



PREVALÊNCIA DE OVERREACHING E OVERTRAINING EM PROFESSORES DE GINÁSTICA DE ACADEMIA

Anderson Igor Silva de Souza Rocha; Laís Aileny dos Santos Alves; Valbério Candido de Araújo; Reabias de Andrade Pereira; Alexandre Sérgio Silva

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
anderson-igor@hotmail.com

Resumo:

Overtraining é um fenômeno prevalente em atletas. Enquanto isso, professores de academias de ginástica também dedicam esforços com grande volume de aulas diárias, mas se esta população também sofre overtraining é algo que não se tem investigado. O objetivo do estudo foi detectar a prevalência de overtraining em professores de ginástica em academias. Após 24 sem realizar exercícios físicos, 10 professores de ginástica de academia com idade entre 23 e 44 anos responderam a questionários previamente validados para detectar estado de overtraining (POMS, que avalia estado de humor e questionário de Overtraining respectivamente) e ao instrumento de Escala de Sonolência, que avalia padrão de sono/descanso. Adicionalmente, foram feitas avaliações fisiológicas que indicam disfunção fisiológica (pressão arterial, atividade nervosa autonômica cardíaca e estresse oxidativo, através da concentração sérica de indicadores de capacidade antioxidante total [CAT] e molondaldeído [MDA]). Teste t para uma amostra foi usado para comparar os resultados obtidos com valores de referência de normalidade para as variáveis estudadas. Os dados são apresentados como prevalência de desordem fisiológica para cada uma das variáveis. Os professores ministravam $23,5 \pm 8,8$ aulas por semana. Apresentaram média alta da escala de sonolência diurna ($9,4 \pm 3,4$) com 50% acima dos níveis de normalidade (normal até 10). O marcador de estresse oxidativo MDA estava acima da normalidade ($4,6 \pm 2,6$), sendo 60% acima da referência (1 a $3\mu\text{M}$ normal). Modulação autonômica cardíaca elevada, LF/HF de $2,6 \pm 2,8$ (normal até 2). Os testes psicométricos mostraram que os professores expressam subjetivamente desequilíbrio fisiológico, com escore no POMS de $119,8 \pm 30,2$ pontos, sendo 80% acima dos limites de normalidade (até 100 pontos) e escore de $20,5 \pm 16$ no Questionário do Overtraining, com 70% acima da normalidade (até 10 pontos). Pressão arterial e CAT se mostraram dentro dos limites de normalidade. Concluímos que os professores de ginástica apresentam alta prevalência de estresse oxidativo, acompanhado de déficit de sono, perturbação do estado de humor e sintomas subjetivos de desgaste físico, variáveis que são indicadoras de estado de overtraining.

Palavras-chave: Overtraining, Overreaching, Professor de Ginástica.



INTRODUÇÃO

A atividade física regular traz diversos benefícios à saúde já estabelecidos na literatura, como seja na prevenção ou tratamento de enfermidades cardiovasculares (SHIROMA; LEE 2010), metabólicas (SBC, 2010) e cognitivas (LAFENETRE et al., 2011). Entretanto, o excesso de treinamento físico pode estar associado ao desenvolvimento de overreaching não funcional, uma condição na qual o organismo não consegue se recuperar adequadamente entre as sessões de treino. Pode evoluir para overtraining, que é caracterizado como uma condição patológica, marcado por um distúrbio neuroimunoendócrino, causando fadiga central, inflamação sistêmica, aumento de cortisol circulante, perda de massa muscular, estresse oxidativo, disfunção cardiovascular (incluindo aumento da pressão arterial e hiperatividade simpática), além de redução da capacidade de concentração, falta de apetite, distúrbio de sono e distúrbio de humor que pode evoluir para depressão (NEDERHOF et al., 2006; SMITH, 2000).

A síndrome do overtraining é algo bem documentado em atletas, que possuem cargas excessivas de treinamento. Estudos prévios indicam que 6% dos corredores de longa distância, 21% dos nadadores australianos e mais de 50% dos jogadores de futebol têm sido classificados com overtraining (KREHER, 2016; MEEUSEN et al., 2013; SMITH, 2000), 110 atletas (29%) auto-relatados, sofreram dos sintomas do overreaching não funcional/overtraining pelo menos uma vez em sua carreira esportiva (MATOS et al., 2011).

Enquanto isso, professores de ginástica não sofrem os problemas do acúmulo de competições e pressão psicológica do atleta, mas tem por hábito ministrar muitas aulas quase todos os dias da semana. Um volume de três aulas por dia já equipara a carga de trabalho físico ao volume de treino de atletas. Este cenário permitiu levantar a hipótese de que professores de ginástica poderiam estar susceptíveis ao quadro de overreaching não funcional ou overtraining. Contudo, até o presente momento não há estudos que apresentem prevalência de overreaching/overtraining em professores de ginástica.

Diante deste quadro, o objetivo desse estudo foi verificar o estado fisiológico e psicológico de professores de ginástica de academia da cidade de João Pessoa para determinar a prevalência de desgaste muscular, estresse oxidativo, disfunção cardiovascular e do estado de humor, que são indicadores de overtraining.



METODOLOGIA

A amostra foi selecionada por conveniência, composta por 10 professores de ginástica ($31,3 \pm 7,2$ anos) de academia, sendo oito homens e duas mulheres. Inicialmente, como meio de recrutamento dos participantes, a pesquisa foi divulgada em redes sociais, convites diretos aos professores em academias e distribuição de panfletos. Os que aceitaram participar do estudo e se enquadravam nos critérios de inclusão foram considerados para o estudo. Como critérios de inclusão os professores deveriam estar ministrando aulas de ginástica há pelo menos dois anos, com um volume semanal de pelo menos cinco dias e que ministrassem pelo menos três horas ao dia, distante pelo menos seis meses desde as últimas férias. Deveriam ainda ser aparentemente saudáveis e livres de lesões músculo-tendinosas nos últimos 30 dias.

O projeto foi previamente aprovado pelo comitê de ética em pesquisa com seres humanos do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal da Paraíba, sob protocolo 1.789.843. Todos os sujeitos foram solicitados a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) de acordo com resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde

Desenho do estudo

Após 24 horas sem realizar nenhuma atividade física, os professores se dirigiram ao laboratório onde ocorreria a coleta de dados, que contemplou verificação da pressão arterial e avaliação da modulação autonômica. Em seguida, foram aplicados um questionário sociodemográfico, dois instrumentos psicométricos que avaliam estado de humor e sintomas auto relatados de overtraining (Perfil do Estado de Humor – POMS e Questionário de Overtraining) e outro instrumento que avalia Qualidade do Sono também de forma subjetiva. Finalmente, foi feita uma coleta sanguínea para posterior avaliação do estresse oxidativo, através da capacidade antioxidante total (CAT) e do marcador de peroxidação lipídica malondialdeído (MDA).

Procedimentos:

A *Pressão Arterial (PA)*: foi verificada pelo método auscultatório, seguindo rigorosamente o protocolo proposto na VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (SBH, 2010). Para a mensuração da PA foi utilizado um esfigmomanômetro aneróide da marca WelchAllyn (New York - EUA) previamente calibrado contra uma coluna de mercúrio com uso exclusivo para fins de pesquisa e um estetoscópio da mesma marca.



Perfil do Estado de Humor (POMS): Os professores responderam à versão do questionário POMS adaptada da escala original (MCNAIR, LOOR e DOPLEMAN, 1971) para o português brasileiro por Peluso (2003). Deterioração do estado de humor é um dos sintomas clássicos do overtraining (KENTTA; HASSMÉN; RAGLIN, 2006), de modo que este instrumento tem sido extensivamente usado para detecção de overtraining (MEEUSEN et al., 2013; HALSON, 2014)

Questionário do Overtraining: a versão utilizada foi adaptada para a população brasileira por Bara Filho et al. (2010) da escala original criada por Brun (2003). O instrumento é composto por 54 questões agrupadas em seis escalas, sendo elas: rendimento, fisiológica, psicológica, social, alimentar e infecção, que analisam aspectos relacionados ao overtraining.

Estado de qualidade do sono: Os participantes foram avaliados a partir da versão da Escala de sonolência de Epworth (ESE). Trata-se de um questionário autoaplicável que avalia a probabilidade de adormecer em oito situações envolvendo atividades diárias (JOHNS, 1991; 2000). O escore global varia de 0 a 24, sendo que os escores acima de 10 sugerem o diagnóstico da Sonolência Diurna Excessiva (SDE) (JOHNS, 2000)

Modulação autonômica cardíaca: os participantes foram solicitados a sentarem por 10 minutos. Em seguida, foram instrumentados com uma fita com transmissor de frequência cardíaca Bluetooth (Polar H7, Polar Electro Oy, Kempele, Finland) e foram orientados a permanecerem sentados confortavelmente em um ambiente silencioso com a temperatura variando entre 22 e 24° C, com os olhos abertos e respirando espontaneamente durante todo o período de registro (BLOOMFIELD, et al., 2001; KIVINIEMI et al., 2007).

Os intervalos R-R foram registrados durante 5 minutos por meio do aplicativo para smartphone HRV Expert by CardioMood® (CardioMood, Moscow, Russian) para Android. Os registros foram analisados por meio do software Kubios HRV Standard na versão 3.0 (Biosignal Analysis and Medical Image Group, Departamento de Física, Universidade de Kuopio, Kuopio, Finlândia) (TARVAINEN et al., 2014). Foi considerado critério de exclusão a apresentação de mais de 5% de batimentos ectópicos na série de intervalos R-R (n=2). Hiperatividade simpática é reconhecida como uma consequência do overtraining (FREITAS, MIRANDA e BARA FILHO, 2009), de modo que esta variável tem sido usada para detectar fadiga crônica em atletas (PLEWS et al, 2013)



Avaliação bioquímica: foram coletados 10 ml de sangue venoso retirados da veia ante cubital por enfermeiro treinado. As amostras foram centrifugadas a 3000 RPM por 15 minutos e o sobrenadante refrigerado a -20°C ou 4°C até a análise.

Capacidade Antioxidante Total (CAT): A análise foi baseada no método descrito por Brand-Williams, Cuvelier e Berset (1995).

MDA: O malondialdeído foi usado como um marcador de peroxidação lipídica. Foi quantificada através da reação do ácido tiobarbitúrico (TBARS), com os produtos de decomposição dos hidroperóxidos de acordo com metodologia descrita por Ohkawa, Ohishi e Yagi (1979).

Análises de dados

Tratamento estatístico: Os dados são apresentados como média \pm desvio padrão. Para verificar a normalidade e homogeneidade dos dados foram aplicados os testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Foi utilizado o teste t para uma amostra, a fim de se observar se as médias estavam significativamente abaixo ou acima dos valores de referência. Os dados são apresentados como prevalência de desordem fisiológica para cada uma das variáveis. As análises foram realizadas por meio do software InStat 3.0 (GraphPad, San Diego, CA, USA), adotando significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

O Perfil sócio demográfico dos professores está apresentado na tabela 1. A amostra foi constituída por oito homens e duas mulheres com idade média de $31,3 \pm 7,2$ anos. Nove eram graduados e um tinha curso superior incompleto. Sete eram solteiros e três casados. Dois deles tinham dois filhos cada. Eles trabalham e estudam $26,7 \pm 10,2$ horas por semana. Quatro usavam suplementos nutricionais do tipo estimulante ou inibidores de catabolismo muscular e estimulante da atividade imune. Apenas um estava sob uso de medicamento no período do estudo (ansiolítico).

A caracterização dos professores está descrita na tabela 1. Os participantes exerciam a profissão há $5,6 \pm 4,2$ anos e trabalhavam $18,3 \pm 5,3$ horas por semana e em média $4,3 \pm 1,1$ horas por dia em aulas de ginástica. Três deles ministravam aulas de outras modalidades (personal trainer, jiu-jitsu e dança), e 7 eram professores exclusivamente de ginástica. Apenas um professor não praticava outra modalidade



de exercício além das aulas de ginástica de forma recreativa. Os demais praticavam musculação, crossfit, jiu-jitsu, futebol e dança. O que não praticava nenhuma modalidade recreacional ministrava 40 aulas de aulas de ginástica por semana.

Tabela 1. Caracterização dos participantes de acordo com idade, tempo de profissão, carga horária de trabalho/estudo semanal, aulas ministradas na semana e aulas ministradas dia.

Professores (n=10)	
Idade	31,3 ± 7,2
Tempo de profissão (anos)	5,6 ± 4,2
Carga horária trabalho/estudo (horas)	26,7 ± 10,2
Aulas ministradas na semana (horas)	23,5 ± 8,8
Aulas ministradas dia (horas)	4,3 ± 1,1

Dados apresentados como média e desvio padrão da média.

Os dados de sono indicaram que oito deles dormem menos de 6 horas por noite durante a semana e seis dormem mais de 8 horas nos finais de semana (tabela 2). Oito deles tinham hábito de dormir durante o dia. A qualidade de sono foi dada pela probabilidade de cochilar durante as tarefas cotidianas. Este resultou em um escore abaixo do valor máximo (10), sendo cinco deles com valores normais e cinco apresentaram valores acima dos referenciais, segundo a Escala de Sonolência de Epworth.

Tabela 2. Horas de sono noturno/diurno e nível de sonolência auto percebido durante o período de vigília de professores de ginástica.

Professores	
Horas de sono por noite	
Dias de semana (horas)	5,3 ± 1,3
Fim de semana (horas)	7,8 ± 2,5
Horas de sono por dia	
Dias de semana (horas)	1,6 ± 1,3
Fim de semana (horas)	2,6 ± 4,1
Escala de sonolência diurna	9,4 ± 3,4

Dados apresentados como média e desvio padrão da média. Valor de referência: Escala de Sonolência Diurna (normal até 10).



Sete professores apresentavam valores PA (Pressão Arterial) dentro da normalidade, três caracterizavam-se como pré-hipertensos (121-139 PAS e 81-89 PAD), conforme pode ser visto na tabela 3. Nesta mesma tabela, pode-se notar que os professores apresentavam valores de atividade parassimpática no domínio do tempo compatível com normalidade para as variáveis SDNN, RMSSD e PNN50, mas apresentavam alterações para a variável do domínio da frequência LF/HF, com três dos participantes apresentando valores acima da normalidade, indicando hiperatividade simpática.

Tabela 3. Dados de pressão arterial, marcadores de estresse oxidativo e modulação autonômica de professores de ginástica.

Variáveis	Valores
PAS (mmHg)	112 ± 12,8
PAD (mmHg)	72,4 ± 7,2
CAT (µM)	14 ± 7
MDA (µM)	4,6 ± 2,6
FCR	63,4 ± 8,7
SDNN	56,8 ± 15,3
RMSSD	47,8 ± 18,1
PNN50	23,5 ± 15,2
LF/HF	2,6 ± 2,8
LF	1545,5 ± 2021,2
HF	652 ± 459,2

Dados apresentados como média e desvio padrão da média. PAS = Pressão Arterial Sistólica; PAD = Pressão Arterial Diastólica; FCR = Frequência Cardíaca de Repouso; Média RR= média dos intervalos R-R; SDNN = média dos desvios padrão dos intervalos R-R; LF = Low frequency; HF = High frequency; LF/HF = Modulação Cardíaca Autonômica (n=8). Valores de referência para LF/HF: normal abaixo de 2 (TASK FORCE, 1996)

Na tabela 3 são apresentados os resultados das variáveis bioquímicas CAT e MDA. Em que 60% apresentou valores de peroxidação lipídica acima de pessoas congêneres sem enfermidades cardiometabólicas (acima de 4 µM), e capacidade antioxidante total abaixo destes valores.



Tabela 4. Parâmetros psicológicos de professores de ginástica.

Variáveis	Média ± DP
POMS (PTH)	119,8 ± 30,2
Fadiga	10,1 ± 6,6
Vigor	19,9 ± 6,6
Questionário do overtraining	20,5 ± 16,4

CAT = Capacidade antioxidante total; MDA = Malondialdeído; POMS = Profile of Mood States. Valor de referencia para MDA: 1 a 3µM normal.

Coerente com o estresse oxidativo observado nos professores, 80% apresentou média de PTH acima do valor de normalidade (até de 100). O questionário de overtraining confirmou a percepção subjetiva de fadiga crônica na medida em que os resultados foram de 70% apresentando valores acima da normalidade (abaixo de 10). Estes dados estão sumarizados na tabela 4.

DISCUSSÃO

Os dados deste estudo mostraram que professores de ginástica de academia, que ministram em média $4,3 \pm 1,1$ aulas por dia e $23,5 \pm 8,8$ aulas por semana sofrem por má qualidade de sono, apresentam estresse oxidativo e referem sinais de distúrbio de humor e fadiga crônica em testes psicométricos.

Os dados do estudo revelaram uma perturbação sistêmica por causa da carga de trabalho, visto que eles apresentavam estresse oxidativo elevado em relação a pessoas congêneres de idade similar e aparentemente saudáveis, como demonstrado nos estudos de Toscano *et al.* (2015), em que atletas corredores de ambos os sexos tinham valores de MDA de apenas $3,8 \pm 1,3$ mesmo sendo corredores de provas de longa distância, com treinos de longa duração, similar à duração das sessões de ginástica ministradas pelos professores do presente estudo. Em outro estudo de validação para determinação do MDA, adultos jovens aparentemente saudáveis (20 a 40 anos) apresentavam valor médio do nível de MDA de $3,31 \mu\text{M}$ (n=38), também inferior aos resultados do presente estudo (ANTUNES *et al.*, 2008).

O estresse oxidativo é uma das mais impactantes variáveis sobre a saúde das pessoas. Quando comparado os níveis séricos de MDA de pacientes diabéticos com e sem complicações, apresentarem-se significativamente maiores do que em pacientes que não a possuem (PIEME *et al.*, 2017). A hipertensão arterial é outra doença que está relacionada com



níveis altos de estresse oxidativo (RODRIGO et al, 2007).

Uma explicação para o maior estresse oxidativo dos professores é que, conforme a mais aceita teoria do overtraining (SMITH, 2000), cargas excessiva de treinamento físico sem descanso adequado resultam em um estado de inflamação sistêmica, que é acompanhado de aumento do estresse oxidativo. De fato, uma relação entre estresse oxidativo e atividade antioxidante tem sido usado como marcador de overtraining em atletas (PURVIS et al., 2010). Portanto, o estresse oxidativo dos professores poder ser atribuído a um estado de overtraining nesta população.

Confirmando a tese do overtraining, o questionário POMS indicou a presença de deterioração do estado de humor. Confirmando a teoria da Smith (2000) para o overtraining, quando o atleta se encontra neste estado, as substâncias envolvidas na inflamação sistêmica e o estresse oxidativo chegam ao cérebro, que responde com diminuição do estado de humor e depressão. O instrumento utilizado neste estudo avalia justamente este estado comportamental. Adicionalmente, o questionário de overtraining confirmou pela percepção subjetiva dos professores, este estado em que se encontram. Este questionário tem sido considerado o mais sensível para diagnosticar overtraining em atletas (ELLOUMI, 2012).

Diante destes dados, podemos assumir que a carga de trabalho de professores de ginástica parece negativamente desgastante. Obviamente que uma jornada de trabalho usual é de 8 horas/dia, mas a carga física destes professores demonstra claramente que uma carga horária laboral menor já é suficiente para gerar preocupações em relação à saúde. Isto porque esta carga horária dos professores é efetuada com os exercícios físicos que caracterizam as aulas de ginástica.

A prevalência de sinais de overtraining foi em 70% da amostra. Obviamente que o tamanho amostral é limitado para se fazer generalizações, mas este valor está muito acima do que se nota em atletas que tem duras cargas de treino diárias. No estudo de Matos *et al.* (2011), um total de 110 atletas (29%) auto-relatados, sofreram dos sintomas do overreaching/overtraining pelo menos uma vez em sua carreira esportiva. Entretanto, existe uma relação entre a duração de treinamento, a prevalência de overtraining é baixa em ciclos únicos de treinamento (10% -20%) (HOOPER SL, MACKINNON LT, HANRAHAN S,1997; O'CONNOR et al, 1989), enquanto taxas mais altas (cerca de 60%) são observadas em estudos que avaliaram carreiras atléticas inteiras (O'TOOLE, 1998).

Um fato diferenciador entre os atletas e os professores é que o atleta profissional treina pesado, mas tem longas horas de descanso. Enquanto isso, os professores de ginástica tem



nestas aulas apenas uma parte de suas rotinas laborais. Como mostrado nos resultados, os professores tem pequeno tempo destinado ao sono e a escala de EPworth indicou que eles têm baixa qualidade/quantidade de sono para recuperar os desgastes de suas atividades laborativas.

Este estudo é pioneiro no gênero, já que ainda não havia estudos que avaliassem o estado físico e psicológico de professores de ginastica de academia. Mas foram observados resultados preocupantes, embora possua pequeno tamanho amostral. Por causa disto, nosso laboratório pretende ampliar estes dados para um tamanho amostral que seja representativo da população destes professores de ginástica. A implicação prática deste estudo recai justamente na divulgação destes dados entre professores de ginástica e outras pessoas ligadas à academia, de modo que todos os atuantes deste campo do mercado de trabalho ponderem suas decisões quanto as cargas de trabalho/descanso, a fim de assegurar uma prática profissional pautada na boa qualidade de vida.

CONCLUSÃO

Este estudo mostrou uma alta prevalência de overtraining em professores de ginástica, baseando-se em estresse oxidativo elevado, perturbação do estado de humor e sintomas subjetivos de desgaste físico alterados, má qualidade de recuperação promovida pelo sono, e hiperatividade simpática.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, M.V. et al. Estudo pré-analítico e de validação para determinação de malondialdeído em plasma humano por cromatografia líquida de alta eficiência, após derivatização com 2, 4-dinitrofenilhidrazina. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, n. 2, p. 279-287, 2008.

BARA FILHO, M.G. et al. Adaptação e validação da versão brasileira do questionário de overtraining. **HU Revista**, v. 36, n. 1, 2010.

BLOOMFIELD, D. M. et al. Comparison of spontaneous vs. metronome-guided breathing on assessment of vagal modulation using RR variability. **American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology**, v. 280, n. 3, p. 1145–1150, 2001.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. L. W. T. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **LWT-Food Science and Technology**, v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995.

BRUN, J.F. et al. Analyse des signes subjectifs du surentraînement sportif chez six adeptes du



Tae Kwon Do. **Science & sports**, v. 8, n. 1, p. 17-20, 1993.

ELLOUMI, M. et al. Monitoring training load and fatigue in rugby sevens players. **Asian Journal of Sports Medicine**, v. 3, n. 3, p. 175, 2012.

FREITAS, D.S.; MIRANDA, R.; BARA FILHO, M. Marcadores psicológico, fisiológico e bioquímico para determinação dos efeitos da carga de treino e do overtraining. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 11, n. 4, p. 457-465, 2009.

HALSON, S.L. Monitoring training load to understand fatigue in athletes. **Sports Medicine**, v. 44, n. 2, p. 139-147, 2014.

HOOPER S.L., MACKINNON L.T., HANRAHAN S. Mood states as an indication of staleness and recovery. *Int J Sport Psychol.* 1997; 28:1-12.

JOHNS, Murray W. et al. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. **sleep**, v. 14, n. 6, p. 540-545, 1991.

JOHNS, Murray W. Sensitivity and specificity of the multiple sleep latency test (MSLT), the maintenance of wakefulness test and the Epworth sleepiness scale: failure of the MSLT as a gold standard. **Journal of sleep research**, v. 9, n. 1, p. 5-11, 2000.

KENTTÄ, G.; HASSMÉN, P.; RAGLIN, J.S. Mood state monitoring of training and recovery in elite kayakers. **European Journal of Sport Science**, v. 6, n. 4, p. 245-253, 2006.

KIVINIEMI, A.M., et al. Endurance training guided individually by daily heart rate variability measurements. **European journal of applied physiology**, v.101.6, p. 743-751, 2007.

KREHER, J.B. Diagnosis and prevention of overtraining syndrome: an opinion on education strategies. **Open Access Journal of Sports Medicine**, v. 7, p. 115, 2016.

LAFENETRA, P.; LESKE, O.; WAHLE, P.; HEUMANN, R. The Beneficial Effects of Physical Activity on Impaired Adult Neurogenesis and Cognitive Performance. **Frontiers in neuroscience**, v. 5, n. 51, 2011.

MCNAIR, D.M.; LORR, M.; DROPPLEMN, L.F. EITS manual for the profile of mood states (POMS). **Educational and industrial testing service**, 1971.

MATOS, N.F.; WINSLEY, R.J.; WILLIAMS, C.A. Prevalence of nonfunctional overreaching/overtraining in young English athletes. **Med Sci Sports Exerc**, v. 43, n. 7, p. 1287-94, 2011.

MEEUSEN, R. et al. Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 45, n. 1, p. 186-205, 2013.

NEDERHOF, E. et al. Psychomotor speed. **Sports medicine**, v. 36, n. 10, p. 817-828, 2006.

O'CONNOR P.J., MORGAN W.P., RAGLIN J.S., BARKSDALE C.M, KALIN N.H. Mood state and salivary cortisol levels following overtraining in female swimmers.



Psychoneuroendocrinology, v. 14, p. 303–10, 1989.

OHKAWA, H.; OHISHI, N.; YAGI, K. Assay for lipid peroxide in animal tissues by thiobarbituric acid reaction. **AnnalBiochem**, v. 95, p. 51-55, 1979.

O'TOOLE M. Overreaching and overtraining in endurance athletes. In: KREIDER R., FRY A., O'TOOLE M., editors. *Overtraining in Sport*. Champaign (IL): **Human Kinetics**, p. 3–18, 1998.

PELUSO, M.A.M. **Alterações de humor associadas à atividade física intensa**. 2003. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

PIEME, C.A. et al. Relationship between hyperglycemia, antioxidant capacity and some enzymatic and non-enzymatic antioxidants in African patients with type 2 diabetes. **BMC Research Notes**, v. 10, n. 1, p. 141, 2017.

PLEWS, D.J. et al. Training adaptation and heart rate variability in elite endurance athletes: Opening the door to effective monitoring. **Sports Medicine**, v. 43, n. 9, p. 773-781, 2013.

PURVIS, D.; GONSALVES, S.; DEUSTER, P.A. Physiological and psychological fatigue in extreme conditions: overtraining and elite athletes. **Pm&r**, v. 2, n. 5, p. 442-450, 2010.

RODRIGO, R. et al. Relationship between oxidative stress and essential hypertension. **Hypertension Research**, v. 30, n. 12, p. 1159, 2007.

SHIROMA, J.E.; I-MIN, L. Physical Activity and Cardiovascular Health: Lessons Learned From Epidemiological Studies Across Age, Gender, and Race/Ethnicity. **Circulation**, v. 122, p. 743-752, 2010.

SMITH, L.L. Cytokine hypothesis of overtraining: a physiological adaptation to excessive stress? **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 32, n. 2, p. 317-331, 2000.

SBC, SBH, SBN - Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. 1(Supl.1): 1-51, 2010.

TASK FORCE. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. **European Heart Journal**, v. 17, p. 354–381, 1996

TARVAINEN, M. P. et al. Kubios HRV–heart rate variability analysis software. **Computer Methods and Programs in Biomedicine**, v. 113, n. 1, p. 210-220, 2014.

TOSCANO, L.T. et al. Potential ergogenic activity of grape juice in runners. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 40, n. 9, p. 899-906, 2015.