deficiências e fraquezas facilitando assim as experiências de aprendizagem no decorrer do processo de formação esportiva.

Nossa hipótese é que a prática sistemática do esporte poderia conduzir o atleta a optar pela preferência cinestésica de aprendizagem (*tanto em situações da vida diária quanto esportivas*), já que a ênfase do processo de ensino e aprendizagem dos esportes, de maneira geral, é sobre o aspecto motor. Ou seja, a prática sistemática do esporte poderia impactar bem como intercambiar-se com as situações corriqueiras do dia-a-dia. Portanto, o objetivo do presente trabalho é investigar a preferência percebida dos estilos de aprendizagem de atletas e não atletas.

MATERIAL E MÉTODOS

CASUÍSTICA

Foram avaliados 57 atletas de handebol – grupo atleta: A (com tempo de prática da modalidade entre cinco meses e 10 anos) das categorias infantil e juvenil com idade entre 12 e 17 anos (14.5 ± 1.5 anos) do Centro Olímpico do Espírito Santo (COES). Dos 57 atletas de handebol convidados a participar do estudo, 27 (47.0%) eram do gênero masculino e 30 (53.0%) do feminino. Os atletas tinham entre 5 e 13 anos de escolaridade. Trinta adolescentes (amostra por conveniência) com idades entre 13 e 17 anos (15.3 ± 1.1 anos) constituíram o grupo não atleta (NA), dos quais 8 (36%) eram do gênero masculino e 22 (64%) do sexo feminino, com tempo de escolaridade entre 6 e 16 anos. O critério de inclusão do grupo NA foi não realizar atividades físicas/ esportivas/ competitivas regularmente.

Após a explicação detalhada dos procedimentos experimentais, possíveis riscos e benefícios do estudo, os voluntários e responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Todos os procedimentos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Espírito Santos e seguem as diretrizes da *Declaração de Helsinki* para procedimentos experimentais que envolvam seres humanos.

Para avaliar a preferência percebida por estilos de aprendizagem foi utilizado o questionário VARK⁽⁷⁾ para situações da vida diária (16 questões) e esportiva (13 questões sobre preferências individuais de como trabalhar as informações em situações de prática motora e esportiva).

Para avaliar as preferências de aprendizagem durante situações esportivas, os participantes foram solicitados a descrever seu(s) estilo(s) de aprendizagem, escolhendo uma ou mais (multimodal) das seguintes opções: a) visual (gráficos, tabelas, diagramas e fluxogramas); b) auditiva (aprendizagem a partir da fala, palestras e debates); c) leitura/escrita (aprendizagem por leitura e escrita); e d) cinestésica (aprendizagem com a realização de uma atividade motora). Como cada uma das respostas representa uma preferência de aprendizagem, o escore foi calculado somando-se as respostas das 13 questões^(3,5).

Para avaliar as preferências de aprendizagem durante situações da vida diária, cada opção remete a uma modalidade de aprendizagem sensorial específica. A modalidade que recebeu as maiores notas foi tida como aquela preferencial. Como as respostas eram livres os sujeitos poderiam escolher mais de uma opção (multimodal). As questões descrevem situações cotidianas, relacionando a experiência de aprendizagem do sujeito. Os voluntários de ambos os grupos foram instruídos a escolher a resposta que melhor se aproximava da sua preferência de aprendizagem e circular a(s) letra(s) ao seu lado. O escore foi calculado somando-se as respostas das 16 questões^(6,7).

Para calcular os escores é preciso contar o total de letras V, A, R e K circuladas no questionário para obter a pontuação para cada categoria. Em todas as questões pode-se escolher mais de uma alternativa, ou seja, é possível respostas uni-, bi-, tri- ou multimodais. Isso é feito de acordo com as categorias das respostas (a, b, c e d), que podem refletir as preferências V, A, R e K, das questões analisadas⁽⁷⁾.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a análise dos resultados foi utilizada a estatística descritiva (média desvio padrão e frequências absolutas e relativas). Na comparação entre grupos (A vs. NA) aplicou-se o teste t para amostras não pareadas para a comparação de cada um dos domínios do questionário VARK, ou seja, V = visual; A = aurais; R = leitura/ escrita; K = cinestésico. O nível de significância adotado foi de 5%.

RESULTADOS

O quadro 1 apresenta os resultados do questionário VARK nas situações da vida esportiva dos voluntários dos grupos atleta (A) e não atleta (NA). Com relação às preferências relativas às situações esportivas, 21 atletas (36,8%) eram preferencialmente auditivos, 16 (28.0%) cinestésicos, sete (12.3%) leitores/escritores e dois (3.5%) visuais. Ainda nas

situações esportivas, alguns atletas tinham características de aprendizagem bimodal, ou seja, eram auditivos-cinestésicos ($n = 7$; 12.3%), leitores/ escritores-cinestésico ($n = 2$; 3.5%), auditivo-leitor/ escritor ($n = 1$; 1.7%) e visual-leitor/ escritor ($n = 1$; 1.7%). Nas situações de aprendizagem da vida esportiva no grupo NA, foi constatado que 12 sujeitos (40.0%) eram auditivos, 10 (33.3%) cinestésicos, dois (6.6%) leitores/ escritores e um (3.3%) visual. Também se observaram quatro sujeitos bimodais, sendo dois (6.6%) auditivos-cinestésicos, um (3.3%) leitor/ escritor e um (3.3%) visual-cinestésico. Além disso, um sujeito (3.3%) era trimodal (visual-auditivo-leitor/ escritor).

QUADRO 1. Distribuição das respostas do questionário VARK relativo às situações esportivas.

ESTILO VARK	FA GRUPO A (N = 57)	MÍN-MÁX	FR %	FA GRUPO NA (N = 30)	MÍN-MÁX	FR %
V	2	4-7	3.5	1	5	3.3
A	21	5-10	36.8	12	5-9	40.0
R	7	4-8	12.3	2	5-8	6.6
K	16	5-11	28.0	10	5-10	33.3
VR	1	5	1.7	-	-	-
VK	-	-	-	1	4	3.3
AR	1	5	1.7	-	-	-
AK	7	5-7	12.3	2	4-7	6.6
RK	2	6-6	3.5	1	4	3.3
VAR	-	-	-	1	4	3.3

V = visual; A = auditivo; R = leitura/ escrita; K = cinestésico; Mín: mínimo; Máx: máximo; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa

O quadro 2 apresenta os resultados do questionário VARK nas situações da vida diária dos voluntários dos grupos A e NA. A maioria dos voluntários do grupo de atletas ($n = 30$; 52.6%) preferiu a modalidade auditiva de aprendizagem, seguidos de nove (15.8%) que eram preferencialmente cinestésicos, quatro (7.0%) que tinham características de leitores/ escritores e apenas dois (3.5%) com preferência visual. Adicionalmente, nas situações de aprendizagem da vida diária alguns atletas apresentaram características bimodais e trimodais. Dentre os bimodais, seis (10.5%) eram auditivos-cinestésicos, dois (3.5%) auditivos-leitores/ escritores, um (1.7%) visual-cinestésico e um (1.7%) leitor/ escritor-cinestésico. Já dentre os trimodais, um (1.7%) era auditivo-leitor/ escritor-cinestésico e um (1.7%) visual-leitor/ escritor-cinestésico. No que se refere ao grupo NA ($n = 30$) em relação às situações da vida diária foram obtidos os seguintes resultados: 10 (33.3%) eram auditivos, oito (26.6%) cinestésicos, dois (6.6%) visuais e um (3.3%) leitor/ escritor. Constatou-se ainda que alguns sujeitos apresentaram características bimodais, sendo que quatro (13.3%) eram auditivos-cinestésicos, um (3.3%) leitor/ escritor-cinestésico, um (3.3%) visual-cinestésico e um (3.3%) visual-auditivo. Dois voluntários (6.6%) foram considerados quadrimodais, ou seja, tinham preferências pelos quatro estilos de aprendizagem.

O quadro 3 mostra os valores médios (\pm desvio padrão) das categorias analisadas pelo questionário VARK para os grupos A e NA nas situações da vida diária e esportiva. Ao comparar os grupos A e NA nas situações esportivas pelo teste t para amostras não pareadas, observou-se que não houve diferenças estatisticamente significativas para as preferências auditivas, de leitura/escrita e cinestésicas, porém houve diferença estatisticamente significativa para as situações visuais, com maior incidência no grupo NA. Já nas comparações entre os grupos de NA e A nas situações da vida diária, foi observado que não houve diferenças estatisticamente significativas para nenhuma das preferências. Adicionalmente, na comparação das médias do escore total obtido com o questionário VARK entre os grupos NA e A, tanto nas situações da vida diária ($p = 1.0000$) como nas situações da vida esportiva ($p = .4795$) as diferentes entre os grupos não foram significativas.

QUADRO 2. Distribuição das respostas do questionário VARK relativo às situações da vida diária.

ESTILO VARK	FA GRUPO A (N = 57)	MÍN-MÁX	FR %	FA GRUPO NA (N = 30)	MÍN-MÁX	FR %
V	2	6-8	3.5	2	6-6	6.6
A	30	5-12	52.6	10	7-12	33.3
R	4	6-9	7	1	6	3.3
K	9	6-10	15.8	8	5-9	26.6
VA	-	-	-	1	7	3.3
VK	1	7	1.7	1	5	3.3
AR	2	5-6	3.5	-	-	-
AK	6	6-10	10.5	4	5-8	13.3
RK	1	5	1.7	1	5	3.3
ARK	1	6	1.7	-	-	-
VRK	1	7	1.7	-	-	-
VARK	-	-	-	2	4	6.6

V = visual; A = auditivo; R = leitura/ escrita; K = cinestésico; Mín: mínimo; Máx: máximo; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa

QUADRO 3. Valores médios (\pm desvio padrão) das categorias analisadas pela VARK para os grupos não atleta (NA) e atleta (A) nas situações (atividades) da vida diária e esportiva.

ESTILO	DIÁRIA		ESPORTIVA	
	NA (N = 30)	A (N = 57)	NA (N = 30)	A (N = 57)
V	4.0 \pm 0.2	3.6 \pm 0.2	2.7 \pm 0.3	1.9 \pm 0.2
A	6.3 \pm 0.5	7.0 \pm 0.3	5.6 \pm 0.4	5.0 \pm 0.3
R	4.0 \pm 0.3	4.4 \pm 0.2	2.8 \pm 0.3	3.6 \pm 0.2
K	6.3 \pm 0.3	5.5 \pm 0.3	5.0 \pm 0.4	4.9 \pm 0.2
Total	20.6 \pm 0.1	20.6 \pm 0.7	16.2 \pm 0.9	15.5 \pm 0.4

V = visual; A = auditivo; R = leitura/ escrita; K = cinestésico

*Diferença estatisticamente significativa (teste t para amostras não pareadas) com relação ao grupo NA ($p < .005$).

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi investigar e comparar a preferência percebida dos estilos de aprendizagem de atletas e não atletas. Os principais achados foram que a maioria dos indivíduos avaliados, do grupo de atletas e não atletas exibiram perfil de preferência auditivo (1ª) e cinestésico (2ª) de aprendizagem (*para as situações da vida diária e esportiva*), ou seja, a prática do esporte, por parte dos atletas da modalidade handebol, parece não impactar o preferência/estilo de aprendizagem de forma a enfatizar a preferência cinestésica de aprendizagem (*tanto para as situações da vida diária como esportivas*) conforme se levantou como hipótese.

Poucos estudos avaliaram as preferências percebidas por estilos de aprendizagem na prática de atividade física/esporte (3, 12, 17). Diferente das situações da vida diária (por exemplo, numa sala de aula), onde as pessoas têm tempo para processar as informações de diferentes formas, nas situações esportivas atletas precisam tomar decisões rapidamente e de forma eficiente (22). A avaliação por meio do VARK pode permitir aos treinadores o conhecimento da preferência individual da aprendizagem de cada sujeito para criar alternativas para a aprendizagem bem como diferenciadas formas de apresentação de informações (14, 15) e elaboração de sessões de treino mais eficientes.

De acordo com Jones (12), a forma como o treinador apresenta informações e fornece *feedback* podem causar impactos na capacidade dos atletas compreenderem novos conceitos e na aquisição de novas habilidades e técnicas de movimento. Dunn (3) aponta que a natureza de tempo-sensibilidade do esporte exige que os treinadores e atletas falem uma linguagem comum de instruções e sugestões verbais para que haja respostas motoras adequadas. Ainda, de acordo com Pettigrew e Heikkinen (19), treinadores têm um estilo preferido de instrução que pode ou não pode atender às necessidades e preferências do atleta. Sendo assim, para a adequada comunicação entre atleta-treinador, é necessário que ambos tenham conhecimento de suas próprias preferências de aprendizagem. Destaca-se que treinadores têm preferências que podem influenciar em seus métodos de ensino e atletas podem preferir receber uma informação através de determinado estilo(s) de aprendizagem, o que precisa ser levado em consideração.

Apesar da importância do tema, poucos trabalhos relacionados ao esporte avaliaram as preferências percebidas por estilos de aprendizagem no cenário esportivo (1, 13, 8, 10). Jones (12), em uma pesquisa que avaliou os estilos de aprendizagem utilizando o *Barsch Learning Style Inventory*, encontrou que no grupo não atleta 65% dos sujeitos optaram pelo estilo de aprendizagem visual, seguidos de 30.0% auditivo e 5.0% cinestésico (o que, de certa forma, vai ao encontro aos achados do presente estudo). No entanto, quando foram avaliados alunos de educação física que foram atletas colegiais, 58.0% eram visuais, 24.0% auditivos e 18.0% cinestésicos. Peters et al. (17) concluíram que os maiores estilos de aprendizagem

e percepção de seus atletas eram o auditivo e cinestésico, o que reforça os resultados de Jones (12) e os do presente trabalho. Adicionalmente, González-Haro et al. (10) tiveram por objetivo caracterizar as preferências por estilos de aprendizagem de diferentes grupos de atletas e associar com o nível de desempenho e esporte. Não foram observadas diferenças significativas nos estilos de aprendizagem entre os diferentes esportes. Além disso, o tempo (nível de experiência) de treinamento também não impactou de forma significativa as preferências por estilos de aprendizagem.

No presente estudo, ambos os grupos (atleta e não atleta) tiveram como preferência de aprendizagem o estilo auditivo nas situações de vida diária (52.6 e 33.3%, respectivamente) e nas situações esportivas (36.8 e 40.0%, respectivamente). O estilo de aprendizagem cinestésico apareceu em segundo lugar, sendo 15.8% dos atletas e 26.6% do grupo não atleta nas situações de vida diária e 28.0% dos atletas e 33.3% do grupo não atleta nas situações esportivas. Além disso, os indivíduos que apresentaram preferência bimodal (modalidade auditiva-cinestésica) representaram 10.5% e 13.3% para as situações da vida diária e 12.3% e 6.6% nas situações esportivas para os grupos de atletas e não atletas, respectivamente. Ou seja, estes achados mostram que a maioria dos indivíduos avaliados (seja do grupo de atletas ou não atletas) exibiram preferências auditivas e cinestésicas de aprendizagem. Esses resultados sugerem que a prática do esporte competitivo não influenciou as preferências percebidas por estilos de aprendizagem dos atletas estudados.

É preciso reforçar que a avaliação da preferência percebida por estilos de aprendizagem (por meio do VARK) tem sido utilizada por treinadores internacionais (Nova Zelândia, Austrália, Canadá e Grã-Bretanha) para auxiliar na transformação de seus métodos de treinamento (3). Por exemplo, a Academia de Esportes da Nova Zelândia aplicou o questionário VARK nos atletas de diferentes modalidades esportivas na preparação para os Jogos Olímpicos de Verão de 2000 e 2004. Destaca-se que os atletas (ciclismo, triatlão, remo e vela, por exemplo) que foram submetidos ao treinamento direcionado pelo VARK, ou seja, pelas preferências de aprendizagem conquistaram medalhas nas Olimpíadas (3).

Portanto, o processo de aquisição de conhecimento, compreensão, atitudes e habilidades para aprender, instrução ou experiência, podem resultar em mudanças permanentes do comportamento do indivíduo. O dia-a-dia é preenchido por diferentes estilos de aprendizagem, ou seja, é possível aprender coisas novas a cada instante e diariamente e deve-se sempre estar apto e alerta para se aprender cada vez mais. Todos os indivíduos têm a capacidade de aprender (4), mas cada indivíduo é diferente do outro e aprende de forma diversa. Os trabalhos feitos para avaliar as preferências percebidas por estilos de aprendizagem em diferentes modalidades esportivas são escassos. Dessa forma, é necessário que se façam mais estudos sobre preferências de aprendizagem relacionadas ao esporte, para que a comunicação entre treinador e atleta seja cada vez mais efetiva.

É possível concluir que a preferência percebida dos estilos de aprendizagem, de atletas e não atletas foram as formas auditiva e cinestésica tanto para as situações da vida diária como para as esportivas. Ou seja, a prática sistemática de esporte parece não impactar a preferência e perfil do estilo de aprendizagem de forma a enfatizar a preferência cinestésica de aprendizagem, para aqueles treinam e competem no esporte de alto nível, conforme hipotetizado. No entanto, estes achados devem ser interpretados com cautela e precisam ser investigados com maior profundidade e abrangência no âmbito da prática de atividade física e esportiva.

REFERÊNCIAS

1. Brower KA, Stemmans CL, Ingersoll CD, Langley DJ (2001). An investigation of undergraduate athletic training students' learning styles and program admission success. *J Athl Train* 36: 130-135.
2. BCerruti C (2013). Building a functional multiple intelligences theory to advance educational neuroscience. *Front Psychol* 4: 950.
3. BDunn JL (2009). Using learning preferences to improve coaching and athletic performance. *JOPERD* 80: 30-37.
4. BDunn RS, Griggs SA (2000, eds.). Practical approaches to using learning styles in higher education. 2nd ed. Westport: Bergin & Garvey.
5. BDunn JL (2004). *The VARK questionnaire – For athletes. 2004*. Disponível em <http://vark-learn.com/the-vark-questionnaire/the-vark-questionnaire-for-athletes/>
6. BFleming N, Baume D (2006). Learning styles again: VARKing up the right tree! *Educational Developments. HERDSA News* 29: 4-7.
7. BFleming ND (1995). IÐm different; not dumb. Modes of presentation (VARK) in the tertiary classroom. In: Zelmer A, ed. Research and development in higher education, Proceedings of the 1995 Annual Conference of the Higher Education and Research Development Society of Australasia (HERDSA). *High Educ Res Develop* 18: 308-313.
8. BFuelscher IT, Ball K, Macmahon C (2012). Perspectives on learning styles in motor and sport skills. *Front Psychol* 7(3): 69.
9. BGardner H (1987). The theory of multiple intelligences. *Ann Dyslexia* 37: 19-35.
10. BGonzález-Haro C, Calleja-González J, Escanero JF (2010). Learning styles favored by professional, amateur, and recreational athletes in different sports. *J Sports Sci* 28: 859-866.
11. BHawk TF, Shah AJ (2007). Using learning style instruments to enhance student learning. *DSJIE* 5: 1-19.
12. BJones DC (2010). Hey coach, one teaching style does not fit all. *World Swimming Coaches Association Newsletter* 10: 4-6.
13. BLeaver-Dunn D, Harrelson GL, Martin M, Wyatt T (2002). Critical-thinking predisposition among undergraduate athletic training students. *J Athl Train* 37: S-147-151.
14. BLindblom-Ylänne S, Lonka K, Slotte, V (2001). Aiotko opiskelijaksi? Helsinki: Edita.
15. BLonka K (1997). *Explorations of constructive processes in students learning*. Tese de doutoramento não publicada. Helsinki, Finland: Universidade de Helsinki.
16. BMassaça LM, Fragoso I, Teles J (2014). Attributes of top elite team-handball players. *J Strength Cond Res* 28: 178-186.
17. BPeters D, Jones G, Peters J (2008). Preferred 'learning styles' in students studying sports related programs in higher education in the United Kingdom. *Stud High Educ* 33: 155-166.
18. BPeterson ER, Rayner SG, Armstrong SJ (2008-2009). Herding cats: in search of definitions of cognitive styles and learning styles. *ELSIN Newsletter*, Winter 2008-2009.
19. BPettigrew FE, Heikkinen M (1985). Increased psychomotor skill through eclectic teaching. *Phys Educ* 43: 140-146.
20. BSchwab P (2001). *The coach as a teacher*. Disponível em www.afl.com.au/news/newsarticle/tabid/208/newsid/121159/default.aspx.
21. BSoria M, Guerra M, Lou M, Pie' J, Escanero JF (2005). Learning styles of teachers and students in the subject of physiology in medicine. *Educ Méd* 8: 145.
22. BTreasure DC, Lemyre P-N, Kuczak, KK, Standage M. Motivation in elite level sport: A self-determination perspective (2007). In: Hagger MS, Chatzisarantis NLD (eds.). *Intrinsic motivation and self-determination in exercise and sport*. Champaign, IL: Human Kinetics, 153-165.
23. BWagner H, Finkenzeller T, Würth S, von Duvillard SP (2014). Individual and team performance in team-handball: a review. *J Sports Sci Med* 13: 808-816.

AUTORES:

Kauan Galvão Morão ¹
 Guilherme Bagni ¹
 Renato Henrique Verzani ¹
 Claudio Gomes Barbosa ¹
 Afonso Antonio Machado ¹

¹ Universidade Estadual Paulista
 "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP
 – Rio Claro/SP, Brasil

<https://doi.org/10.5628/rpcd.16.03.78>

A reclusão/concentração esportiva para atletas de categorias de base do futebol brasileiro

PALAVRAS CHAVE:

Reclusão esportiva. Concentração.
 Estados emocionais. Futebol.
 Desenvolvimento humano e tecnologias.

SUBMISSÃO: 10 de Novembro de 2016
 ACEITAÇÃO: 30 de Dezembro de 2016

RESUMO

O ambiente de reclusão esportiva visa proporcionar maior foco, atenção e concentração aos atletas para partidas e competições. Contudo, sua eficácia é discutida, gerando conflito de opiniões entre os envolvidos. Assim, o objetivo deste estudo é investigar a opinião de jovens futebolistas sobre o ambiente de reclusão esportiva. A amostra foi composta por 211 futebolistas de categoria de base de 10 equipes brasileiras, do sexo masculino, com média de idade de 18.05 anos ($\pm 0,96$). Foi utilizado um questionário com 8 questões abertas, sendo que apenas 3 perguntas foram selecionadas para este estudo. A análise de conteúdo ⁽⁴⁾ foi o método de análise adotado nesta pesquisa. Os principais resultados indicaram que 56% dos atletas julgavam que o ambiente de reclusão oferece recursos necessários à prática esportiva, além de 19% relatarem aumento na convivência social. Também foi constatado que 63% dos atletas afirmavam que a reclusão esportiva aumenta o foco para o jogo, além de 10% assumirem ser necessário para o repouso dos atletas. Assim, conclui-se que os atletas julgam ser preciso o uso do ambiente de reclusão esportiva, alegando que esse local proporciona benefícios como aumento do foco, da atenção e da concentração para as partidas e/ ou campeonatos.

Sport confinement/ concentration in young Brazilian soccer players

ABSTRACT

The sports seclusion place aims to provide greater focus, attention and concentration to athletes for matches or competitions. However, their real effectiveness has been discussed, creating conflict of opinions among involved athletes. The aim of this study is to investigate the opinion of young soccer players about the sports seclusion place. The sample was composed of 211 junior soccer players of 10 Brazilian teams, male, with a mean age of 18.05 years (± 0.96). It was used a questionnaire with 8 open questions, but only three questions were selected for this study. The content analysis ⁽⁴⁾ was the analysis method used in this research. The main results indicated that 56% of athletes believes that the sports seclusion place provides resources to sports, and 19% of the athletes reported an increase in social living. Furthermore, it was founded that 63% of the athletes said that sports seclusion place increases the focus to the game, and 10% take it as necessary for rest of athletes. Thus, it was concluded that athletes believe that sports seclusion place is necessary, claiming that it provides benefits as increased focus, attention and concentration to the games and/ or championships.

KEY WORDS:

Sports seclusion place. Concentration.
 Emotional states. Soccer.
 Human development and technology.

INTRODUÇÃO

O âmbito esportivo é composto por inúmeras estratégias que buscam entender o atleta como um todo e aperfeiçoar os aspectos abordados nesse meio. Há anos, busca-se entender melhor o contexto esportivo na tentativa de superar os adversários a serem enfrentados ^(6, 12), adotando-se estratégias que são colocadas em questionamento quando não apresentam motivos aparentes e comprovação de sua eficácia.

Em diversas modalidades esportivas, é comum existir um ambiente em que os atletas ficam alojados no momento precedente a uma partida ou competição, sendo considerado um momento de reclusão esportiva. Essa situação é popularmente denominada de ambiente de “concentração” ⁽¹²⁾, nome justificado pelos discursos das comissões técnicas que ressaltam o fato dos atletas estarem neste local buscando reflexão, foco e concentração para o enfrentamento ao qual irão passar.

Poucos são os estudos e as conclusões acerca da real eficácia que o ambiente de reclusão pode proporcionar ao esporte ^(6, 7, 8, 12), principalmente naquilo que se refere a evitar a perda de desempenho dos atletas e o aumento da concentração à prática, visto que é esse o objetivo da reclusão segundo parte dos profissionais que utilizam essa estratégia.

No cenário esportivo, pode-se destacar o papel da concentração, muitas vezes chamada de foco, sendo conceituada como a focalização da atenção em determinada ação ou objeto. Desta forma, a atenção no esporte pode ser dividida em três etapas: concentração em sinais relevantes, manutenção do foco de atenção todo o tempo e consciência da situação ^(18, 16, 19).

Segundo Machado e Gomes ⁽¹²⁾, é necessário que o treinador busque fazer com que a prática esportiva seja prazerosa e cause satisfação nos atletas, o que implica em resultados melhores, visto que os jogadores tendem a evitar experiências não prazerosas e repetir aquelas que lhes proporcionaram prazer e satisfação, gerando desempenhos melhores.

A utilização da reclusão esportiva pode ser interpretada como a tentativa de manter ou ampliar o foco dos atletas para o jogo ou para uma competição, buscando aproximar a performance aos níveis máximos, minimizando a perda de atenção e interferências externas que possam causar quedas de desempenhos provenientes do enfrentamento de situações estressoras.

Coloca-se em dúvida a eficiência da reclusão esportiva quando comportamentos imprevistos e situações inesperadas ocorrem, principalmente, durante uma partida ou em atividades “extracampo” (alojamentos, competições), onde surgem desentendimentos e desafetos, por exemplo. Com isso, se faz relevante considerar a visão dos atletas e analisar os discursos dos mesmos a respeito dos fatores positivos e negativos que podem emergir devido ao ambiente de reclusão esportiva ⁽⁶⁾.

Contesta-se o ambiente de reclusão, principalmente, pelo fato de alguns atletas relatarem sentimento de encarceramento e tédio quando passam por essa situação, podendo ser prejudicial aos jogadores, como afirmam figuras renomadas no cenário futebolístico como

Romário, Sócrates e Ronaldo, colocando em discussão se existe ou não a real necessidade de estarem alojados ou “concentrados” ⁽¹²⁾.

O que deve ser ressaltado é que a reclusão esportiva, muitas vezes, se faz obrigatória, devido as equipes se deslocarem a outra cidade para disputarem competições ou amistosos como parte da preparação global.

Na Europa, alguns clubes aboliram a utilização do ambiente de reclusão esportiva antes dos jogos, proporcionando maior autonomia e responsabilidade aos jogadores, demonstrando confiança e credibilidade por parte do treinador ^(1, 3).

No cenário brasileiro, algumas equipes tentaram abolir a reclusão, principalmente ou exclusivamente, quando jogam em casa. Esse fato também ocorreu devido à dificuldade financeira pela qual alguns times enfrentaram, necessitando de maiores economias, evitando gastos com hotéis e alimentação, por exemplo ^(2, 5, 10, 13, 14).

Os clubes criaram cartilhas aos atletas contendo o que deveria ser realizado, sendo que essa decisão poderia retomar aos padrões antigos caso não fossem respeitadas as regras pré-estabelecidas. A justificativa para a tomada dessa atitude se dá pelo fato dos atletas possuírem maior rendimento quando se sentem mais felizes e a vontade, o que pode ser proporcionado mais facilmente na presença de familiares, no próprio lar, não estando presos a um ambiente em que pode gerar desconforto, tédio e outros fatores.

Contudo, entende-se o ambiente de reclusão esportiva, como uma estratégia utilizada em momentos que precedem as partidas ou o período competitivo, agindo como uma terapia coletiva, gerando maior equilíbrio emocional aos atletas, afastando estímulos externos que possam influenciar no rendimento, tanto pelo contato com outras pessoas, mesmo familiares, quanto pela aproximação com a mídia, digital ou tradicional ⁽¹⁷⁾.

Esse tipo de reclusão, pode ser notada no esporte de iniciação e nas categorias de base, visto que o esporte infantil possui forte tendência em ser uma cópia do alto rendimento ⁽⁹⁾.

Machado e Gomes ⁽¹²⁾ questionam se a reclusão esportiva para jovens deve ser igual à dos atletas profissionais ou realizada de maneira mais lúdica, educativa e prazerosa, tentando criar um local que proporcione melhor aprendizagem e satisfação aos jogadores, não prejudicando o rendimento.

Quando os atletas se encontram diante de um período de reclusão, a distração encontrada pela maioria deles está limitada a algumas brincadeiras entre os companheiros de equipe, baralho, jogos de bilhar e outros jogos de salão ⁽¹⁷⁾. Há algum tempo, os atletas passaram a utilizar aparatos tecnológicos, estando imersos no mundo virtual e em jogos eletrônicos presentes nas plataformas, podendo gerar utilização excessiva e mal orientada dos aparelhos, resultando em ausência do papel do ambiente de reclusão em conter notícias indesejadas ou que interferiram negativamente no desempenho dos jogadores ⁽¹⁵⁾.

Para manejar melhor o acesso aos artefatos tecnológicos de modo que não prejudiquem o rendimento e concentração dos jogadores, são necessárias estratégias e regras que

podem ser estabelecidas pelas comissões técnicas, considerando a opinião dos próprios atletas, sendo relevante o conhecimento sobre o grupo com o qual está sendo trabalhado.

É comum que alguns profissionais vetem o acesso a informações durante o período de reclusão esportiva, alegando ser prejudicial aos atletas. Contudo, deve-se refletir se essa é a atitude mais adequada, pois a situação pode despertar o sentimento de ansiedade e apreensão nos esportistas pelo fato de desejarem ter qualquer tipo de informação referente aos seus familiares, podendo receber as notícias nos momentos precedentes ao início da partida por meio de um repórter, sendo algo negativo se a informação recebida for adversa, não havendo tempo hábil para ser realizado um trabalho com esse atleta, possivelmente aumentando o prejuízo na performance ⁽¹²⁾.

No caso de uma concentração esportiva, o contato do jogador com a notícia seria trabalhado e minimizado por meio de reuniões com o treinador, comissão técnica, companheiros de clube e psicólogo da equipe, caso a mesma possua esse profissional, colaborando com a resolução do problema apresentado por meio de estratégias que possam ser adotadas, variando de acordo com a característica do jogador, personalidade, gravidade da notícia e significado da mesma ⁽¹²⁾.

De acordo com a visão de Toledo ⁽¹⁷⁾, há um contraponto referente à visão dos jogadores sobre o ambiente de reclusão esportiva como prisão, explicando que diversas atividades podem ser realizadas nesse momento e, quando somadas à rotina de treinamento dos atletas, passam a ser essenciais para a preparação global adequada dos esportistas, ainda mais quando estes se encontram em períodos competitivos, visando moldar ou manejar o jogador para que se adeque às características da competição a qual irá enfrentar.

Além disso, é proposto por Machado ⁽¹¹⁾ que o período de reclusão esportiva tenha duração de 12 a 24 horas e ocorra nos momentos precedentes a partida, evitando possíveis desgastes, como tédio e desentendimentos, que possam surgir nesse ambiente, minimizando também a possibilidade de uma notícia inesperada chegar ao atleta e não ser trabalhada de maneira adequada, o que geraria prejuízos individuais e, até mesmo, coletivos.

Seguindo a visão de Machado e Gomes ⁽¹²⁾, é essencial que as diferenças no ambiente de reclusão esportiva para jovens atletas e jogadores de alto nível sejam respeitadas, já que esse local deve proporcionar além de foco na competição, momentos de alegrias, conquistas e ganhos educacionais, de forma que independa dos resultados obtidos nas partidas, valorizando o processo educacional esportivo como um todo.

Sendo assim, torna-se essencial a realização de estudos com enfoque em atividades e estratégias voltadas para o aumento do rendimento, como é colocado que ocorre por meio da reclusão esportiva. Por isso, deve-se abordar as possíveis implicações positivas e negativas desse ambiente, a relevância do mesmo e a visão dos atletas sobre a reclusão, visto que os jogadores são as figuras mais afetadas por essa situação.

Com isso, o objetivo deste estudo é investigar a visão de atletas de categorias de base do futebol brasileiro, sobre o ambiente de reclusão esportiva, destacando os aspectos positivos e negativos que podem surgir nesse momento.

MATERIAL E MÉTODOS

AMOSTRA

A amostra do presente estudo foi composta por 211 atletas de futebol de campo, do sexo masculino, sendo que os mesmos compunham o elenco de 10 equipes da Copa São Paulo de Futebol Júnior disputada no ano de 2015, considerada uma das principais competições nacionais para atletas de categorias de base desta modalidade. Os atletas apresentaram média de idade de 18.05 anos (± 0.96).

As equipes foram selecionadas para esta pesquisa de acordo com a permissão e disponibilidade das comissões técnicas, treinadores e jogadores e todos os atletas responderam ao questionário de maneira voluntária, sendo atendidos os princípios éticos.

PROCEDIMENTOS

Primeiramente, foi estabelecido contato com as equipes e comissões técnicas, fazendo com que os pesquisadores apresentassem o instrumento de pesquisa aos responsáveis, explicando o que seria realizado e o tempo médio que os participantes, geralmente, dependiam para responder às indagações.

INSTRUMENTARIUM

Como instrumento de pesquisa, foi adotado um questionário com oito questões abertas, desenvolvido para a finalidade proposta nessa pesquisa. Entretanto, apenas três questões foram selecionadas para serem utilizadas no presente estudo, visando maior especificidade e pertinência quanto ao conteúdo descrito, na busca por maior compreensão a respeito da visão de jovens futebolistas brasileiros sobre o ambiente de reclusão esportiva.

PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS

O método de análise adotado foi a análise de conteúdo proposta por Franco ⁽⁴⁾, tendo como finalidade realizar uma leitura e interpretação mais profunda e adequada dos dados qualitativos obtidos com as indagações. Este método possui como vantagem a realização de uma abordagem objetiva e sistêmica dos resultados, destacando a possibilidade de serem feitas inferências e uma análise do conteúdo obtido em seus sentidos individuais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As respostas obtidas por meio dos discursos dos atletas foram categorizadas e expostas por meio de figuras representadas a seguir. O primeiro questionamento estava relacionado com a visão que os atletas possuíam sobre o local de reclusão esportiva e alojamento, tendo os principais relatos apresentados na figura abaixo (FIGURA 1).

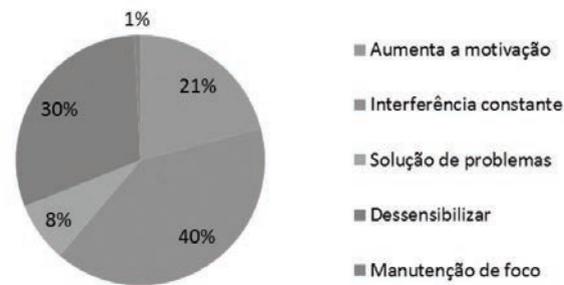


FIGURA 1. Percentagem de respostas à pergunta: "O que você acha do ambiente de reclusão?"

O que pode ser observado é que os atletas relataram que o ambiente de reclusão e alojamento oferecem as condições necessárias para os esportistas, no sentido de dar subsídios e colaborar para a prática adequada das atividades propostas, além de cumprir com as necessidades fundamentais para um atleta (56%). Logo em seguida, os participantes apontam que o ambiente de reclusão esportiva aumenta a convivência social (19%), fato relevante ao pensarmos que esses atletas ficam longe de seus familiares e amigos durante certo tempo (período que varia sua duração de acordo com a estratégia de reclusão traçada pela comissão, ou à própria cidade em que os jogos ou competições ocorrem).

Sendo assim, é necessário que os atletas tenham uma boa convivência social, buscando em seus companheiros apoio para lidarem com as situações adversas do mundo do esporte e, até mesmo, questões pessoais. Além disso, no ambiente de reclusão é onde o contato entre os atletas é maximizado, surgindo brincadeiras e formas de descontrações, como diversos tipos de jogos, suprimindo algumas necessidades de convivência.

Pode-se observar também, que em contrapartida ao que foi citado pela maioria dos atletas, alguns indivíduos citaram falta de estrutura no local de concentração (11%). Este fato pode ter sido relatado pela ausência de infraestrutura que alguns alojamentos apresentam, principalmente quando pensamos em atletas que moram debaixo de arquibancadas durante longos períodos de suas vidas, buscando uma chance maior na carreira futebolística, o que chega a ser frequente em jogadores de categorias de base.

Outras categorias foram constatadas por meio do discurso dos atletas, sugerindo que o ambiente de reclusão é importante para a manutenção do foco (7%), além desse local também contribuir para o aperfeiçoamento da coesão grupal (7%). Esses aspectos ainda aparecem em outras pesquisas ^(7,8), demonstrando a visão dos atletas sobre esse ambiente de alojamento e reclusão/ concentração.

A segunda questão respondida pelos atletas dizia respeito ao julgamento que os próprios jogadores possuíam quanto a importância de ficarem alojados e concentrados no momento precedente aos jogos, tendo as categorias destacadas pelos esportistas expostas na figura seguinte (FIGURA 2).

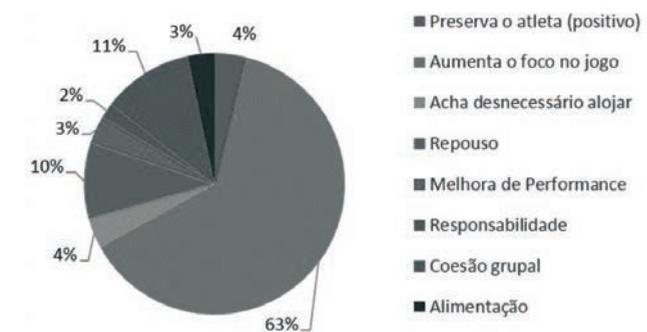


FIGURA 2. Percentagem de respostas à pergunta: "Você considera importante ficar concentrado?"

De acordo com as respostas dos jovens atletas, nota-se grande diferença entre a categoria com maior valor quando comparada às outras, sendo que a maioria da amostra indica que ficar alojado/concentrado antes das partidas aumenta o foco para o jogo (63%). Outros jogadores evidenciam que o ambiente de reclusão esportiva é responsável pela melhora da coesão grupal (11%) e necessário para o repouso dos atletas (10%).

Ainda pode-se observar que alguns atletas julgaram o ambiente de reclusão esportiva algo essencial para a melhora na alimentação dos jogadores (3%) e preservação (4%), o que implica em dieta adequada para os membros da equipe além de atividades que contribuam para a preparação global, inclusive horário de descanso/sono realizado da maneira correta.

Os dados obtidos podem também corroborar com os estudos de Kocian, Kocian e Machado ⁽⁸⁾ e Kocian ⁽⁶⁾, em que os autores encontraram alguns aspectos similares como resultados, como a preservação dos atletas, repouso, alimentação e aumento do foco para a partida.

Com relação a terceira indagação, buscou-se diagnosticar por meio do conteúdo das respostas dos atletas se as notícias veiculadas, tanto pela mídia tradicional quanto pela mídia digital, sobre o próprio jogador ou sobre sua equipe como um todo, podem atingir o jovem esportista e de que maneira isso acaba influenciando em seu comportamento.

Esse questionamento foi essencial devido ao contato, muitas vezes excessivo, que os atletas possuem com as mídias durante o período de reclusão, principalmente quando se fala em novas mídias, aplicativos de comunicação, redes sociais, portais, revistas e jornais eletrônicos, resultando em possível interferência no rendimento ou comportamento do atleta de acordo com a notícia que for veiculada, podendo influenciar negativamente na performance, desestruturando todo um trabalho previamente realizado.

As respostas para essa indagação foram categorizadas e expostas na terceira figura (FIGURA 3), buscando a identificação dos fatores citados pelos participantes da pesquisa da maneira mais fidedigna possível.



FIGURA 3. Percentagem de respostas à pergunta: "Como as notícias divulgadas em meios de comunicação sobre você e/ou sua equipe o atingem?".

Nota-se que a maior parte dos atletas (40%) sugere que realmente há interferência constante quando uma notícia sobre si ou sobre sua equipe é veiculada pela mídia, porém não destacam se essa interferência é positiva ou negativa. Por outro lado, o segundo fator mais destacado pelos atletas indica que os mesmos se encontram dessensibilizados (30%) para tal situação, não possuindo maiores implicações caso algo seja divulgado pela mídia.

Outro ponto que merece destaque é quando os atletas apontam para aumento da motivação (21%) após uma notícia sobre si e/ou sua equipe ser veiculada, ou seja, se a informação for pejorativa, os jogadores sentem-se motivados a superar o que foi dito, buscando melhores desempenhos, fazendo com que a mídia altere positivamente sua visão sobre o atleta na próxima vez que for citado. Quando a notícia veiculada é vista como positiva, os esportistas dizem se colocar em estado de aumento de motivação para que consigam manter essa performance citada ou, até mesmo, fazer com que busquem aperfeiçoamento do rendimento, na tentativa de se manterem no topo.

Em contrapartida, Machado ⁽¹¹⁾ sugere que ao serem observados, os atletas podem ter por consequência uma perda de performance, já que essa situação pode resultar em diminuição nos níveis de concentração, aumento de estados de ansiedade, sentimento de

vergonha e distração, fazendo com que o esportista perca o foco e a atenção para uma tarefa. Esse fato apresenta forte relação com a exposição que a mídia realiza com os atletas, podendo implicar em diversos fatores prejudiciais ao desempenho dos mesmos.

Com isso, pode-se entender esses resultados por meio de duas visões. A primeira se resume no simples fato dos atletas realmente acreditarem que o ambiente de reclusão esportiva é necessário para se ter maior foco no jogo, além de colaborar com alguns cuidados essenciais para os jogadores (repouso e alimentação, por exemplo). Esse fato é relevante quando pensamos na falta de preparo, de instrução e de responsabilidade da maioria dos esportistas brasileiros, principalmente em ambientes como suas próprias residências, deixando de lado uma alimentação saudável e hábitos que devem ser seguidos devido a influência de fatores extrínsecos como famílias e amigos, desencadeando aspectos possivelmente negativos aos atletas, tanto relacionado aos fatores de preparação quanto de desempenho final.

A segunda visão demonstra, em suma, que esses jovens atletas não possuem um senso crítico sobre o assunto e mal sabem o motivo de estarem alojados/ concentrados, resultando em discursos viciados e sem argumentos, demonstrando replicação do que lhes é dito pelas mídias, comissões técnicas e treinadores dos clubes em que atuam, exaltando a reclusão esportiva e fazendo com que assuma algumas funções que nem sempre são de sua responsabilidade. Isso é facilmente observado por meio das respostas de alguns atletas, que ressaltam que a comissão técnica, os treinadores e os dirigentes sabem o que é o melhor a ser feito, por isso, não questionam o trabalho realizado pelos mesmos, sendo submissos na maioria das vezes.

Além disso, é nítido que não existe consenso por parte dos atletas quanto as respostas obtidas por meio dessas indagações, implicando no fato de jovens futebolistas brasileiros indicarem uma gama de fatores que podem emergir no ambiente de reclusão esportiva, apresentando grandes variações entre os aspectos considerados positivos e negativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Portanto, pode-se concluir que há diversos fatores referentes ao ambiente de reclusão esportiva que podem ser vistos como positivos e/ou negativos pelos atletas, possuindo como principais pontos positivos citados o fato desse ambiente oferecer as condições necessárias adequadas aos atletas, aumentar ou manter o foco dos jogadores para as partidas, preservar os esportistas, principalmente no que diz respeito a repouso e alimentação. Esses fatores são seguidos de aspectos como a melhora da performance dos atletas, evitando perda de desempenho, além de contribuir para o aperfeiçoamento da convivência social. Em contrapartida, foi apontado como negativo a falta de estrutura dos locais de reclusão, além de problemas de relacionamento que surgem, como desentendimentos e desafetos.

Também foi evidenciado que a maioria dos jovens futebolistas brasileiros considera necessária a utilização do ambiente de reclusão nos momentos precedentes aos jogos e durante os campeonatos, porém há variação dessa necessidade, sendo alterada de acordo com a dificuldade da partida (estreia, jogo amistoso, fases finais de uma competição) e/ ou do adversário (rivalidade, posição no campeonato), significado e relevância que o jogo possui.

Somado a isso, inclui-se o fato da importância dos esportistas possuírem consciência sobre o motivo de estarem alojados/concentrados, desenvolvendo maior percepção sobre vantagens e desvantagens do ambiente de reclusão, verificando possíveis benefícios e malefícios do mesmo, principalmente ao analisarem questões como a coesão grupal e o foco na partida, buscando a minimização de discursos replicados sem argumentos aprofundados e sem informações baseadas somente no senso comum, sendo papel da comissão técnica e da equipe esclarecer aos atletas os reais motivos da reclusão, desenvolvendo maior consciência sobre essa estratégia utilizada comumente entre a maioria dos clubes brasileiros.

Por fim, devido a potencialização do uso de artefatos tecnológicos somado ao relato de grande parte dos atletas sobre a interferência constante gerada pelas notícias divulgadas pelas mídias a respeito de si ou de suas equipes, sugere-se que sejam estabelecidas regras ou acordos traçados pelas comissões técnicas de cada clube, treinadores e atletas a respeito da utilização de aparelhos como notebooks e smartphones que facilitem o acesso à Internet no ambiente de reclusão esportiva. Essa atitude deve ser planejada de acordo com o grupo que se possui, buscando criar um ambiente benéfico aos jogadores, colaborando para a preparação global dos mesmos, evitando possíveis influências que possam prejudicar a performance dos atletas durante um único jogo ou por todo um campeonato.

REFERÊNCIAS

- Behs L (2014). *Inter se inspira em clubes europeus e, por sugestão de Abel, acaba com a concentração*. Disponível em <http://zh.clicrbs.com.br/rs/esportes/inter/noticia/2014/02/inter-se-inspira-em-clubes-europeus-e-por-sugestao-de-abel-acaba-com-a-concentracao-4408594.html>
- Borges W (2013). *Com salários atrasados, Botafogo não se concentra para clássico*. Disponível em http://www.lancenet.com.br/botafogo/salarios-atrasados-Botafogo-concentrar-classico_0_963503739.html
- Diniz A (2015). *Chega de concentração*. Disponível em <http://abiliodiniz.blogosfera.uol.com.br/2015/01/26/chega-de-concentracao/>
- Franco MLPB (1994). *Ensino médio: desafios e reflexões*. Campinas: Papirus.
- Furtado T (2015). *Fluminense abole concentração em jogos no Rio e Grande Rio*. Disponível em <http://oglobo.globo.com/esportes/fluminense-abole-concentracao-em-jogos-no-rio-grande-rio-15233675>
- Kocian RC (2009). *Concentração nas olimpíadas colegiais do estado de São Paulo: estudo de caso sobre a reclusão esportiva à luz da psicologia do esporte*. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, SP, Brasil.
- Kocian RC, Botura H, Nicola T, Amandio JCA, Machado AA (2007). Existe possibilidade de uma nova forma de reclusão esportiva? Uma visão dos atletas. *Col Pesq Educ Fís* 5(1): 315-322.
- Kocian RC, Kocian WE, Machado AA (2005). Aspectos psicológicos positivos e negativos de uma concentração esportiva: uma visão dos atletas. *EFDeportes*, 89. Disponível em <http://www.efdeportes.com/efd89/concen.htm>
- Krebs RJ (1995). *Desenvolvimento humano: teorias e estudos*. Santa Maria: Casa Editorial.
- Lozetti A (2013). *Fim da concentração tem apoio de atletas e desconfiança de dirigentes*. Disponível em <http://globoesporte.globo.com/futebol/noticia/2013/04/fim-da-concentracao-tem-apoio-de-atletas-e-desconfianca-de-dirigentes.html>
- Machado AA (2014). A educação física e a psicologia do esporte em jogo: resultados da copa do mundo, o que temos com isso? *Rev Bras Psic Apl Esporte Motric Hum* 4(1): 17-22.
- Machado AA, Gomes R (2011). *Psicologia do esporte: Da escola à competição*. Várzea Paulista: Fontoura.
- O Estado de São Paulo (2014). *Atlético-MG abole a concentração para jogos em casa*. Disponível em <http://esportes.estadao.com.br/noticias/futebol,atletico-mg-abole-a-concentracao-para-jogos-em-casa,1538275>
- Paradella R (2016). *Concentração 'caseira' do Flu tem cartilha, dieta e cobrança interna*. Disponível em <http://esporte.uol.com.br/futebol/ultimas-noticias/2015/02/14/concentracao-caseira-do-flu-tem-cartilha-dieta-e-cobranca-interna.htm>
- Rebustini F (2012). *A vulnerabilidade no esporte e a exposição às novas mídias: um estudo sobre o twitter*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, SP, Brasil.
- Samulski DM (2002). *Psicologia do esporte*. Barueri: Manole.
- Toledo LH (2002). *Lógicas no futebol*. São Paulo: Hucitec.
- Weinberg RS (1988). *The mental advantage: Developing your psychological skills in tennis*. Champaign, IL: Leisure Press.
- Weinberg RS, Gould D (2008). *Fundamentos da psicologia do esporte e do exercício*. 4.ª ed. Porto Alegre: Artmed.

REVISTA
PORTUGUESA
DE CIÊNCIAS
DO DESPORTO

2016/3





REVISTA PORTUGUESA DE CIÊNCIAS DO DESPORTO

2016\3