

# Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 versão eletrônica

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbne.com.br](http://www.rbne.com.br)

## CONSUMO DE VITAMINAS ANTIOXIDANTES E FREQUÊNCIA DE INFECÇÕES DO TRATO RESPIRATÓRIO SUPERIOR EM PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO

Ewerton Carlos Mota Vieira<sup>1</sup>, Thays Kallyne Marinho de Souza<sup>2</sup>  
Marília Tokiko Tomiya de Oliveira<sup>3</sup>, Rebecca Peixoto Paes-Silva<sup>1</sup>

### RESUMO

O presente estudo teve o objetivo de avaliar a associação entre a frequência de ITRS e o consumo de nutrientes antioxidantes em praticantes de musculação. Trata-se de um estudo tipo transversal série de casos com praticantes de musculação de uma academia da cidade de Caruaru-PE. Foram excluídos do estudo portadores de doenças crônicas inflamatórias e/ou utilizam medicamentos que influenciam na resposta imunológica (imunossupressor, anti-inflamatórios). A frequência de sintomas de ITRS foi avaliada através do questionário WURSS-21, enquanto o nível de esforço foi contabilizado através da escala de esforço percebido de Borg. O consumo de vitaminas A e C foram quantificados através de um Questionário de Frequência Alimentar Quantitativo, composto por alimentos fontes destes nutrientes. Os valores de vitaminas A e C foram comparados com a *Dietary Reference Intakes* (DRI's). Foram avaliados 50 praticantes de musculação, sendo 58% homens. Quanto ao consumo de antioxidantes, 38% apresentavam consumo inadequado de vitamina A, enquanto 30% apresentavam consumo inadequado de vitamina C. Sobre os sintomas de ITRS, 88% relataram a presença de alguns sintomas, e 58% relatou nível de esforço de leve a moderado. Não houve associação significativa das variáveis analisadas com o surgimento de ITR, entretanto foi observado uma tendência ( $p=0,053$ ) no nível de esforço leve/moderado em contribuir para a presença de ITR. Na musculação, as variáveis de frequência e duração, bem como a ingestão de vitaminas A e C não influenciam no surgimento de ITRS. Sugere-se a realização de novos estudos com maior número amostral para refutar ou confirmar tais achados.

**Palavras-chave:** Vitaminas. Infecção. Treinamento de resistência.

1-Centro Universitário do Vale do Ipojuca (UNIFAVIP/DeVry), Caruaru-PE, Brasil.

### ABSTRACT

Antioxidants consumption and frequency of upper respiratory tract infections in strength training apprentices

To assess the association between the frequency of ITRS and the use of antioxidants nutrients in strength training apprentices. This study is a cross-type series of cases of strength training apprentices at a gym in the city of Caruaru-PE. They were excluded from the study patients of chronic inflammatory diseases and / or use drugs that influence the immune response (immunosuppressive, anti-inflammatory). Frequency of URTI symptoms was assessed using the WURSS-21 questionnaire, while the level of effort was recorded by Borg perceived exertion scale. The consumption of vitamins A and C were measured by a quantitative food frequency questionnaire, comprising food sources of these nutrients. The amounts of vitamins A and C were compared to Dietary Reference Intakes (DRI's). A total of 50 practitioners of weight training, 58% men and 42% women. Regarding the consumption of immunonutrients, 62% had adequate intake of vitamin A, while 70% had adequate intake of vitamin C. About the symptoms of ITRS, 88% reported the presence, and 58% reported mild to moderate effort level. In the weight, the frequency and duration variables as well as the intake of vitamins A and C do not influence the appearance of ITRS. However, there was a tendency for symptoms when exercise was conducted in mild to moderate. It is suggested to carry out further studies with the population evaluated.

**Key words:** Vitamins. Infection. Resistance training.

2-Universidade de Pernambuco, Petrolina-PE, Brasil.

3-Faculdade de Boa Viagem (FBV), Brasil.

## INTRODUÇÃO

O sistema imunológico é composto por diversos mecanismos responsáveis para evitar que partículas e células não reconhecidas, ao entrar em contato com o organismo, possam alterar a homeostase e promover danos à saúde. No atleta e no praticante de atividade física, a integridade da resposta imunológica é fundamental na prevenção de infecções, principalmente as que acometem o trato respiratório superior (Terra e colaboradores, 2012).

A prática regular de exercícios físicos pode contribuir de forma positiva para a promoção de saúde e prevenção de doenças associadas ao sedentarismo. Os efeitos do exercício físico na resposta imunológica dependem da duração e da intensidade na qual ele é realizado. Quando o exercício é realizado com intensidade e duração moderados, é capaz de promover alterações benéficas nos mecanismos de resposta imunológica.

Entretanto, quando realizado de forma extenuante, com intensidade e duração elevadas, pode provocar o decréscimo na função imunológica, estimulando um estado de imunossupressão (Leandro e colaboradores, 2007).

Propõe-se que quando o exercício físico é realizado com intensidade inferior a 60% do  $VO_2\max$  e duração inferior a 60 minutos promove benefícios para as células do sistema imunológico.

Porém, principalmente quando os exercícios resistidos são realizados com intensidade superior a 70% do  $VO_2\max$ , frequência cardíaca máxima entre 70% e 89%, e duração superior uma hora e meia, induzem a um estado de imunossupressão, aumentando a suscetibilidade do atleta a infecções (Diment e colaboradores, 2015; Terra e colaboradores, 2012; Walsh e colaboradores, 2011).

Os nutrientes apresentam funções nos processos de ativação, interação, diferenciação e expressão das células do sistema imunológico. O estado nutricional do praticante de atividade física apresenta influência direta na integridade da resposta imunológica. A ingestão de micronutrientes, como as vitaminas A e C, são capazes de influenciar na resposta imunológica, sendo associada com a redução do estresse

oxidativo, liberação de hormônios e interleucinas responsáveis por regular a resposta imunológica e proliferação de células imunológicas (Gleeson, Mcfarlin, Flynn, 2006).

A realização de exercício físico pode aumentar as necessidades de ingestão de alguns nutrientes, principalmente os antioxidantes. Quando a ingestão desses nutrientes é insuficiente, a suscetibilidade do praticante de exercício em adquirir Infecções do Trato Respiratório Superior (ITRS) aumenta (Peters e colaboradores, 1996).

Com isso, torna-se essencial o controle da ingestão de nutrientes que influenciam na resposta imunológica na dieta de atletas e praticantes de atividade física, principalmente aqueles que praticam exercícios vigorosos, a fim de reduzir a frequência do estado de imunossupressão e ITRS, e contribuir para a performance e saúde desse grupo populacional.

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho é de avaliar a associação entre a frequência de Infecções do Trato Respiratório Superior (ITRS) e o consumo de nutrientes antioxidantes em praticantes de musculação do município de Caruaru-PE.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um estudo do tipo transversal série de casos com praticantes de musculação em uma academia da cidade de Caruaru-PE, durante o período de agosto a setembro de 2015.

Participaram do estudo indivíduos envolvidos com atividades físicas, de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos, que praticavam musculação como principal modalidade, por tempo mínimo de três meses e frequência mínima de três vezes na semana. Foram excluídos os indivíduos portadores de doenças crônicas inflamatórias e/ou utilizam medicamentos que influenciam na resposta imunológica (imunossupressor, anti-inflamatórios).

O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Unifavip/Devry (CAAE: 45817215.9.0000.5666), pautado pelas normas éticas para pesquisa envolvendo seres humanos, constantes na resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Os indivíduos foram previamente informados dos objetivos da pesquisa, bem

como dos métodos adotados. Mediante seu consentimento, foi assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) por parte do entrevistado.

Foi garantido o sigilo dos dados, além do retorno dos resultados das avaliações realizadas. Os pesquisadores estiveram à disposição para esclarecimentos a qualquer dúvida acerca dos procedimentos, riscos, benefícios e demais dúvidas relacionadas com a pesquisa.

### **Coleta de dados**

Os dados foram coletados a partir da aplicação de questionários relacionados a sintomas de ITRS, percepção subjetiva de esforço e consumo alimentar das vitaminas A e C.

A identificação de sintomas de ITRS foi realizada a partir do *Wisconsin Upper Respiratory Symptom Survey-21* (WURSS-21), questionário constituído por 21 questões que procura coletar informações de sintomas relacionado a infecções do trato respiratório superior.

As questões são divididas em: um item de severidade global, dez itens relacionados com os sintomas de ITRS, nove itens relacionados a qualidade de vida, e um item de mudanças gerais do estado de saúde. Os itens foram respondidos a partir de uma escala tipo Likert de severidade de 0 a 7 (Moreira e Cavazzoni, 2009).

A utilização do questionário WURSS-21 no monitoramento de sintomas de ITRS em praticantes de exercício físico foi validado por Moreira e Cavazzoni (2009) e por Moreira e colaboradores (2009).

A percepção subjetiva de esforço foi mensurada através da escala de Borg (6-20), que classifica o esforço realizado durante a sessão de treinamento em sete níveis, que vão do muito fácil ao exaustivo. Os valores de 6 a 20 presentes na escala, quando multiplicados por dez, são referentes a estimativa da frequência cardíaca do exercício. Como forma de facilitar a identificação do esforço percebido por parte do avaliado, foi utilizada uma escala com faces, como proposto por Da Costa e colaboradores (2009).

A verificação do consumo alimentar foi realizada pela aplicação de um questionário de frequência alimentar quantitativo (QFAQ),

validado por Slater e colaboradores (2003) com adaptações para alimentos que possuíam as vitaminas A e C. Além do consumo alimentar, também foi questionada a ingestão das vitaminas na forma de suplementação, analisando a marca, dosagem, horário e tempo de uso destes suplementos. O QFAQ foi composto por alimentos separados em grupos de acordo com o gênero alimentício. Os resultados foram transformados em gramas utilizando as tabelas de Pinheiro e colaboradores (2004).

O consumo dietético foi analisado e tabulado através do software Microsoft® Excel 2013, utilizando como base de dados a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). Os resultados do consumo de vitamina A e C foram comparados com os valores da *Dietary Reference Intakes* (DRI's) propostos pelo Institute of Medicine (IOM, 2006).

### **Processamento e análise dos dados**

A análise estatística foi realizada utilizando o programa *Statistical Package for Social Sciences – SPSS* versão 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL). Na descrição das proporções, a distribuição binomial foi aproximada à distribuição normal pelo intervalo de confiança de 95%. Para analisar a associação entre as categorias e os grupos foi realizado o teste por partição de Qui-quadrado. Um valor de p menor que 0,05 foi considerado significativo.

### **RESULTADOS**

Participaram da pesquisa 50 praticantes de musculação, onde a maior proporção era do sexo masculino. Quanto ao tempo de prática de musculação, a maioria praticava por tempo superior a 12 meses. Com relação a duração do treino, a maioria respondeu que durava mais de 60 minutos. No que se refere ao nível de esforço percebido durante as sessões de treinamento, a maioria classificou o esforço como leve/moderado (Tabela 1). Ao analisar o consumo de vitamina A e C, mais da metade dos avaliados conseguiram atingir os valores recomendados de ingestão deste nutriente. Os sintomas de Infecções do Trato Respiratório Superior estiveram presentes em uma grande proporção dos avaliados (Tabela 1).

**Tabela 1** - Frequência das variáveis analisadas em praticantes de musculação.

Variáveis	n	%	IC 95%
<b>Sexo</b>			
Masculino	29	58,0	43,20
Feminino	21	42,0	71,8112
<b>Tempo de musculação</b>			
≤12 meses	14	28,0	16,23-42,49
> 12 meses	36	72,0	57,50-83,76
<b>Duração dos treinos</b>			
≤ 60 minutos	13	26,0	14,63-40,34
> 60 minutos	37	74,0	59,65-85,36
<b>Consumo vitamina A</b>			
Adequado	31	62,0	47,17-75,34
Inadequado	19	38,0	24,65-52,82
<b>Consumo vitamina C</b>			
Adequado	35	70,0	55,39-82,13
Inadequado	15	30,0	17,86-44,60
<b>Sintomas ITR</b>			
Sim	44	88,0	75,68-95,46
Não	6	12,0	4,53-24,31
<b>Nível de esforço</b>			
Leve/Moderado	29	58,0	43,20-71,81
Intenso	21	42,0	28,18-56,79

**Tabela 2** - Associação das variáveis analisadas com a frequência de sintomas de ITRS em praticantes de musculação.

Variáveis	N	ITR		RP	IC 95%	p*
		Presença n %	Ausência n %			
<b>Sexo</b>						
Masculino	29	8 27,6	21 72,4	1,16	0,44-3,04	0,979
Feminino	21	5 23,8	16 76,2			
<b>Tempo de musculação</b>						
> 12 meses	38	10 26,3	29 73,7	1,03	0,34-3,14	1,000**
≤12 meses	12	3 25,0	9 75,0			
<b>Duração dos treinos</b>						
≤ 60 minutos	13	4 30,8	9 69,2	1,26	0,47-3,42	0,719**
> 60 minutos	37	9 24,3	28 75,7			
<b>Consumo vitamina A</b>						
Inadequado	19	5 26,3	14 73,7	1,02	0,39-2,66	1,000**
Adequado	31	8 25,8	23 74,2			
<b>Consumo vitamina C</b>						
Inadequado	15	4 26,7	11 73,3	1,04	0,38-2,85	1,000**
Adequado	35	9 25,7	26 74,3			
<b>Nível de esforço</b>						
Leve/Moderado	29	11 37,9	18 62,1	3,98	0,98-16,12	0,053
Intenso	21	2 9,5	19 90,5			

**Legenda:** \*Teste Qui-quadrado, \*\*Teste Exato de Fisher.

Ao avaliar os fatores associados com a presença de ITR, verificou-se que nenhuma das variáveis estudadas apresentou associação significativa com o surgimento de ITR, entretanto foi observado uma tendência ( $p=0,053$ ) no nível de esforço leve/moderado em contribuir para a presença de ITR (Tabela 2).

## DISCUSSÃO

De acordo com os resultados desta pesquisa, foi observado que o treino da maioria dos avaliados se caracterizava com intensidade leve a moderada, o que apresenta discordância com o estudo de Gomide e colaboradores (2012), onde a intensidade empregada no treino dos indivíduos

praticantes de musculação em sua maioria caracterizava-se como moderada a intensa, e também com o estudo Domingues e Marins (2007), onde 67,5% dos avaliados praticavam musculação com intensidade elevada.

Entretanto, nestes estudos a metodologia para determinação da intensidade utilizada para o teste de 1RM, apresentando um resultado mais preciso quando comparado ao nosso estudo, que utilizou a escala de esforço percebido.

Devido a sua subjetividade, a escala pode dar um resultado inexato sobre o real esforço durante o treinamento, havendo possibilidade de incoerência entre a opção escolhida pelo entrevistado e o real nível de esforço que o mesmo realiza durante o exercício.

Foi observado também que a maior parte dos alunos praticavam musculação por tempo superior a 12 meses. O resultado foi semelhante ao estudo de Domingues e Marins (2007), onde 75,5% dos entrevistados praticavam musculação por tempo superior a 12 meses. Já Jesus e Da Silva (2008) observaram que cerca de 54% dos avaliados praticavam musculação por mais de 1 ano.

A realização de exercício físico é responsável por aumentar as necessidades de ingestão de alguns nutrientes, principalmente os antioxidantes. Durante o exercício físico ocorre a formação de radicais livres, principalmente as espécies reativas de oxigênio (ERO's) e esta produção, quando excessiva, contribui para aumento do estresse oxidativo e para o estado de imunossupressão (Souza e colaboradores, 2005).

Com isso, torna-se essencial a adequação da ingestão de nutrientes que influenciam na resposta imunológica na dieta de atletas e praticantes de atividade física, principalmente aqueles que praticam exercícios vigorosos e estão submetidos a treinamentos de alta intensidade e duração.

No presente estudo, foi observado que 38% dos indivíduos tinham ingestão de vitamina A abaixo do recomendado, enquanto que 30% apresentavam ingestão deficiente de vitamina C. Achados semelhantes aos relatados por Oliveira e colaboradores (2009), onde 27,3% apresentaram consumo inadequado de vitamina C, entretanto o mesmo autor verificou que 54,5% dos praticantes de musculação apresentaram consumo inadequado de vitamina A.

A literatura relata frequência maior de déficit alimentar das referidas vitaminas, quando comparado ao presente trabalho.

No estudo de Sehnem e Soares (2015), foi observado que 86,8% dos praticantes de musculação apresentavam ingestão insuficiente de vitamina A e 64,7% de vitamina C.

Camargo e colaboradores (2017) ao avaliarem o consumo alimentar em praticantes de musculação verificou um déficit de todos os micronutrientes, especialmente nas mulheres. O referido estudo relatou que 90% das mulheres e 33% dos homens apresentavam consumo de vitamina A abaixo das recomendações, enquanto 70% das mulheres e 58,3% dos homens apresentava ingestão insuficiente de vitamina C.

As reservas dessas vitaminas, ao término do treinamento, são mobilizadas na tentativa de reduzir a ação das ERO's. A vitamina C é um antioxidante hidrossolúvel capaz de reagir e inativar os radicais livres, principalmente ERO's, enquanto a vitamina A também atua como agente antioxidante, podendo reduzir os efeitos do estresse oxidativo na peroxidação lipídica (Cruzat e colaboradores, 2007).

A deficiência de micronutrientes como vitamina A e C podem contribuir para o aumento do estresse oxidativo e do risco de ITRS (Gleeson, Nieman, Pedersen, 2004), sendo, portanto, úteis na redução do estresse oxidativo e melhoria do funcionamento das células imunológicas no exercício.

Além disso, o exercício em si pode provocar alterações do sistema imune, sendo que a intensidade, a duração e o tipo de exercício influenciam tais alterações, havendo indícios que os exercícios de intensidade e duração moderada melhoram os sistemas de defesa, enquanto que o exercício intenso e longos pode causar imunossupressão (Matthews e colaboradores, 2002).

No presente estudo, entretanto, foi observado que a frequência de ITRS nos praticantes de musculação avaliados não apresentaram influência do consumo alimentar das vitaminas, nem da intensidade e da duração do exercício físico. No entanto, aqueles que relataram o esforço subjetivo moderado apresentaram uma tendência a desenvolverem ITR.

Segundo a literatura (Diment e colaboradores, 2015; Nieman, 1999; Oliveira,

Pereira, 2005; Souza, Terra e colaboradores, 2012; Walsh e colaboradores, 2011) a realização de exercícios de força com alta intensidade, elevada frequência cardíaca e longa duração induzem ao estresse sistêmico, submetendo o atleta a um estado de imunossupressão, e aumentando o risco de infecções do trato respiratório superior.

Entretanto, a maior parte da população analisada neste estudo classificou a intensidade dos treinos de musculação como leve a moderada, o que de acordo com a literatura não seria o suficiente para induzir um estado de imunossupressão.

Na população deste estudo, foi observado que quando a intensidade do exercício era classificada como leve a moderada houve uma tendência para o desenvolvimento de ITRS, fato que discordou com o estudo de Karacabay e colaboradores (2005), onde avaliaram mulheres tanto fisicamente ativas como sedentárias e verificaram que a prática de exercício, tanto aeróbicos quanto resistidos, de forma regular com intensidade moderada apresentou efeitos favoráveis na resposta imunológica. Uma possível justificativa para a discordância se dá pela metodologia aplicada no estudo, onde os autores avaliaram dosagens sérias de imunoglobulinas obtidas de amostras sanguíneas coletadas no período de 4 horas, 2 e 5 dias após o exercício, promovendo resultados confiáveis sobre os parâmetros imunológicos.

Além disso, o nível de esforço foi medido através do  $VO_2$ , proporcionando uma maior confiabilidade do resultado de intensidade do exercício.

O estudo realizado por Moreira e Cavazzoni (2009) com atletas profissionais de Futsal observou que a frequência de ITRS aumentava de acordo com o aumento da intensidade do treinamento e do nível de esforço percebido.

Já Moreira e colaboradores (2009) avaliaram a frequência de ITRS em praticantes de canoagem do sexo feminino e observaram que a frequência de ITRS apresentava relação diretamente proporcional com a carga e o esforço realizado durante os treinamentos.

Os resultados sugerem que os indivíduos sedentários apresentam um risco moderado para ITRS, e que este risco diminui quando há a prática de exercícios físicos em intensidade moderada, porém com a prática

de exercícios com intensidade alta esse risco aumenta a níveis maiores que em indivíduos sedentários (Papacosta e Gleeson, 2013).

Como o tipo de exercício praticado influencia na frequência de ITRS (Chodzko-Zajko e colaboradores, 2009; Mendes e Sousa, 2011), e o mesmo é capaz de induzir a alterações transitórias no sistema imunológico em indivíduos submetidos tanto nos treinamentos de força como na hipertrofia muscular (Miles e colaboradores, 2002), sugere-se a realização de mais estudos envolvendo exclusivamente praticantes de musculação.

No que se refere às limitações no estudo, por se tratar de um estudo transversal, não foi possível garantir relações causais, e variáveis de confusão podem ter afetado as associações relatadas.

Somado a isso, o instrumento escolhido para avaliar nível de esforço, por ser subjetivo, pode não ter estimado de maneira real o nível de esforço durante o exercício, podendo ter interferido nas análises realizadas.

Os achados do presente estudo demonstraram que nos praticantes de musculação e exercícios resistidos, a frequência e duração do exercício, assim como ingestão de vitaminas A e C não apresentaram associação com o surgimento de ITR.

No entanto, foi observado uma tendência para maior frequência de ITRS quando o exercício era realizado com intensidade leve a moderada. Sugere-se, todavia, que mais investigações sejam realizadas com praticantes de exercícios resistidos a fim de confirmar a associação entre as variáveis analisadas.

## REFERÊNCIAS

- 1-Camargo, D.R.; Souza, V.V.; Mezzomo, T.R. Consumo alimentar de praticantes de musculação de uma academia em Curitiba--PR. BRASPEN Journal. Vol. 32. Num. 1. 2017. p. 36-41. Disponível em: <<http://www.braspen.com.br/wp-content/uploads/2017/04/07-AO-Consumo-alimentar.pdf>>
- 2-Chodzko-Zajko, W.J.; Proctor, D.N.; Singh, M.A.F.; Minson, C.T.; Nigg, C.R.; Salem, G.J.; Skinner, J.S. American College of Sports

Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports Exercise*. Vol. 41. Num. 7. 2009. p. 1510-1530. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19516148>>.

3-Cruzat, V.F.; Rogero, M.M.; Borges, M.C.; Tirapegui, J. Aspectos atuais sobre estresse oxidativo, exercícios físicos e suplementação. *Revista Brasileira de Medicina e Esporte*. Vol 13. Num 5. 2007. p. 336-342. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_artext&pid=S1517-86922007000500011](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_artext&pid=S1517-86922007000500011)>.

4-Da Costa, M.G.; Dantas, E.H.M.; Marques, M.B.; Novaes, J.S. Subjective exertion perception. Perceived exertion classification: face scale utilization proposal. *Fitness & Performance Journal*. Vol. 3. Num. 6. 2004. p. 305-313.

5-Diment, B.C.; Fortes, M.B.; Edwards, J.P.; Hanstock, H.G.; Ward, M.D.; Dunstall, H.M.; Friedmann, P.S.; Walsh, N.P. Exercise intensity and duration effects on in vivo immunity. *Medicine and Science in Sports Exercise*. Vol. 47. Num. 7. 2015. p. 1390-1398. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25380472>>.

6-Domingues, S.F.; Marins, J.C.B. Utilização de recursos ergogênicos e suplementos alimentares por praticantes de musculação em Belo Horizonte-MG. *Fitness and Performance Journal*. Vol. 6. Num 4. 2007. p. 218-226.

7-Gomide, E.B.G.; Martins, A.A.; Chiarato, T. Determinação da intensidade do treinamento de força em indivíduos de 18 a 25 anos. *Saúde Batatais*. Vol. 1. Num 1. 2012. p. 79-88.

8-Gleeson, M.; Mcfarlin, B.; Flynn, M. Exercise and Toll-like receptors. *Exercise Immunology Review*. Vol. 12. 2006. p.34-53. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17201071>>.

9-Gleeson, M.; Nieman, D.C.; Pedersen, B.K. Exercise, nutrition and immune function. *Journal of Sports Science*. Vol. 22. Num 1. 2004. p. 115-125. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14971437>>.

10-Institute of Medicine (IOM). National Research Council. *Dietary Reference Intakes: the essential guide to nutrient requirements*. Washington DC: National Academy Press. 2006.

11-Jesus, E.V.; Da Silva, M.D.B. Suplemento alimentar como recurso ergogênico por praticantes de musculação em academias. ANAIS do III Encontro de Educação Física e Áreas Afins: Núcleo de Estudo em Educação física (NEPEF). UFPI. 2008. [<http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/def/arquivos/files/SUPLEMENTO%20ALIMENTAR%20COMO%20RECURSO%20ERGOGENICO%20POR%20PRATICANTES%20DE%20MUSCULAO%20EM%20ACADEMIAS.pdf>].

12-Karacabey, K.; Saygin, O.; Ozmerdivenli, R.; Godekmerdan, A.; Bulut, V. The effects of exercise on the náusea system and stress hormones in sportswomen. *Neuroendocrinology Letters*. Vol. 26. Num. 4. 2005. p. 361-316. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16136008>>.

13-Leandro, C.G.; De Castro, R.M.; Nascimento, E.; Pithon-Curi, T.C.; Curi, R. Mecanismos adaptativos do sistema imunológico em resposta ao treinamento físico. *Revista Brasileira de Medicina e Esporte*. Vol. 13. Num. 5. 2007. p 343-348.

14-Matthews, C.E.; Ockene, I.S.; Freedson, P.S.; Rosal, M.C.; Merriam, P.A.; Hebert, Junior. Moderate to vigorous physical activity and risk of upper-respiratory tract infection. *Medicine and Science in Sports Exercise*. Vol 34. 2002. p. 1242-1248. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12165677>>

15-Mendes, R.; Sousa, N.; Barata, J.L.T. Atividade física e saúde pública recomendações para prescrição de exercício. *Acta Medica Portuguesa*. Vol. 24. Num. 6. 2011. p. 1025-1030.

16-Miles, M.P.; Kraemer, W.J.; Grove, D.S.; Leach, S.K.; Dohi, K.; Bush, J.A.; Marx, J.O.; Nindl, B.C.; Volek, J.S.; Mastro, A.M. Effects of resistance training on resting immune parameters in woman. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 87. Num. 6. 2002. p.

- 506-508. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12355189>>.
- 17-Moreira, A.; Borges, T.O.; Koslowski, A.A.; Simões, A.C.; Barbanti, V.J. Esforço percebido, estresse e inflamação do trato respiratório superior em atletas de elite de canoagem. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. Vol. 23. Num. 4. 2009. p 355-363.
- 18-Moreira, A.; Cavazzoni, P.B. Monitorando o treinamento através do Wisconsin Upper Respiratory Symptom Survey-21 e Daily Analysis of Life Demands in Athletes nas versões em língua portuguesa. *Revista da Educação Física/UEM*. Vol. 20. Num. 1. 2009. p. 109-119.
- 19-Nieman, D.C. Nutrition, exercise and immune system function. *Clinical Sports and Medicine*. Vol. 18. 1999. p. 537-548. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10410840>>.
- 20-Oliveira, A.F.; Fatel, E.C.S.; Soares, B.M.; Cirico, D. Avaliação nutricional de praticantes de musculação com objetivo de hipertrofia muscular do município de Cascavel-PR. *Colloquium Vitae*. Vol. 1. Num 1. 2009. p. 44-52.
- 21-Papacosta, E.; Gleeson, M. Effects of intensified training and taper on immune function. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. Vol. 27. Num. 1. 2013. p. 159-176. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_artext&pid=S1807-55092013000100016](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_artext&pid=S1807-55092013000100016)>.
- 22-Peters, E.M.; Goetsche, L.E.; Joseph, L.E.; Noakes, T.D. Vitamin C as effective as combinations of anti-oxidant nutrients in reducing symptoms of upper respiratory tract infection in ultra marathon runners. *South African Journal of Sports Medicine*. Vol 11. 1996. p. 23-27. Disponível em: <[http://www.mv.helsinki.fi/home/hemila/CC/Peters\\_1996\\_ch.pdf](http://www.mv.helsinki.fi/home/hemila/CC/Peters_1996_ch.pdf)>.
- 23-Pinheiro, A.B.V. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. 4ª edição. Rio de Janeiro. Atheneu. 2004.
- 24-Sehnm, R.C.; Soares, B.M. Avaliação nutricional de praticantes de musculação em academias de municípios do centro-sul do Paraná. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 9. Num. 51. 2015. p 206-14. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/467>>.
- 25-Slater, B.; Fisberg, R.M.; Philippi, S.T.; Latorre, M.R.D.O. Validation of a semi-quantitative adolescents food frequency questionnaire applied at a public school in São Paulo, Brazil. *European Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 57. 2003. p. 629-35.
- 26-Souza Junior, T.P.; Oliveira, P.R.; Pereira, B. Exercício físico e estresse oxidativo. *Revista Brasileira de Medicina e Esporte*. Vol. 11. Num. 1. 2005. p. 91-96. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbme/v11n1/24110.pdf>>.
- 27-Terra, R.; Da Silva, S.A.G.; Pinto, V.S.; Dutra, P.M.L. Efeito do exercício físico no sistema imune: resposta, adaptação e sinalização celular. *Revista Brasileira de Medicina e Esporte*. Vol. 18. Num. 3. 2012. p. 208-214.
- 28-Walsh, N.P.; Gleeson, M.; Pyne, D.B.; Nieman, D.C.; Dhabhar, F.S.; Shephard, R.J. Oliver, S.J.; Bermon, S.; Kajeniene, A. Position statement. Part two: maintaining immune health. *Exercise Immunology Review*. Vol 17. 2011. p. 6-63. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21446353>>.

**Conflitos de interesse**

Não há conflitos de interesse.

Recebido para publicação em 04/01/2018  
Aceito em 12/03/2018