

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO
NÚCLEO DE SAÚDE
CURSO DE NUTRIÇÃO

**EFEITOS DOS ANTIOXIDANTES NO EXERCÍCIO
FÍSICO**

MARCELLA SALES BORGES
MARCUS LUIZ SIVINI BARBOSA

RECIFE-PE
NOVEMBRO, 2022
CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO

NÚCLEO DE SAÚDE
CURSO DE NUTRIÇÃO

**EFEITOS DOS ANTIOXIDANTES NO EXERCÍCIO
FÍSICO**

MARCELLA SALES BORGES
MARCUS LUIZ SIVINI BARBOSA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial, para conclusão do curso de Bacharelado em Nutrição do Centro Universitário Brasileiro, sob a orientação da professora Msc. Crislaine Gonçalves.

RECIFE-PE
NOVEMBRO, 2022

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

B732e Borges, Marcela Sales
Efeitos dos antioxidantes no exercício físico / Marcela Sales Borges,
Marcus Luiz Sivini Barbosa. Recife: O Autor, 2022.
22 p.

Orientador(a): Crislaine Gonçalves.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário
Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Nutrição, 2022.

Inclui Referências.

1. Antioxidante. 2. Exercício físico. 3. Radicais livres. I. Barbosa,
Marcus Luiz Sivini. II. Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA. III. Título.

CDU: 612.39

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus por nos permitir concluir mais uma etapa acadêmica, a todos os familiares e amigos que nos ajudaram e deram força para seguirmos em frente.

Agradecemos a todos os professores do curso de nutrição por passar todo conhecimento com seriedade e paciência, principalmente a nossa orientadora Crislaine Gonçalves, que sempre esteve disposta a nos ajudar e caminhar conosco para a conclusão do curso.

SUMÁRIO

RESUMO	5
1. INTRODUÇÃO	6
2. REFERENCIAL TEÓRICO	7
2.1 Antioxidantes e estresse oxidativo	6
2.2 Atividade física e radicais livres	8
3. METODOLOGIA	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	12
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
REFERÊNCIAS	20

RESUMO

Durante o exercício físico de alta intensidade, o corpo humano aumenta a produção de radicais livres, substâncias que em excesso pode acarretar doenças degenerativas, a exemplo do envelhecimento precoce. Para combater essas substâncias a ingestão de alguns micronutrientes, chamados de antioxidantes, têm papel fundamental, como o Magnésio, Selênio, Coenzima Q10 e as vitaminas A,C e E. Para elaborar o estudo demonstrado foi utilizado o método de estudo descritivo, com abordagem qualitativa. Para a pesquisa dos artigos científicos foram utilizadas as seguintes palavras: “radicais livres”, “antioxidantes e radicais livres”, “micronutrientes antioxidantes”, “exercício físico e radicais livres” nas seguintes base de dados: SciELO, BIREME, PubMed e LILACS. Os critérios da seleção dos artigos foram feitos a partir dos periódicos publicados nos últimos 5 anos, artigos em inglês e português. Para critérios de exclusão foi utilizados artigos com mais de 6 anos de publicação e artigos que não abordasse o tema específico para publicação. O consumo regular de alimentos com potencial efeito antioxidante, através da dieta ou suplementação, têm contribuído de maneira positiva para prevenção ou diminuição dos malefícios acarretados pela liberação de radicais livres resultantes da atividade física, quando em níveis de alta intensidade.

Palavras-chaves: antioxidante, exercício físico, radicais livres

1. INTRODUÇÃO

O exercício físico e a nutrição balanceada estão cada dia mais interligados. A atividade física apresenta uma série de benefícios, relacionados não apenas a saúde física, como também a mental. Indo de parâmetros mais superficiais a outros mecanismos mais estruturados e complexos, como toda conjuntura e interligação dos sistemas corpóreos, a exemplo, cita-se os que ocorrem no cardiovascular e no metabólico (MACEDO; LOPES; ET AL., 2019).

Por outro lado, sabe-se que, quando em excesso, pode provocar malefícios, como o descontrole na produção normal de radicais livres, gerando o estresse oxidativo. A não regulação, pode danificar células e tecidos saudáveis do corpo, o que gera uma conjuntura de males (MACEDO; LOPES; ET AL., 2019).

Os antioxidantes são substâncias que têm como objetivo principal impedir a oxidação do substrato. Biologicamente falando, são compostos que protegem o sistema de efeitos adversos do ambiente nas reações que levam a oxidação de moléculas ou estruturas celulares (PREVEDELLO; TRINDADE; COMACHIO, 2021). São materiais que têm importantes funções em diversas etapas, como: contração muscular, metabolismo energético, regulação dos transportadores de íons, além de possuir papel fundamental no combate ao excesso de produção de radicais livres (DA SILVA; CARDOSO; ET AL., 2021).

Alguns nutrientes têm se destacados por possuírem propriedades antioxidantes, ajudando o corpo na manutenção nutricional e metabólica, combatendo, sobretudo, a desregulação na produção de radicais livres. É o caso dos minerais: magnésio, selênio, zinco, e das vitaminas: A, C e E. Esses micronutrientes têm por objetivo principal a manutenção do processo oxidativo em níveis fisiológicos considerados normais, impedindo o aumento na produção de radicais livres, bloqueando, os danos gerados no sistema quando descontrolados, já que o não controle pode desencadear o aparecimento de uma série de patologias mais severas (COUTINHO; PEREIRA; FERNANDES, 2021).

Diante do exposto, o estudo tem por objetivo descrever os benefícios gerados pela alimentação, através da inclusão de nutrientes com função antioxidante, e, quando consumidos de forma regular, sobretudo nos indivíduos que praticam exercícios físicos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Atividade física e radicais livres

Atividade física é definida como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resulta no consumo de energia, pode ser praticada de forma regular ou esporádico (SIMIONI; *ET AL.*, 2018). Esse conjunto de movimentos planejados e estruturados, tem um único objetivo que é o aumento da capacidade física e melhora na qualidade de vida. A sua prática regular pode acarretar o combate de várias doenças, resultando benefícios em curto, médio e longo prazo (CARVALHO, *ET AL.*, 2021). De acordo com a OMS, cerca de 81% das crianças e adolescentes não conseguem atingir os níveis recomendados de prática diária, que é, aproximadamente, 60 minutos por dia, obtendo um reflexo negativo com um aumento de diagnóstico de câncer e outras doenças crônicas não transmissíveis (CARVALHO, *ET AL.*, 2021).

Outro benefício é a melhora das defesas antioxidantes e a redução dos níveis de peroxidação lipídica em todos os estágios da vida. Os idosos fisicamente ativos apresentam atividade antioxidante e níveis de peroxidação lipídica semelhantes a jovens sedentários. Desta forma, percebe-se a importância da atividade física regular para desacelerar o processo de imunossupressor causado pelo envelhecimento. (SIMIONI; *ET AL.*, 2018).

O exercício físico quando praticados regularmente, gera diversos benefícios para o corpo humano. Resultados que vão desde a redução dos riscos e prevenção do surgimento das DCNT (Doenças Crônicas Não Transmissíveis), como: diabetes e câncer. Além disso, desencadeia outros benefícios, como: a melhoria da função de tecidos e órgãos (sobretudo no que tange ao músculo esquelético). Em contraposição, percebe-se, que quando o exercício físico é ultrapassado das proporções consideradas normais, gera o excesso da produção de radicais livres acarretando uma desregulação e aumento nas espécies reativas de oxigênio e nitrogênio, o que pode gerar a impossibilidade da contração do músculo, comprometendo o desempenho das atividades, e do aumento do cansaço muscular. Neste embase, a suplementação com nutrientes de efeito antioxidantes se tornou um aliado entre os atletas, já que objetiva o combate das substâncias reativas produzidas quando em níveis anormais pelo

corpo. Dessa forma, o complemento na alimentação gera a regulação, melhorando, por consequência, o desempenho nas atividades (HIGGINS; *ET AL.*, 2020).

O exercício de alta intensidade desencadeia a acidose metabólica, determinada pela intensidade gerada entre o limiar anaeróbico e a potência crítica. Independente dele ser anaeróbico ou aeróbico, ele tem uma função muito mais benéfica ao organismo. Além da melhora da modulação das concentrações plasmáticas do GH, IGF1, testosterona e cortisol, ele tem um amplo efeito na sensibilidade da ação da grelina e leptina. Porém, a formação de radicais livres também é um efeito causado pelo exercício, principalmente o aeróbico. Essas substâncias são caracterizadas por serem componentes que oxidam e reagem quimicamente com proteínas, carboidratos e lipídeos (SILVA; *ET AL.*, 2021).

2.2 Antioxidantes e estresse oxidativo no exercício

O Brasil vem se preocupando de forma crescente com a saúde física. Sendo destaque no cenário mundial. Hodiernamente, é considerado um dos países mais atuantes, ficando em segundo lugar, perdendo, apenas, dos Estados Unidos. Os praticantes de atividade física, necessitam de um aporte nutricional aumentado, já que demanda de uma maior densidade energética. Sabe-se que há uma proporcionalidade, uma correlação direta, que é gerada entre o aumento do consumo de alguns nutrientes, com a melhora no desempenho e eficiência das atividades desenvolvidas (SOARES; MARIA DE FÁTIMA, *ET AL.*, 2019).

Os exercícios de alta intensidade, com tempo de execução moderada, aumenta o processo de imunossupressão. Percebe-se, por isso, que o atleta e praticante de atividade física é mais propício ao aparecimento de processos infecciosos, necessitando de um aporte intensificado de nutrientes como meio de combater patologias e melhorar a saúde e a performance nas modalidades (VIEIRA; EWERTON CARLOS, *ET AL.* 2018).

Quando acontece um desequilíbrio entre a produção de antioxidantes e a neutralização dos radicais livres, desfavorecendo as substâncias produzidas pelo exercício, ocorre o processo conhecido como estresse oxidativo, que gera danos as células e tecidos, e, por consequência, a diminuição no desempenho físico, além de gerar fadiga e lesões musculares.

Acarreta consequentes fatores que diminuem a capacidade de treinamento e alteração no perfil imunológico do atleta. (SILVA; FORTUNATO, *ET AL.*, 2021)

Objetivando a diminuição dos efeitos do estresse oxidativo, gerado com a atividade física, a nutrição vem, através da alimentação, introduzindo meios de prevenir e/ou reduzir os malefícios gerados pela liberação dos radicais livres, como a suplementação de micronutrientes, como: as vitaminas (A, C, E), zinco, ômega 3, b-caroteno, etc. (DA SILVA; MARIA, *ET AL.*, 2021).

Vários nutrientes, participam do processo preventivo, já que atuam como reguladores. As vitaminas, apesar de não participarem diretamente no processo de formação de energia, têm importante papel, pois atuam como reguladoras das reações químicas, além de participarem da sínteses de: hormônios, enzimas e degradação de produtos que atuam como oxidantes (SOARES; MARIA DE FÁTIMA, *ET AL.*, 2019).

O magnésio, que é um micronutriente com muita relevância, considerado regulador e atuante em importantes funções: metabolismo de energia, participação da contração de músculos, na coagulação do sangue. Possui papel importante na prevenção de radicais livres (DA SILVA; *ET AL.*, 2021).

A Coenzima Q10, mineral com alta capacidade de combate dos radicais livres, é distribuído e encontrado no organismo de forma ampla. Apresenta o poder de auto regulação, já que é reduzido e reativado quando necessário. Existem estudos que comprovam a relevância da CoQ10 na resistência do DNA aos danos gerados pelo processo oxidativo (JACOBS; ACURSIO, 2020). O micronutriente têm grande poder antioxidante, já que atua no processo que forma energia na mitocôndria. Seu uso tem mostrado eficácia no combate da formação dos radicais livres, e também na prevenção das DCNT (Doenças Crônicas Não Transmissíveis), a exemplo da hipertensão, diabetes, câncer e doenças degenerativas neuromusculares (SILVA; *ET AL.*, 2021).

As vitaminas C e E, são importantes micronutrientes que atuam com função antioxidantes. São amplamente encontradas na alimentação. O ácido ascórbico (vitamina C), é hidrossolúvel, (solúvel em meio aquoso). Presente na composição de inúmeras frutas, sobretudo nas cítricas: acerola, laranja, morango, kiwi, entre outras. Considerada um importante inibidor de muitas reações, além de diminuir o processo reativo de oxigênio. No que tange a vit. E

(alfa tocoferol), é uma vitamina lipossolúvel, pois necessita de gordura para se decompor no organismo. É encontrada na alimentação de forma ampla, como nas proteínas, (carne e ovo) e lipídios - oleaginosas (a exemplo das nozes e amêndoas) e na manteiga. As recomendações vão diferir de acordo com algumas particularidades: sexo, idade, etc. (SOARES; MARIA DE FÁTIMA, et al., 2019).

Quadro 1. Fontes alimentares de minerais ricos em antioxidantes. (PREVEDELLO M. ; COMACHIO G., 2021)

Principais antioxidantes	Consumo	Concentrações recomendadas
Vitamina A	Alimentos de origem animal (fígado, gema de ovo, leite, manteiga, atum, queijo...)	RDA de 900 µg/dia.
Vitamina C	Frutas e hortaliças, tais como, laranja, limão, acerola, morango, brócolis, repolho, espinafre...	75 mg/dia.
Vitamina E	Os produtos vegetais especialmente os óleos constituem as melhores fontes.	10 mg/dia homens e 7,5 mg/dia mulheres.
Flavonóides	Maça, brócolis, chás e vinho tinto.	Até o momento não existem recomendações para o consumo de flavonóides.
Carotenoides	Vegetais e frutas com coloração laranja, amarelo, vermelho e verde-escuro.	Não encontram-se ainda recomendações, mas aconselha-se de 5 a 6 mg/dia.
Betacaroteno	É encontrado em diversos vegetais, tais como a cenoura, abóbora, manga e mamão.	Até o momento não existem recomendações para o consumo de betacaroteno.
Licopeno	Alimentos que possuem pigmento vermelho, como tomates e seus derivados, melancia, goiaba, pitanga...	Até o momento não existem recomendações para o consumo de licopeno.
Selênio	As melhores fontes são castanha-do-brasil, cereais integrais, ostras, crustáceos, carne suína, aves, carne bovina e peixes	55 µg/dia.
Zinco	Carnes de animais, principalmente nas carnes vermelhas e nas aves	Homens 11 mg/dia e mulheres de 8 a 9 mg/dia.

3. METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de uma revisão integrativa da literatura e para a pesquisa dos artigos científicos foram utilizadas as seguintes palavras: “radicais livres”, “antioxidantes e radicais livres”, “micronutrientes antioxidantes”, “exercício físico e radicais livres” nas seguintes base de dados: SciELO, BIREME, PubMed e LILACS. Critérios de inclusão: artigos publicados a partir dos periódicos entre os anos de 2018 e 2021, em inglês e português, que citasse os efeitos positivos dos alimentos ricos em antioxidantes e o papel dos nutrientes antioxidativos sob efeito no exercício físico. Critérios de exclusão: Artigos que foram publicados abaixo do ano citado, independente do resultado obtido.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Quadro 2. Tabela de resultados dos artigos selecionados.

Autor / Ano	Título do Artigo	Objetivo do estudo	Resultados
SILVA J. ; SANTOS G.; NUNES M.; <i>ET AL.</i> (2021)	Os benefícios do magnésio em praticantes de exercício físico: um estudo de revisão bibliográfica integrativa	Descrever os benefícios do magnésio e suas principais fontes alimentares, apontar os danos à saúde decorrentes da deficiência do mineral e correlatar a atuação do magnésio em praticantes de exercício físico	O exercício físico tem como incumbência levar à redistribuição do magnésio no organismo durante e após a prática, variando de acordo com o tipo de exercício, e o estado nutricional do indivíduo, embora seja um mineral contido em alimentos de fácil acesso, existem inadequação na sua ingestão com o seu consumo reduzido pela população
PREVEDELLO M. ; COMACHIO G. (2021)	Antioxidants and their relationship with free radicals, and Chronic Non communicable Diseases: a literature review	Evidenciar como o estresse oxidativo pode contribuir para aumento das DCNT e destacar a necessidade da adoção de substâncias antioxidantes na alimentação humana como forma de prevenção e ou manutenção da saúde	Os antioxidantes obtidos através da dieta, como as vitaminas A, C e E, os flavonoides, carotenoides, selênio e zinco são compostos com grande potencial antioxidante, e assim atuam minimizando os danos da oxidação e a geração excessiva de radicais livres
COUTINHO I. ; PEREIRA A. ; FERNANDES A. (2021)	Efeito do consumo de antioxidantes em atletas – Uma revisão sistemática	Avaliar o efeito do consumo de antioxidantes por atletas	O efeito mais visto no presente estudo foi a diminuição do stress oxidativo, seguindo do aumento da capacidade antioxidante, melhora no desempenho e redução no dano muscular. O grupo mais estudado foi o de polifenóis que acarretou em redução de estresse oxidativo

MACEDO J. ; SILVA D. ; SANTOS L. ; <i>ET AL.</i> , (2019)	Consumo de antioxidantes por praticantes de atividade física	Realizar uma busca bibliográfica sobre o consumo de antioxidantes por praticantes de atividade física	Observou-se que os praticantes de atividade física, apresentam consumo inadequado de antioxidantes, é necessário a ingestão adequada desses compostos devido ao estresse físico das lesões decorrentes da prática desportiva
SILVA J. ; OLIVEIRA T. ; OLIVEIRA M. ; <i>ET AL.</i> , (2021)	Importance of supplementation with coenzyme Q10 in combating free radicals obtained in high intensity physical activity: a literature review	Identificar a relação da suplementação da CoQ10 após intensa atividade física de diferentes modalidades esportivas	Exercícios físicos que ultrapassam o limite fisiológico, overtraining, tendem a promover um aumento na produção de radicais livres conhecidos como Espécies Reativas de Oxigênio (EROS) no organismo, os quais quando não neutralizados podem iniciar um processo deletério nas células e tecidos, ocasionando várias doenças degenerativas.
SOARES T. ; VILARINHO M. ; SOARES T. ; <i>ET AL.</i> , (2019)	Efeitos da suplementação das vitaminas C e E na prática de atividade física: uma revisão sistemática	Realizar uma revisão sistemática sobre os efeitos da suplementação das vitaminas C e E, em praticantes de atividade física, sejam amadores ou profissionais	A suplementação das vitaminas C e E mostrou reduzir a peroxidação lipídica, dano muscular, resposta inflamatória e hemólise, além de melhorar o quadro de asma induzido pelo exercício. Por outro lado, efeitos positivos não foram percebidos sobre a sensibilidade à insulina, parâmetros de <i>performance</i> e adaptação ao exercício de <i>endurance</i>
VIEIRA E. ; SOUZA T. ; OLIVEIRA M. ; PAES – SILVA R. (2018)	Consumo de vitaminas antioxidantes e frequência de infecções do trato respiratório superior em praticantes de musculação	Avaliar a associação entre a frequência de ITRS e o consumo de nutrientes antioxidantes em praticantes de musculação.	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.
MELO S. ; SANTOS L. ; SILVA T. ; <i>ET AL.</i> , (2020)	Suplementação com magnésio sobre a performance de atletas: uma revisão sistemática	O presente artigo teve o objetivo de avaliar o efeito da suplementação com magnésio sobre os parâmetros de desempenho em atletas	As evidências sugerem que o magnésio pode melhorar os parâmetros de desempenho, mas deve-se levar em consideração que a suplementação com magnésio deve se adaptar de acordo com a ingestão alimentar diária do indivíduo
DUTRA M. ; BOTTARO M. (2020)	Efeito da suplementação de vitaminas antioxidantes no treinamento de força: uma revisão integrativa	Revisar e apresentar o atual estado da arte acerca do efeito da suplementação de vitaminas C e E sobre adaptações induzidas pelo treinamento de força.	A suplementação com tais vitaminas pode mitigar as adaptações oriundas do treinamento de força e por isso não é recomendada nesse contexto.
MARGARITELIS N. ; PASCHALIS V. ; THEODOROU A.; <i>ET AL.</i> , (2018)	Antioxidants in Personalized Nutrition and Exercise	Verificar se a suplementação pode ser otimizada quando é adaptada quanto a necessidade de cada indivíduo.	As intervenções antioxidantes individuais com base em inadequações ou deficiências podem resultar em melhor desempenho no exercício.

Um antioxidante é uma substância com potencial de impedir o estresse oxidativo (que mesmo quando adquiridos em concentrações aquém das quantidades recomendadas, se torna importante, já que ao menos, minimiza os malefícios gerados com a oxidação do substrato). Do ponto de vista biológico, um antioxidante é definido como componente que proporciona proteção ao sistema imunológico contra os efeitos adversos e os maléficos dos processos que ocasionam o processo de oxidação – tanto no que tange as moléculas, quanto as estruturas celulares (PREVEDELLO, COMACHIO, 2021)

Sabendo da importância de estudos dessa característica, observou-se que alguns nutrientes têm se destacado, já que possuem propriedades antioxidantes (de relevante importância, já que ajuda o corpo na regulação, fazendo a manutenção nutricional e metabólica, combatendo principalmente a produção de radicais livres). São os minerais: magnésio, selênio, zinco; e as vitaminas: A, C e E (COUTINHO;PEREIRA; FERNANDES., 2021).

Esses micronutrientes têm por objetivo principal, a manutenção do processo fisiológico, pois proporcionam a oxidação em níveis considerados normais de acordo com fisiologia humana. É um composto que impede o aumento da produção dos radicais livres, pois gera o bloqueio dos danos causados no sistema biológico, inviabilizando o aparecimento de diversas patologias consideradas graves (COUTINHO;PEREIRA; FERNANDES., 2021).

Percebe-se que o consumo regular de alimentos com capacidade antioxidantes, acarreta inúmeros benefícios, além de desempenhar um papel regulador, o que o torna preponderante na melhoria da qualidade de vida, pois evita e trata inúmeras doenças crônicas não transmissíveis – DCNT. Entre os micronutrientes, destaca-se as vitaminas: A, C, E, que são elencadas como os melhores combatentes dos malefícios gerados pelos efeitos oxidantes. Entre os minerais, sobressai: o zinco e o selênio (PREVEDELLO, COMACHIO, 2021).

Já o magnésio é uma substância essencial para estabilidade da membrana e ajuda no combate aos ataques oxidativos, pois tem participação na regulação dos transportes de íons, na defesa dos componentes oxidantes e dos aspectos gerais do metabolismo. Sendo um nutriente importante entre os praticantes de modalidades esportivas, já que a prática do exercício aumenta a necessidade de sua utilização (SILVA, ET AL., 2021).

Os micronutrientes, em especial o magnésio, é encontrado em diversas fontes alimentares, como nos: vegetais folhosos de coloração verde escuro, frutas secas, cereais integrais, oleaginosas e tubérculos como a batata. As concentrações do mineral diferem de acordo com cada alimento (Silva et al., 2021). Apesar do magnésio, assim como outros micronutrientes, ser encontrado de forma genérica em diversos nutrientes, há escassez e/ou inadequação no consumo alimentar. Dessa forma, se faz necessário a suplementação, sobretudo, para o grupo de indivíduos que necessitam de suas benéficas diariamente (SILVA, ET AL., 2021).

No geral, prepondera-se, que o uso de suplementos alimentares com potencial efeito antioxidante, têm reputação negativa entre nutricionistas e biomédicos em geral. Já que o benefício é advindo apenas quando existe insuficiência ou inadequação entre a população. Caso contrário, pode resultar numa resposta neutra ou maléfica. Neste contexto, percebe-se a existência de uma faixa considerada ótima, onde as espécies reativas atuam de forma benéfica no desempenho dos indivíduos que praticam exercícios físicos (MARGARITELIS, ET AL., 2018).

De forma geral, os efeitos da suplementação de compostos com efeito antioxidante, vai depender do perfil do indivíduo tratante e requer, experimentos mais personalizados relacionados ao tipo de exercício físico. Embora esse critério de personalização, seja consensual, este é embasado numa individualização remetida a um grupo (os) estratificado (os). Isto porque, essa individualidade, refuta num estudo realizado num determinado contexto. Sendo direcionados a ativistas físicos, para avaliar uma característica predefinida a uma determinada população concentrada. Neste contexto, são gerados 2 ou 3 estratos de características para o grupo, como: “baixo, alto” ou “baixo, moderado e alto”, etc., sendo esses os marcadores dos resultados dos experimentos realizados no grupo selecionado (MARGARITELIS, ET AL., 2018).

Este tipo de estratificação apresenta algumas desvantagens, como: característica denominada “regressão à média”, onde impossibilita um estudo mais preciso e individualizado do indivíduo que tende a um dos lados extremos, já que é classificado como a média obtida do grupo no estudo do caso estratificado. O que pode gerar um problema, sobretudo para aquele que apresenta insuficiência antioxidativa (MAGARITELIS, ET AL., 2018).

Nos estudos de suplementação com efeito antioxidante de vitamina C e GSH “baixo”, constatou uma diminuição no desempenho físico comparados ao grupo que suplementou com níveis “moderados” e “altos”. No entanto, percebeu-se o desaparecimento das características após 1 mês de suplementação (MAGARITELIS, ET AL., 2018).

Embasados em resultados semelhantes, percebeu o mesmo potencial de resultados em outros antioxidantes, como nas vitaminas E e D (MAGARITELIS, ET AL., 2018).

O alfa tocoferol (vitamina E), desempenha papel crucial, pois atua na regulação do metabolismo das células. Apesar da importância, percebe-se, majoritariamente, que cerca de 90% da população não fomenta quantidades razoáveis do antioxidante, acarretando o aparecimento de patologias como: anemias, aumento dos riscos de infecções, prejuízos nas funções cognitivas e morte embrionária (quando em condições extremas). Em contrapartida, em caso de deficiência, a suplementação vai atuar como reguladora, revertendo comorbidades mais complexas, gerando benefícios a saúde. Já os excessos, em consumo por longo prazo, ainda não foram apresentados resultados definidos (MAGARITELIS, ET AL., 2018).

Apesar das vitaminas C e E serem encontradas de forma ampla em muitos alimentos, a suplementação tem-se mostrado eficiente para praticantes de exercícios físicos, tanto com relação a atletas amadores, quanto profissionais, pois seu consumo têm demonstrado resultados positivos no combate dos radicais oxidativos gerados durante as atividades. Percebe-se que o consumo em conjunto dessas vitaminas, produz resultados mais condizentes, pois resulta numa maior sinergia. A vitamina C, reaproveita a E, que foi degradada, aumentando seu efeito. (SOARES; MARIA DE FÁTIMA, ET AL., 2019).

Embasado nesse contexto, o consumo das vitaminas C e E, têm-se mostrado mais operante no combate ao estresse oxidativo gerado. No entanto, o pouco estudo relacionado ao tema, vem demonstrando insuficiência, já que em alguns estudos os resultados são apresentados de forma positiva; em outros, aparecem de modo negativo. Sendo, por isso, pouco verossímil, para justificar acertivamente a premissa. (DUTRA; TIRADENTES; BOTARO, 2020).

A vitamina D – tem resultado semelhante com o da vitamina E. Havendo inadequação das recomendações entre os esportistas, ou mesmo pela população em geral, poderá gerar maléficos. Baixas concentrações podem ser associadas a: deficiência na função muscular, óssea, além de gerar uma imunidade fragilizada. Em estudos mais recentes, a deficiência do micronutriente está diretamente correlacionada na capacidade de regeneração muscular e na recuperação após o exercício excêntrico, o que facilitaria o processo de hipertrofia. No entanto, excessos pode gerar prejuízos gravídicos. Dessa forma, assim como outros nutrientes, deverá haver adequação com a faixa considerada ótima - com

parâmetros predefinidos de valores máximos e mínimos (MAGARITELIS, ET AL., 2018).

É importante dimensionar que a insuficiência nutricional gerada por um antioxidante, pode comprometer toda rede metabólica, já que cada molécula com potencial efeito antioxidante interage e é regulada por outras moléculas. Desta forma, concentrações aquém, acarretada por maus hábitos alimentares, pode comprometer toda rede bioquímica que aborda este antioxidante (MARGARITELIS, ET AL., 2108).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que os antioxidantes, quando utilizados no planejamento alimentar, de forma equilibrada e adequada, corrobora diversos benefícios para o corpo humano a partir dos resultados em estudos apresentados. Com isso, pode-se obter um resultado de estudos que mostram que essas substâncias contemplam os benefícios para com o objetivo do atleta, independente da sua meta específica. Alguns antioxidantes tem efeitos específicos com relação ao desempenho do atleta, como o magnésio. De modo geral, os efeitos da suplementação de compostos com efeito antioxidante, vai depender do perfil do indivíduo tratante e/ou requerente e cabe ao profissional que acompanha designar uma estratégia que corrobore de acordo com o objetivo do indivíduo.

REFERÊNCIAS

Prevedello, Maiara Trindade, and Gabrieli Comachio. "Antioxidantes e sua relação com os radicais livres, e Doenças Crônicas Não Transmissíveis: uma revisão de literatura Antioxidants and their relationship with free radicals, and Chronic Non communicable Diseases: a literature review." *Brazilian Journal of Development* 7.6 (2021): 55244-55285.

da Silva, Jefferson Cardoso, et al. "Os benefícios do magnésio em praticantes de exercício físico: um estudo de revisão bibliográfica integrativa." *Research, Society and Development* 10.11 (2021): e35101119253-e35101119253.

Coutinho, Inês, Ana Maria Geraldês Rodrigues Pereira, and António Fernandes. "Efeitos do consumo de antioxidantes em atletas: revisão sistemática da literatura." *2nd International Congress of Health and Well-being Intervention*. (2021).

Macedo, Joyce Lopes, et al. "Consumo de antioxidantes por praticantes de atividade física." *RBNE-Revista Brasileira De Nutrição Esportiva* 13.80 (2019): 550-556.

dos Santos Silva, Jaqueline, et al. "Importância da suplementação com coenzima Q10 no combate aos radicais livres obtidos na atividade física de alta intensidade: uma revisão de literatura." *Research, Society and Development* 10.15 (2021): e453101523056-e453101523056.

da Cunha Soares, Tamires, et al. "Efeitos da suplementação das vitaminas C e E na prática de atividade física: uma revisão sistemática." *Revista Eletrônica Acervo Saúde* 11.7 (2019): e354-e354.

da Silva, Rayli Maria Pereira, et al. "Estresse oxidativo associado à prática de exercício físico com videogame ativo: Suplementação nutricional como fator antioxidante." *Research, Society and Development* 10.5 (2021): e31910514986-e31910514986.

Vieira, Ewerton Carlos Mota, et al. "Consumo de vitaminas antioxidantes e frequência de infecções do trato respiratório superior em praticantes de musculação." *RBNE-Revista Brasileira De Nutrição Esportiva* 12.73 (2018): 628-635.

de Sousa Melo, Stéfany Rodrigues, et al. "Suplementação com magnésio sobre a performance de atletas: uma revisão sistemática." *Research, Society and Development* 9.1 (2020): e117911754-e117911754.

Dutra, Maurilio Tiradentes, and Martim Bottaro. "Efeito da suplementação de vitaminas antioxidantes no treinamento de força: uma revisão integrativa." *REVISTA EIXO* 9.3 (2020): 64-74.

JACOBS, M. A. P.; ACCURSIO, W. Coenzima Q10: Aplicações clínicas. **BWS Journal**, [S. l.], v. 3, p. 1–7, 2020. Disponível em: <https://bwsjournal.emnuvens.com.br/bwsj/article/view/129>. Acesso em: 23 nov. 2022.

Margaritelis NV, Paschalis V, Theodorou AA, Kyparos A, Nikolaidis MG. Antioxidants in Personalized Nutrition and Exercise. *Adv Nutr.* 2018 Nov 1;9(6):813-823. doi: 10.1093/advances/nmy052. PMID: 30256898; PMCID: PMC6247356.

Higgins, M.R.; Izadi, A.; Kaviani, M. Antioxidants and Exercise Performance: With a Focus on Vitamin E and C Supplementation. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 8452. <https://doi.org/10.3390/ijerph17228452>

Simioni C, Zauli G, Martelli AM, Vitale M, Sacchetti G, Gonelli A, Neri LM. Oxidative stress: role of physical exercise and antioxidant nutraceuticals in adulthood and aging. *Oncotarget.* 2018 Mar 30;9(24):17181-17198. doi: 10.18632/oncotarget.24729. PMID: 29682215; PMCID: PMC5908316.

dos Santos Carvalho, Anderson, et al. "Exercício físico e seus benefícios para a saúde das crianças: uma revisão narrativa." *Jair* 13.1 (2021).

