

## **BENEFÍCIOS DO CONSUMO DE MICRONUTRIENTES NO PERÍODO DE PRÉ E PÓS-TREINO POR PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA: UMA REVISÃO**

Tainá Gomes Diniz (1); Caroline Severo de Assis (1); Rúbia Cartaxo Squizzato de Moraes (2)

Universidade Federal da Paraíba; tainagdiniz@gmail.com

**Resumo:** O presente estudo objetivou pesquisar e descrever os benefícios e a importância dos micronutrientes para praticantes de atividade física, bem como, identificar e enumerar as fontes alimentares que devem ser consumidas no pré e pós-treino. Tratou-se de uma pesquisa do tipo exploratório, classificada como revisão bibliográfica. Os dados foram coletados através de artigos científicos, livros, sites científicos nas bases de dados: Google Acadêmico, SCIELO e LILACS. A pesquisa foi realizada utilizando os descritores: nutrição esportiva, atletas, alimentação saudável, micronutrientes, refeição pré e pós treino. Considerou-se que a alimentação atinge todas as recomendações e objetivos necessários para os praticantes de exercício, sem necessidade de suplementos alimentares, principalmente, os polivitamínicos. Portanto, é importante que se consuma todas as fontes alimentares, principalmente, carboidratos, proteínas e gorduras associados às vitaminas e minerais, não esquecendo a adequada ingestão hídrica antes, durante e após o treino, a fim de evitar que ocorram lesões, aumento dos radicais livres além de carências nutricionais causando danos à saúde do esportista.

**Palavras-Chave:** Nutrição Esportiva, Atletas, Alimentação Saudável, Micronutrientes, Refeição pré e pós treino.

### **1 INTRODUÇÃO**

Nos esportes, vários suplementos nutricionais têm sido usados em virtude da sua suposta capacidade de melhorar o desempenho atlético por meio da sua potência física, da força mental ou da vantagem mecânica (TIRAPEGUI; CASTRO 2012). Dentre os diferentes tipos, os suplementos ricos em vitaminas e minerais são bastante populares entre praticantes de exercício, devido ao baixo custo e fácil acesso (MAUGHAN; DEPIESSE; GEYER, 2007).

Os efeitos fisiológicos da desidratação induzida pelo exercício têm sido estudados através da comparação de diversas respostas fisiológicas de indivíduos quando estes não repõem as perdas de líquido durante um exercício prolongado, ou as repõem parcial ou totalmente. Há uma diminuição no volume plasmático com o início do exercício. Esta redução é influenciada pelo tipo e pela intensidade do exercício, assim como pela postura adotada. Subsequentemente, há uma redução progressiva do volume plasmático associada ao exercício, que pode ser compensada pela ingestão de líquidos durante o mesmo. A variação no volume é menor quando a ingestão de líquidos é maior e pode ser prevenida se a taxa de ingestão de líquidos for igual à taxa de perda de líquidos (MACHADO-MOREIRA et al, 2006).

Tendo em vista o cenário atual, torna-se importante conhecer e propagar os benefícios que os micronutrientes e a ingestão hídrica adequada

(83) 3322.3222

contato@conbracis.com.br

[www.conbracis.com.br](http://www.conbracis.com.br)

trazem aos praticantes de atividade física. Entretanto, ainda não é reconhecido a sua importância pela população, uma vez que há falta de informações fidedignas em relação à Ciência da Nutrição, levando os praticantes de exercícios físicos a manterem hábitos alimentares inadequados ou uso indiscriminado e de forma errada dos suplementos alimentares, prejudicando o alcance de seus objetivos com a prática de exercícios físicos. Com isso, os estudos disponíveis muitas vezes vêm confirmar que há uma carência de vitaminas e minerais nos praticantes de atividade física.

O estudo objetivou pesquisar e descrever os benefícios e a importância dos micronutrientes para praticantes de atividade física, bem como, identificar e enumerar as fontes alimentares que devem ser consumidas no pré e pós-treino afim de obter uma melhor performance.

## **2 METODOLOGIA**

Tratou-se de um estudo do tipo exploratório quanto ao seu objetivo, de caráter bibliográfico, onde foram coletados dados de artigos científicos, livros, sites científicos nas bases de dados: Google Acadêmico, SCIELO e LILACS. Os resultados foram apresentados de forma textual com discussão concomitante.

A pesquisa foi realizada a partir da busca do material bibliográfico, onde utilizou-se os descritores: nutrição esportiva, atletas, alimentação saudável, micronutrientes, refeição pré e pós treino.

Segundo UFSC (2006), a metodologia científica trata-se de um estudo sobre um tema específico ou particular, com suficiente valor representativo e que obedece a rigorosa metodologia. Investiga determinado assunto não só em profundidade, mas também em todos os seus ângulos e aspectos, dependendo dos fins a que se destinam.

A pesquisa bibliográfica constitui-se em fonte secundária. É aquela que busca o levantamento de livros e revistas de relevante interesse para a pesquisa que será realizada. Seu objetivo é colocar o autor da nova pesquisa diante de informações sobre o assunto de seu interesse (MEDEIROS, 2008).

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES:**

### **3.1. IMPORTÂNCIA DA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA**

A disseminação de padrões estéticos estereotipados como o corpo magro, com baixa quantidade de gordura ou com elevado volume e tônus muscular, além da busca pelo melhor condicionamento físico para manutenção da saúde, intensificou a procura por academias de ginástica, principalmente por indivíduos sem vínculo

profissional com esportes (HIRSCHBRUCH; FISBERG; MOCHIZUK, 2008).

Atualmente a prática regular de atividade física (AF) é uma das melhores maneiras de promover a saúde e prevenir doenças (HALLAL et al., 2012). De fato, vem se evidenciando que a atividade física participa de maneira eficaz, atuando como promoção, prevenção e melhoria da qualidade de vida e capacidade funcional de seus praticantes, bem como se transforma em uma alternativa de lazer, minimizando decorrências prejudiciais da vida diária (ROCHA, 2012).

A OMS 2011 (WHO, 2011) considera indivíduos ativos aqueles que praticam, no mínimo, 150 min/semana de atividade aeróbica ou duas vezes por semana musculação. Os indivíduos sedentários são considerados aqueles com atividade física não regular, ou seja, pessoas que não praticam ou praticam pouca atividade.

Há evidência convincente de que a atividade física regular pode contribuir para melhor qualidade de vida, ao oferecer diversas vantagens como fortalecimento muscular; aumento da resistência óssea; adequação do perfil lipídico; aumento da sensibilidade à insulina; minimização das modificações teciduais ocasionadas pelo envelhecimento; melhora no funcionamento hemodinâmico do coração; controle da hipertensão e melhora da imunidade, ocasionando menor incidência de infecções. E, como benefícios psicossociais encontram-se o alívio da depressão, o aumento da autoconfiança, a melhora da autoestima (MAZINI FILHO et al. 2010). Todavia, é preciso que aconteça de forma prazerosa e motivadora, que forneça estímulos para a continuidade de seus praticantes (ROCHA, 2012).

Assim, é de fundamental importância que as pessoas pratiquem atividade física regular com intensidade adequada e tenham uma alimentação equilibrada, pois a inatividade física representa para a Organização Mundial da Saúde um dos quatro principais fatores relacionados ao desenvolvimento de doenças crônicas, sendo que aumenta em 20 a 30% o risco de mortalidade (DUNCAN et al, 2012).

Além disso, o sedentarismo possui relação com a redução da capacidade cardiorrespiratória, resistência à insulina, com conseqüente hiperinsulinemia, maior risco de trombose, hiperglicemia e sobrecarga de calorias (MENEGUCI et al, 2015).

O exercício físico realizado com frequência e intensidade moderada origina benefícios orgânicos, entretanto atividades físicas que ultrapassam os limites fisiológicos causam um aumento na produção de radicais livres de oxigênio, os quais podem levar ao stress oxidativo celular. Em resposta a esse mecanismo, a ingestão de vitaminas e sais minerais, por meio da ingestão dos próprios alimentos da dieta, auxiliam na

recuperação de lesões musculares decorrentes da atividade física intensa (CRUZAT; KRAUSE; NEWSHOLME, 2014).

### 3.2. RECOMENDAÇÃO NUTRICIONAL

A necessidade de nutrientes de um indivíduo varia de acordo com seu estado nutricional atual e passado, idade, sexo, peso, estatura, atividade física, composição corporal e condição fisiológica. Para pessoas estáveis e saudáveis, as recomendações nutricionais seguem as Dietary Reference Intakes (DRIs). Estas tabelas foram estabelecidas para serem utilizadas no planejamento e na avaliação de dietas de indivíduos saudáveis ou de um grupo, segundo o estágio de vida e sexo, e para a prevenção de doenças (WEEKES, 2007).

As Dietary Reference Intakes (DRIs) consistem num conjunto de quatro valores de referência: necessidade média estimada (*Estimated Average Requirement* - EAR), ingestão dietética recomendada (*Recommended Dietary Allowance* - RDA), ingestão adequada (*Adequate Intake* - AI) e limite máximo de ingestão tolerável sem que haja efeitos adversos à saúde (*Tolerable Upper Intake Level* - UL) (INSTITUTE OF MEDICINE, 2004).

Necessidade média estimada (EAR) é o valor médio de ingestão diária de um nutriente do qual se espera atender às necessidades de 50% da população saudável do mesmo sexo e estágio de vida, obtido também a partir de medianas de curvas de distribuição normal. A ingestão dietética recomendada (RDA) é o valor médio de ingestão diária de um nutriente estimado para atender às necessidades de um nutriente para atender às necessidades de aproximadamente 97,5% da população saudável do mesmo sexo e estágio de vida. Os valores de RDA garantem o atendimento às necessidades de indivíduos, evitando-se carências nutricionais. (PHILIPPI, 2015).

A ingestão adequada (AI) representa um valor médio de ingestão diária de um nutriente, não de necessidade, que provavelmente excede a real necessidade de quase todos os indivíduos saudáveis, dentro de um determinado gênero e estágio de vida. Já o limite superior tolerável de ingestão (UL) é o nível máximo de ingestão habitual do nutriente tolerável biologicamente, que não coloca em risco de efeitos adversos à saúde de praticamente todos os indivíduos de um determinado estágio de vida e gênero. Quando a ingestão aumenta acima do UL, aumenta o risco potencial de efeitos prejudiciais à saúde (PHILIPPI, 2015).

Assim, para indivíduos, RDA ou AI devem ser utilizadas como metas de ingestão, enquanto EAR e UL são as categorias de referência mais adequadas para a avaliação de dietas, uma vez que a ingestão habitual abaixo da EAR e acima da UL pode representar grande probabilidade de inadequação e de efeitos adversos. (PADOVANI, 2006).

### **3.3. CONSUMO DE MICRONUTRIENTES NO PRÉ-TREINO E PÓS-TREINO**

As vitaminas e minerais são importantes nutrientes participantes de processos celulares relacionados ao metabolismo energético; contração, reparação e crescimento muscular; defesa antioxidante e resposta imune (LUKASKI, 2004).

Com a prática de atividade física, a perda de nutrientes é torna-se maior, sendo necessário cuidado especial quanto ao consumo adequado, principalmente em relação a esse micronutriente (SEHNEM; SOARES, 2011).

As necessidades de micronutrientes específicos podem ser afetadas conforme as demandas fisiológicas, em resposta ao esforço (LUKASKI, 2004). Desta maneira, o consumo de vitaminas e minerais, de acordo com as Dietary Reference Intakes (DRIs) é uma meta dietética prudente de vitaminas e minerais, considerando 900 mcg/dia de vitamina A para o gênero masculino e 700mcg/dia para o gênero feminino; 15 mg/dia de Vitamina E para gênero masculino e feminino, 90 mg/dia de Vitamina C para o gênero masculino e 75 mg/dia para o gênero feminino, 11 mg/dia de zinco para o gênero masculino e 8 mg/dia para o gênero feminino, 8mg/dia ferro para o gênero masculino e 18mg/dia o gênero feminino, 55mcg/dia de selênio para o gênero masculino e também 55 mcg/dia para o gênero feminino (INSTITUTE OF MEDICINE 2002/2005).

Existe um consenso de que as necessidades de micronutrientes para a maioria destes indivíduos podem ser atendidas por uma dieta variada e equilibrada. E por isso, a compreensão das relações entre o padrão de alimentação de atletas e os diversos fatores relacionados ao esporte são aspectos fundamentais para o estabelecimento de orientações nutricionais adequadas (MORAES et al., 2010).

Entretanto, torna-se evidente a necessidade de informar aos praticantes de atividade física sobre a importância de uma alimentação variada e equilibrada, rica em frutas, como morango, mamão, damasco, melão e laranja; legumes, como brócolis, cenoura, tomate, acerola, couve e vegetais folhosos; oleaginosas; cereais integrais; carnes magras; ovos e laticínios fortifica o sistema imunológico, pois combate os radicais livres e os seus potenciais efeitos nocivos ao organismo por constituírem fontes de nutrientes antioxidantes, como a vitamina A (betacaroteno), C, E e os minerais, zinco, cobre e magnésio (OLIVEIRA; VALENTIM; GOULART, 2012; CORONADO et al, 2015).

#### **3.3.1. Vitamina A**

O aumento do consumo de oxigênio, assim como a ativação de vias metabólicas específicas durante o ou após o exercício, resulta na

formação de radicais livres de oxigênio, ou substâncias conhecidas simplesmente como radicais livres (SCHNEIDER; OLIVEIRA, 2004).

Classifica-se como uma vitamina antioxidante e, por isso, exerce importante papel em diminuir os danos causados pelo aumento da formação de radicais livres (SOUSA, 2006).

A ingestão insuficiente de vitamina A tem relação com a falta de hábito de ingerir frutas e hortaliças (JUZWIAK; PASCHOAL; LOPEZ, 2000). Entretanto, mesmo com um consumo abaixo do recomendado, não se sabe se a suplementação de antioxidantes é realmente necessária para esportistas (SOUSA, 2006).

Os principais alimentos fonte de vitamina A são fígado, gema de ovo, produtos lácteos, folhas verde-escuras e vegetais e frutas de cor laranja (cenoura, abóbora, pimentão vermelho ou amarelo, manga, maracujá, mamão) (MONTE; GIUGLIANI, 2004).

### **3.3.2. Vitamina C**

Apesar dos dados contraditórios, a importância da vitamina C como antioxidante é bem estabelecida, considerando-se as doses recomendadas, geralmente alcançadas por meio da alimentação. Além da captação de radicais livres, estudos em cultura de células demonstram que a vitamina C pode alterar a diferenciação celular, a expressão de genes envolvidos na resposta inflamatória, apoptose e diferenciação celular (BERNOTTI et al., 2003).

Entre os antioxidantes encontrados na alimentação, a vitamina C é um dos mais poderosos e, segundo Willians (2002), a deficiência de vitamina C pode resultar em câimbras musculares e fraqueza e, em alguns casos a anemia também pode fazer parte deste quadro. Estes sintomas prejudicam o desempenho físico, promovem sensações de fraqueza e dificultam a resistência aeróbica. Atuando como antioxidante, esse ácido é capaz de captar o oxigênio livre decorrente do metabolismo celular, impedindo sua ligação com radicais livres, fenômeno que causaria dano celular (PETROIANU; ALBERT, 2011).

Os alimentos fontes de ácido ascórbico incluem vegetais folhosos, legumes e frutas em quantidades variadas. São exemplos: tomate, brócolis, ervilhas, abacaxi, espinafre e laranja (OLIVEIRA; MARCHINI, 2004).

### **3.3.3. Vitamina E**

Padilha e Pinheiro (2004) demonstram que o  $\alpha$  tocoferol representa a forma da vitamina E com maior poder antioxidante e amplamente distribuída no organismo, apresentando uma importante proteção contra a peroxidação lipídica, ou seja, aumento exacerbado de radicais livres com consequente destruição dos ácidos graxos poliinsaturados nas membranas celulares. Entretanto, não há um consenso entre os estudos experimentais e epidemiológicos, mas sugere-se um

efeito potencial da ação antioxidante desta vitamina relacionada a dietas ricas em ácidos graxos poliinsaturados, e alguns estudos investigando o papel protetor dos ácidos graxos poliinsaturados n-3 associam vitamina E como um suplemento

Referente à vitamina E, Coronado e colaboradores (2015) afirmaram que essa vitamina está entre as mais consumidas, contemplando os alimentos de origem vegetal, principalmente nos vegetais verde-escuros, abacate, sementes oleaginosas, nos óleos vegetais como, azeite de oliva e no germe de trigo e arroz integral. Já nos alimentos de origem animal encontra-se a vitamina E na gema do ovo e no fígado.

#### **3.3.4. Ferro**

O ferro é um nutriente essencial, devido a sua habilidade de receber e doar elétrons, sendo a base para produção de energia por meio da reação de oxirredução. Além disso, esse mineral também atua na síntese das células vermelhas do sangue e no transporte de oxigênio para todas as células do corpo, sendo extremamente importante na prática esportiva (TIRAPEGUI; CASTRO, 2012).

A importância do ferro para o desempenho físico se relaciona com seu papel na constituição de hemoglobina, mioglobina, desidrogenases, citocromos e algumas enzimas mitocondriais. Todas essas proteínas são essenciais para o transporte de oxigênio no organismo e para a produção de energia (ANDRADE, 2005).

Deficiência de ferro prejudica o desempenho do atleta, alterando a capacidade de trabalho e a captação de oxigênio. Quando a hemoglobina encontrasse abaixo dos valores ideais, há comprometimento do transporte de oxigênio para os tecidos do corpo. (BERNADOT, 2005).

A anemia por deficiência de ferro limita a resistência aeróbica e a capacidade para realização do trabalho. Os atletas com maior risco de desenvolver esta patologia são os do sexo masculino com crescimento rápido, atletas do sexo feminino com grandes perdas menstruais, aqueles com restrição de energia, corredores de distância e os que treinam pesado em climas quentes (DORFMAN, 2011).

Conforme Mettler (2004), as principais fontes de ferro heme são as carnes de aves, peixes, boi (fígado), e de ferro não heme são os vegetais, principalmente os verde-escuros. Estes alimentos podem ter baixa ou alta biodisponibilidade, dependendo da forma com são consumidos e absorvidos. Recomenda-se, para adultos, 8mg/dia para homens e 18mg/dia para mulheres (DRIs, 2005).

#### **3.3.5. Zinco**

Koury e Donangelo (2003) relatam que o zinco é um nutriente com papel biológico essencial nos mecanismos de proteção antioxidante, principalmente nos relacionados às membranas celulares, bastante requisitados durante a atividade física intensa.

Esse micronutriente atua como ativador de mais de 100 enzimas participantes do metabolismo de alguns nutrientes que atuam na prática de atividade física, integração do sistema imunológico e reprodutor, regeneração de lesões, desenvolvimento esquelético, entre outros (TIRAPEGUI; CASTRO, 2012).

O zinco ajuda a remover o gás carbônico dos músculos durante o exercício, diminui o tempo de cicatrização e faz parte dos processos de defesa do organismo. As boas fontes de zinco são encontradas na proteína animal, como carne, leite e frutos do mar, sobretudo ostras (WILLIAMS, 2002).

É conhecido que ferro e zinco consumidos em valores elevados e associados à ingestão insuficiente de micronutrientes com importante propriedade antioxidante, como vitaminas A, E, C, manganês e selênio, podem contribuir para o estabelecimento de ambiente com balanço positivo de radicais livres. Tal combinação contribui para o surgimento de lesões e contusões musculares, infecções relacionadas ao trato respiratório superior, e estabelecimento de maior tempo para recuperação entre sessões de treinamento/competições (GORCE-DUPUY et al, 2012).

### **3.3.6. Selênio**

O selênio é um mineral relacionado com a proteção, frente ao dano causado pelo estresse oxidativo, e propõe-se que sua ingestão reduza o risco de doenças crônicas resultantes do estado oxidativo e inflamatório alterado e associado à síndrome metabólica. A literatura científica tem demonstrado que várias categorias de antioxidantes da dieta, dentre eles o selênio, podem ser efetivos em suprimir a ativação de vias pró-inflamatórias, por meio da quelação das moléculas de radicais livres (WALSTON et al., 2006).

Tem importância nas defesas antioxidantes enzimáticas, pois é constituinte do sistema Glutationa Oxidase/ Redutase, um importante sistema enzimático envolvido com o equilíbrio do metabolismo oxidativo (SUNDE; RAINES, 2011).

Para o atleta, a deficiência de selênio pode prejudicar as funções antioxidantes durante o exercício intenso, com a possibilidade de danos ao tecido muscular ou às mitocôndrias, prejudicando seu desempenho (FONSECA, 2004).

As principais fontes alimentares são os alimentos provenientes do mar (marisco, salmão, ostra), alimentos de origem animal tais como rins, fígado, carne vermelha e aves, sendo que a fonte mais

rica em selênio é a castanha do Pará, enquanto os cereais integrais apresentam um teor variável, dependente do local onde foram cultivados (FERNANDES, 2008).

### **3.4. HIDRATAÇÃO NO PRÉ E PÓS-TREINO**

Segundo Drumond, Carvalho e Guimarães (2007) a manutenção do organismo com níveis adequados de água é importante para o sistema cardiovascular, para a termorregulação, e para o desempenho físico durante a prática de exercícios. Uma atenção especial deve ser dada a temática hidratação devido a sua influência direta na performance. A avaliação do estado de hidratação ainda é um ponto chave para garantir a reidratação completa dos atletas que realizam exercícios frequentes e vigorosos, especialmente em clima quente (CHEUVRONT et al, 2006).

Água e eletrólitos são importantes para a manutenção da atividade física. Um desequilíbrio entre estes elementos pode alterar a capacidade física. Sabe-se que a perda hídrica durante o exercício vai gerar um estado de desidratação, entretanto a hiperidratação também é prejudicial ao desempenho devido ao desconforto gástrico, podendo gerar ainda um estado de hiponatremia no atleta (WOLINSKY; HICKSON, 2002).

A estratégia mais correta de hidratação é aquela em que os atletas hidratam antes, durante e depois da atividade realizada, pois a hidratação antes do exercício objetiva a potencializar as reservas líquidas, pois qualquer déficit de líquido pode comprometer a termorregulação. A hidratação durante a atividade visa tentar equilibrar a perda de líquido diminuindo as possibilidades de lesão térmica e exaustão prematura, já a reposição hídrica após a atividade tem por objetivo restaurar os estoques hídricos corporais, deixando o indivíduo em condições adequadas para iniciar nova atividade sem comprometimento de desempenho decorrente de desidratação (DRUMOND; CARVALHO; GUIMARÃES, 2007).

Segundo a Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (2003) para garantir que o indivíduo inicie o exercício bem hidratado, recomenda-se que ele beba cerca de 250 a 500 ml de água duas horas antes do exercício. Durante o exercício recomenda-se iniciar a ingestão já nos primeiros 15 minutos e continuar bebendo a cada 15 a 20 minutos. O volume a ser ingerido varia conforme as taxas de sudorese, na faixa de 500 a 2.000 ml/hora. Se a atividade durar mais de uma hora, ou se for intensa do tipo intermitente mesmo com menos de uma hora, devemos repor carboidrato e sódio.

Com relação à ingestão diária de água, a recomendação da Federação Paulista de Atletismo (2013) preconiza que seja 2,5L/ dia ou 35ml/ kg de peso/ dia.

A sede não é um método eficiente para o restabelecimento do balanço hídrico (COSTA et al, 2014). O ideal seria definir estratégias de hidratação avaliando a massa corporal inicial e final,

para evitar o estado de desidratação cumulativo e progressivo (MAUGHAN; SHIRREFFS, 2012).

#### 4. CONCLUSÃO:

É crescente o número de pessoas que frequentam as academias atualmente, muito provavelmente deve-se ao conhecimento dos benefícios da atividade física na saúde e no bem estar dos indivíduos.

Sabe-se que com a alimentação, muitas vezes, é possível atingir todas as necessidades nutricionais dos praticantes de atividade física, sem que haja a necessidade de suplementos alimentares, principalmente dos polivitamínicos, uma vez que não há estudo que comprovem a redução do stress oxidativo e que garanta melhores resultados no exercício. Portanto, é importante que se consuma todas as fontes alimentares, principalmente, carboidratos, proteínas e gorduras, associados às vitaminas e minerais, não esquecendo a adequada ingestão hídrica antes, durante e após o treino. Já que uma alimentação saudável e balanceada é de extrema importância para que não ocorram lesões, além do aumento dos radicais livres e evitar o surgimento de carências nutricionais trazendo danos à saúde dos esportistas.

#### 5. REFERÊNCIAS:

CASTILHO, R. S.; ORNELLAS, F. B. Zinco, inflamação e exercício físico: relação da função antioxidante e anti-inflamatória do zinco no sistema imune de atletas de alto rendimento. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. Vol. 8. Num. 48. 2014. p.580-588. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/657>> Acesso em: 05 de Setembro de 2017.

CHEUVRONT, S. N.; CARTER, R.; HAYMES, E. M.; SAWKA, M. N. No effect of moderate hypohydration or hyperthermia on anaerobic exercise performance. **Med Sci Sports Exerc.** 2006 Jun;38(6):1093-7.

CORONADO, H. M.; VEGA, S.; GUTIÉRREZ, L. R.; VÁZQUEZ, M.; RADILLA, C. Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. **Rev Child Nutr.** Vol. 42. Num. 2. p.206-212. 2015.

COSTA, H. A.; MAIA, E. C.; MARQUES, R. F.; FRAZÃO, A. F. G.; FILHA, J. G. L. C.; NAVARRO, F.; JUNIOR, M. N. S. O. Desidratação e balanço hídrico em meia maratona. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte**, Florianópolis, v. 36, n. 2, p. 341-351, abril/junho 2014.

CRUZAT, V. F.; KRAUSE, M.; NEWSHOLME, P. Amino acid supplementation and impact on immune function in the context of exercise. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**. Vol. 11. Num. 61. p.1-13. 2014.

DRAEGER, C. L.; NAVES, A.; MARQUES, N.; BAPTISTELLA, A. B.; CARNAUBA, R. A.; PASCHOAL, V.; NICASTRO, H. Controversies of antioxidant vitamins supplementation in exercise: ergogenic or ergolytic effects in humans? **Journal of The International Society of Sports Nutrition**. São Paulo. fev. p.11-15. 2014.

DUNCAN, B. B.; AQUINO, E. M. L.; BARRETO, S. M.; VIGO, A.; LOTUFO, P. A.; SCHMIDT, M. I.; MILL, J. G.; CHOR, D.; BENSENOR, I. M. Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil: prioridade para enfrentamento e investigação. **Rev. Saúde Pública**. Vol. 46. p.126-134. 2012.

FEDERAÇÃO PAULISTA DE ATLETISMO. A importância da hidratação no esporte. Disponível em: <http://www.atletismofpa.org.br/Sa%C3%BAde/Nutri%C3%A7%C3%A3o/Hidrata%C3%A7%C3%A3o.aspx> acesso em 07 de Setembro de 2017.

GORCE-DUPUY, A. M., VELA, C., BADIOU, S., BARGNOUX, A. S., JOSSE, C., ROAGNA, N. Antioxidant and oligonutrient status, distribution of amino acids, muscle damage, inflammation, and evaluation of renal function in elite rugby players. **Clinical chemistry and laboratory medicine: CCLM / FESCC**. 2012; 50(10): 1777-89.

INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary reference intakes for micronutrient Vit. A, C, E, zinc, copper and magnesium. Panel on Macronutrients, Subcommittee on Upper Reference Levels of Nutrients, Subcommittee on Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes, and The Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, Food and Nutrition Board. Washington, DC: **National Academy of Sciences** 2002/2005.

MACHADO-MOREIRA, C. A.; VIMIEIRO-GOMES, A. C.; SILAMI-GARCIA, E. RODRIGUES, L. O. C. Hidratação durante o exercício: a sede é suficiente? **Rev Bras Med Esporte** [online]. 2006, vol.12, n.6, pp.405-409.

MARINS, J. C. B.; DANTAS, E. H. M.; NAVARRO, S. Z. Diferentes tipos de hidratação durante o exercício prolongado e sua influência sobre o sódio plasmático. **Rev. Brás. Ciên. E Mov**. Brasília v.11, n. 1 p. 13 – 22, jan. 2003.

MAUGHAN, R. J.; DEPIESSE, F.; GEYER, H. The use of dietary supplements by athletes. **Journal of Sports Science**, London, v. 25, suppl. 1, p.103-113, 2007.

MAUGHAN, R. J.; SHIRREFFS, S. M. Nutrition for Sports Performance: issues and opportunities. **Proceeding of the Nutrition Society**. London. Vol. 71. Núm. 1. p.112-119. 2012.

MENEGUCI, J.; SANTOS, D. A. T.; SILVA, R. B.; SANTOS, R. G.; SASAKI, J. E.; TRIBESS, S.; DAMIÃO, R.; JUNIOR, J. S. V. Comportamento sedentário: conceito, implicações fisiológicas e procedimentos de avaliação. **Motricidade**. Vol. 11. Num. 1. p.160-174. 2015.

OLIVEIRA, A. C.; VALENTIM, I. A.; GOULART, M. O. Fontes vegetais naturais de antioxidantes. **Química Nova**. Vol. 32. Num. 3. 2012. p.689-702. 2012.

PHILIPPI, S. T. **Pirâmide dos alimentos: fundamentos básicos da nutrição**. Editora Manole, 2015.

SEHNEM, R. C.; SOARES, B. M. Avaliação nutricional de praticantes de musculação em academias de municípios do centro-sul do Paraná. 2011. Disponível em: <<http://www.unicentro.br/graduacao/denut/documentos/tcc/2011/02.pdf>> Acesso em: 05 de Setembro de 2017.

SUNDE, R. A.; RAINES, A. M. Selenium regulation of the selenoprotein and nonselenoprotein transcriptomes in rodents. **Advances in Nutrition**, v. 2, p.138-150, 2011.

TEIXEIRA, M. G.; MILL, J. G.; PEREIRA, A. C.; MOLINA, M. C. B. Consumo de antioxidantes em participantes do ELSA-Brasil: resultados da linha de base. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. Vol. 19. Num. 1. p.149-159. 2016.

TIRAPEGUI, J.; CASTRO, I. A. Introdução à suplementação. **In: TIRAPEGUI, J. Nutrição, metabolismo e suplementação na atividade física**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. 2011. Disponível em: <<http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/en/>> Acesso em: 05 de Setembro de 2017.