

CENTRO UNIVERSITARIO BRASILEIRO  
NUCLEO DE SAÚDE  
CURSO DE NUTRIÇÃO

**O PAPEL DOS ALIMENTOS FUNCIONAIS NA  
RECUPERAÇÃO DOS ATLETAS APÓS O  
TREINAMENTO**

MANOEL ANDRESON BEZERRA NASCIMENTO

RECIFE, 2022

CENTRO UNIVERSITARIO BRASILEIRO  
NUCLEO DE SAÚDE  
CURSO DE NUTRIÇÃO

**O PAPEL DOS ALIMENTOS FUNCIONAIS NA  
RECUPERAÇÃO DOS ATLETAS APÓS O  
TREINAMENTO**

MANOEL ANDRESON BEZERRA NASCIMENTO

Artigo apresentado ao Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Professor Orientador: Me. Josicleibson Nunes Pereira

RECIFE, 2022

Ficha catalográfica elaborada pela  
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 1745.

N244p Nascimento, Manoel Andreson Bezerra  
O papel dos alimentos funcionais na recuperação dos atletas após o  
treinamento. / Manoel Andreson Bezerra Nascimento. Recife: O Autor, 2022.  
26 p.

Orientador(a): Prof. Me. Josicleibson Nunes Pereira.

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

Inclui Referências.

1. Nutrição funcional. 2. Suplementação. 3. Treinamento desportivo. I.  
Centro Universitário Brasileiro - Unibra. II. Título.

CDU: 612.39

## RESUMO

O exercício consegue gerar adaptações no organismo a sua prática extenuante gera danos musculares, que sem o descanso adequado pode ocasionar alguma lesão. Uma das formas de atenuar esses danos é através da alimentação funcional, que tem capacidade anti-inflamatória e antioxidante. Tendo isso em vista o trabalho visa investigar a importância dos alimentos funcionais na recuperação muscular em atletas. Para isso foi feita uma revisão sistemática nas bases de dados nacionais (BVS e RBNE) e também internacionais (Pubmed, Ebsco, Scopus, Scielo), que fossem publicados até dois anos atrás. Foram achados 56 artigos, contudo colocando os critérios de exclusão e inclusão foi achado apenas 5 artigos. Os resultados encontrados foi que a suplementação de Omega-3, Curcumina e Extrato de cereja azeda conseguem atenuar a resposta inflamatória e conseqüentemente melhorar a recuperação muscular, já a suplementação de Oxido Nítrico e Arginina conseguem melhorar além de melhorar a recuperação muscular, melhora o rendimento do atleta. Tendo em vista os resultados encontrados, mostra que os alimentos funcionais ajudam a melhorar a recuperação muscular e os que estejam ligados ao Oxido Nítrico consegue melhorar a performance do atleta também.

Palavra Chave: Nutrição Funcional; Suplementação; Treinamento Desportivo.

## **ABSTRACT**

Exercise manages to generate adaptations in the body, its strenuous practice generates muscle damage, which without adequate rest can cause injury. One of the ways to mitigate this damage is through functional food, which has anti-inflammatory and antioxidant capacity. With this in mind, the work aims to investigate the importance of functional foods in muscle recovery in athletes. For this, a systematic review was carried out in national databases (BVS and RBNE) and also international ones (Pubmed, Ebsco, Scopus, Scielo), which were published up to two years ago. 56 articles were found, however, putting the exclusion and inclusion criteria, only 5 articles were found. The results found was that the supplementation of Omega-3, Curcumin and Sour Cherry Extract manage to attenuate the inflammatory response and consequently improve muscle recovery, while the supplementation of Nitric Oxide and Arginine achieves better, in addition to improving muscle recovery, it improves performance. of the athlete. In view of the results found, it shows that functional foods help to improve muscle recovery and those linked to Nitric Oxide can also improve the athlete's performance

Keywords: Functional Nutrition; Supplementations; Sports Training.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>06</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>08</b>
2.1 TREINAMENTO ESPORTIVO.....	08
2.2 O PAPEL DA NUTRIÇÃO FUNCIONAL DIANTE DA RECUPERAÇÃO DOS ATLETAS.....	09
2.3 DANO MUSCULAR INDUZIDO PELO EXERCÍCIO.....	10
2.4 ALIMENTOS FUNCIONAIS NA RECUPERAÇÃO MUSCULAR.....	11
<b>3. DELINEAMENTO METODOLÓGICO.....</b>	<b>13</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>20</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O exercício é a incitação mais potente que consegue gerar adaptações fisiológicas e bioquímicas no organismo em decorrência ao treinamento (CHENG et al., 2020; PINTO e BAHIA, 2019). Segundo Pezzini 2020, a pratica do exercício físico extenuante desencadeia um desequilíbrio entre o ataque oxidativo e o sistema de defesa antioxidante gerando assim desgastes no organismo que são denominados de danos musculares.

Os danos musculares parecem ser ocasionados devido aos estressores do exercício, podendo ser tanto por fatores de estresse mecânico quanto por fatores de estresse metabólico (MEDEIROS, 2020; MORAES et al., 2021). De acordo com, Grandou et al., (2019) e Maistro (2022), o repetido treinamento e o aumento do dano muscular sem que haja o descanso suficiente ou alguma alimentação adequada pode ocorrer a síndrome de *overtraining*, onde as dores vão sendo identificadas pouco a pouco podendo causar alguma lesão.

Após detectado esses danos musculares ocorre perda de força temporária, restrição da amplitude articular e edema (inflamação) no músculo ou músculos utilizados, necessitando que haja um processo de regeneração e reconstrução (ARAUJO E CARVALHO, 2019; MATOS, 2020). Conforme Severino e Rosa (2021), Reis e Macagnan (2021), e Araújo e Carvalho (2019), para evitar que os danos musculares, influencie drasticamente na recuperação do atleta faz se necessário ter uma alimentação adequada pois a falta de algum desses nutrientes pode levar com que a performance desse atleta possa ser prejudicada.

Em decorrência a necessidade do aprimoramento da recuperação do atleta tem se focado em estratégias que possam potencializar e otimizar os rendimentos dos atletas (MARTINS, 2020). Uma das formas de atingir esse aprimoramento é através de alimentos funcionais, que tem propriedades que possibilitam potenciais benefícios de caráter anti-inflamatórias e antioxidantes (CAÑAS e BRAIBANTE, 2019). Além de também ter função fisiológica e metabólica (SILVA e MARTINS, 2018).

A nutrição funcional consiste na interação entre todos os sistemas do corpo, principalmente entre as fisiológicas, bioquímicas, cognitivas e emocionais do organismo (CARNAUBA et al., 2017). Conforme a Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (2021), um alimento para ter alegação de propriedade funcional é necessário que tenha papel no crescimento, desenvolvimento, manutenção e em

outras funções normais do organismo, desde que sua eficácia seja comprovada através de evidências científicas.

Atualmente visando a recuperação muscular dos atletas já existem alguns alimentos funcionais que tem a sua eficiência comprovada por evidências científicas, alguns deles são: o carboidrato, a proteína, carotenoides, polifenóis, ômega 3, vitaminas e minerais. (PIGNATA et al., 2020; ARAUJO E CARVALHO, 2019; BARBOSA, 2018; PEREIRA, 2018; HONGARO et al., 2019).

A manutenção do controle da alimentação do atleta torna-se altamente necessário, pois existe uma relação direta entre a ingestão alimentar e o seu desempenho esportivo (PIGNATA et al., 2020, PEZZINI et al., 2020). Segundo Araújo e Carvalho (2019) e Castro (2020), a nutrição esportiva pode alterar os fatores de estresse afiliados aos mecanismos dos danos musculares esqueléticos, se recuperar de um treino intenso ou depois de uma competição e também prevenir ou tratar lesões.

Considerando que a dietoterapia é o alicerce de todo funcionamento do corpo se tornando essencial para que o atleta consiga potencializar os seus resultados, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar a importância da suplementação de alimentos funcionais para a recuperação muscular em atletas.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 TREINAMENTO ESPORTIVO

O treinamento desportivo é conhecido por ser algo essencial para qualquer modalidade esportiva, principalmente quando se trata de treinamento pertencente ao aumento de performance (BARROS, 2021). O exercício físico intenso é definido pelo alto esforço do atleta, observação da frequência cardíaca de acordo com a idade e aumento no gasto de oxigênio (BALDO, 2020).

Quanto maior a intensidade e duração do exercício físico se torna também mais alto o consumo de oxigênio, pois é necessário a fabricação de energia decorrente do mecanismo mitocondrial que é completamente depende do oxigênio (ARAUJO e CARVALHO, 2019). Conforme Sales (2020), esse consumo elevado de oxigênio contribui com um aumento da possibilidade de fadigas crônicas e de lesões musculares.

Esses acontecimentos já podem ser observados em apenas uma sessão de treino, causando uma resposta adaptativa de defesa do organismo para combater o estresse oxidativo e a crescente atividade das enzimas antioxidantes (ARAUJO e CARVALHO, 2019; SALES, 2020). De acordo com Silva (2019), vários fatores podem resultar na falta do combate dessas modificações podendo resultar em uma má recuperação e até alguma lesão.

A conciliação de fatores externos e internos pode acarretar a maioria dessas lesões, na maioria se manifesta nos períodos de treinamentos e durante as competições, onde a intensidade e volume de trabalho são maiores (DIAS JUNIOR, 2018). Segundo Maistro (2022), por muitas vezes esse alto volume afiliada a determinada atividade usada repetitivamente provoca micro lesões que são determinadas as lesões por esforço ou *overtraining*.

Essas micro lesões está integralmente ligada pôr o exercício causar um determinado estresse fisiológico no sistema orgânico em comparação as necessidades energéticas no corpo quando se está em repouso (FILHO et al., 2020). Conforme Sasaqui et al. (2018), por isso é necessário que haja uma homeostase entre as cargas de trabalho, os períodos em que o atleta está em repouso e alimentação adequada para que o treinamento cumpra sua função no desenvolvimento atlético.

## 2.2 O PAPEL DA NUTRIÇÃO DIANTE DA RECUPERAÇÃO DOS ATLETAS

A nutrição é uma área que tem como propósito melhorar a alimentação por meio de novos hábitos de comer e conhecer a sua alimentação (RIBEIRO, 2020). Esses alimentos são ingeridos por pessoas sedentárias, ativas e atletas com a finalidade de obter saúde, bem estar, desempenho, crescimento muscular e recuperação após o exercício (SANTOS, 2021).

A ingestão de alimentos pode induzir negativamente ou positivamente no rendimento esportivo, necessitando de uma atenção maior pelos atletas (NASCIMENTO et al., 2021). Hábitos alimentares indevidos ou falta da ingestão de algum alimento funcional pode desencadear uma baixa na recuperação dos treinos ocasionando um comprometimento do desempenho físico, uma não reposição de certos nutrientes e possíveis lesões (MARTINELLI e PAIXÃO, 2019).

Alimentos funcionais podem ser fitoquímicos, probióticos, prébióticos, ácidos graxos poli-insaturados, vitaminas antioxidantes, alimentos anti-inflamatórios e macronutrientes que contribuem no sistema fisiológico e metabólico do organismo e que quando ingeridos geram benefícios para saúde física, saúde mental, prevenir o surgimento de doenças e outras funcionalidades do corpo em geral (HENRIQUE et al., 2018).

Quando ocorre um dano muscular no organismo a necessidade energética deve ser levada em consideração dentro de um plano alimentar visando a recuperação do atleta (PEREIRA, 2018). Vários alimentos têm se mostrado benéficos no combate à inflamação, como a utilização de alimentos fontes de antioxidantes tem forte capacidade de minimizar as consequências causadas pelo exercício físico intenso (ARAUJO e CARVALHO, 2019).

No exercício físico intenso a energia é advinda dos carboidratos e tem os seus níveis facilmente depletados, cerca de 90 minutos de atividade continua moderada ou intensa é capaz de depletar quase todas as reservas de carboidratos, acometendo a fadiga e indisposição (ALBUQUERQUE, 2019). Desse modo Sales (2020), fala que a necessidade de analisar estratégias nutricionais que auxiliem na função imunológica, diminua o estresse oxidativo, melhore o desempenho de exercícios intensos e a recuperação muscular tem sido algo gradativo entre os atletas profissionais e amadores.

Em praticantes de exercícios físicos sem finalidade desportiva não é necessário a suplementação visto que a alimentação já consegue suprir tudo, contudo quando se fala de treinamento desportivo, algumas suplementações são necessárias para melhorar o desenvolvimento nos treinos (CAVALCANTE, 2021). Segundo Balko et al. (2022), essa suplementação pode variar de acordo com alguns fatores extenuantes, tais como: modalidade esportiva, intensidade, frequência, duração do esforço e condição climática.

Por existir várias variáveis é necessário que um nutricionista faça orientações e acompanhe o atleta para conseguir melhorar o desempenho físico e a sua saúde (BATALHA et al., 2019). Conforme Soares et al. (2020), e Maia et al. (2022), existe uma necessidade que haja um acompanhamento de um nutricionista e ao se ter se consegue ter um rendimento esportivo melhor do que os atletas que não são acompanhados.

### 2.3 DANO MUSCULAR INDUZIDO PELO EXERCÍCIO

O dano muscular induzido pelo exercício é um acontecimento em resposta a um esforço no qual o tecido muscular não esteja preparado, principalmente os que envolvem contrações excêntricas, onde o músculo é alongado enquanto produz força (MORIGGI, 2019). Conforme Marques (2022), exercícios físicos extenuantes causam micro lesões através de uma sobrecarga mecânica no músculo esquelético gerando pequenas rupturas.

Após o exercício físico de alta intensidade ocorre modificações fisiológicas e bioquímicas que são uma das causas de acontecer as micro lesões no tecido muscular esquelético (PINTO e BAHIA, 2019). Segundo Sales (2020), uma dessas modificações é o desequilíbrio entre os sistemas pró oxidantes e antioxidantes que dependendo da intensidade do exercício há efeitos maléficos se sobressaindo no organismo.

No dano muscular, ocorre a instauração de um processo de resposta inflamatória, que nos tecidos moles é indispensável para uma ótima recuperação muscular pretendendo a restauração da homeostasia do organismo (PEREIRA, 2018). Conforme Daameche et al., (2018), na resposta inflamatória acontece um aumento de temperatura e um aumento da liberação de citocinas pró inflamatórias e inflamatórias.

Além do aumento da temperatura, há mais 5 sinais que surgem da caracterização do processo inflamatório, são eles a vermelhidão, inchaço, dor, calor e perda da função muscular de 12 a 72 horas após o exercício (MORIGGI, 2019). De acordo com Marques (2022) e Motta et al. (2019), isso está relacionado por ser um processo natural de defesa do corpo a qualquer infecção, cujo o objetivo é promover o reparo e remodelamento.

Na inflamação ocorrer 3 passos, no primeiro passo ocorre um aumento de reguladores inflamatórios que fazem a mediação da vasodilatação aumentando a permeabilidade e possibilitando a passagem de células inflamatórias para o local danificado, no segundo passo as células imunes contribuem para a degradação dos detritos celulares produzidos pela lesão muscular e no terceiro passo ocorre uma remodelação de tecidos células imunes chegam ao local lesionado entre 24 horas e 48 horas trabalhando na remoção das células danificadas (ARAUJO e CARVALHO, 2019).

#### 2.4 ALIMENTOS FUNCIONAIS NA RECUPERAÇÃO MUSCULAR

A suplementação esportiva exerce um papel de auxiliar nos ganhos de massa muscular, redução de gordura corporal, melhora de performance e recuperação muscular (CARDOSO et al., 2022). Visando a recuperação muscular alguns suplementos são bastante utilizados, dentre eles têm: a arginina, polifenóis (cereja azeda e curcumina), ômega 3, nitrato, onde foi comprovada a sua eficácia na literatura (ARAUJO e CARVALHO).

O nitrato pode atuar como precursor do óxido nítrico, no qual a ingestão cresce a sua biodisponibilidade aumentando o desempenho dos exercícios que usam esse componente (SOUZA, 2020). Um estudo randomizado com 15 homens fisicamente ativos suplementando 70 ml de suco de beterraba (contendo 6,4 mmol de  $\text{NO}_3^-$ ), um dia antes do exercício conseguiu produzir efeito ergogênico durante a primeira metade do sprint e sem aumentar o acúmulo de fadiga muscular durante ou após o exercício (CUENCA et al., 2018).

Os polifenóis tem propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes, aumenta a síntese de oxido nítrico e aumentam as proteínas citoprotetoras conseguem atenuar o dano muscular provocado pelo exercício (SILVA e POSSANI, 2022). Um estudo foi selecionado 27 atletas de maratona de ambos os sexos, foram suplementados com

235 ml do suco de cereja azeda, 2 vezes ao dia, 5 dias antes de uma meia maratona conseguiram melhorar o seu tempo em 13% (LEVERS et al., 2016). Um outro estudo com outro polifenol, usou 10 jogadores de rúgbi consumindo 2 gramas de curcumina com 20 mg de piperina durante 48 horas antes e 48 horas após o exercício conseguiu preservar a função muscular (DELECROIX et al., 2017).

O ômega-3 é um ácido graxo essenciais precursor dos eicosanoides, capazes de modular o processo inflamatório contribuindo para diminuir a dor muscular após os exercícios físicos (MOTTA et al., 2019). Um ensaio clínico randomizado de 27 homens ativos suplementados com 750mg de EPA e 50mg de DHA consumidos logo após 100 saltos pliométricos, conseguiu manter a performance e manter a força isocinética até 72h a 96 horas após (JAKEMAN et al., 2017).

A arginina sintetiza o oxido nítrico além de possuir ação vasodilatadora, contribuindo assim na redução da fadiga muscular (FERREIRA, 2020). Num estudo randomizado foi selecionado 24 jovens universitários com no mínimo 12 meses de experiencia em treinamento de força, foram suplementados com 7g de arginina 30 minutos antes de começar o treino foi capaz de atenuar a dor muscular de início tardio e também acelerar a recuperação de força após o dano muscular induzido pelo exercício (BARBOSA et al., 2018).

### 3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

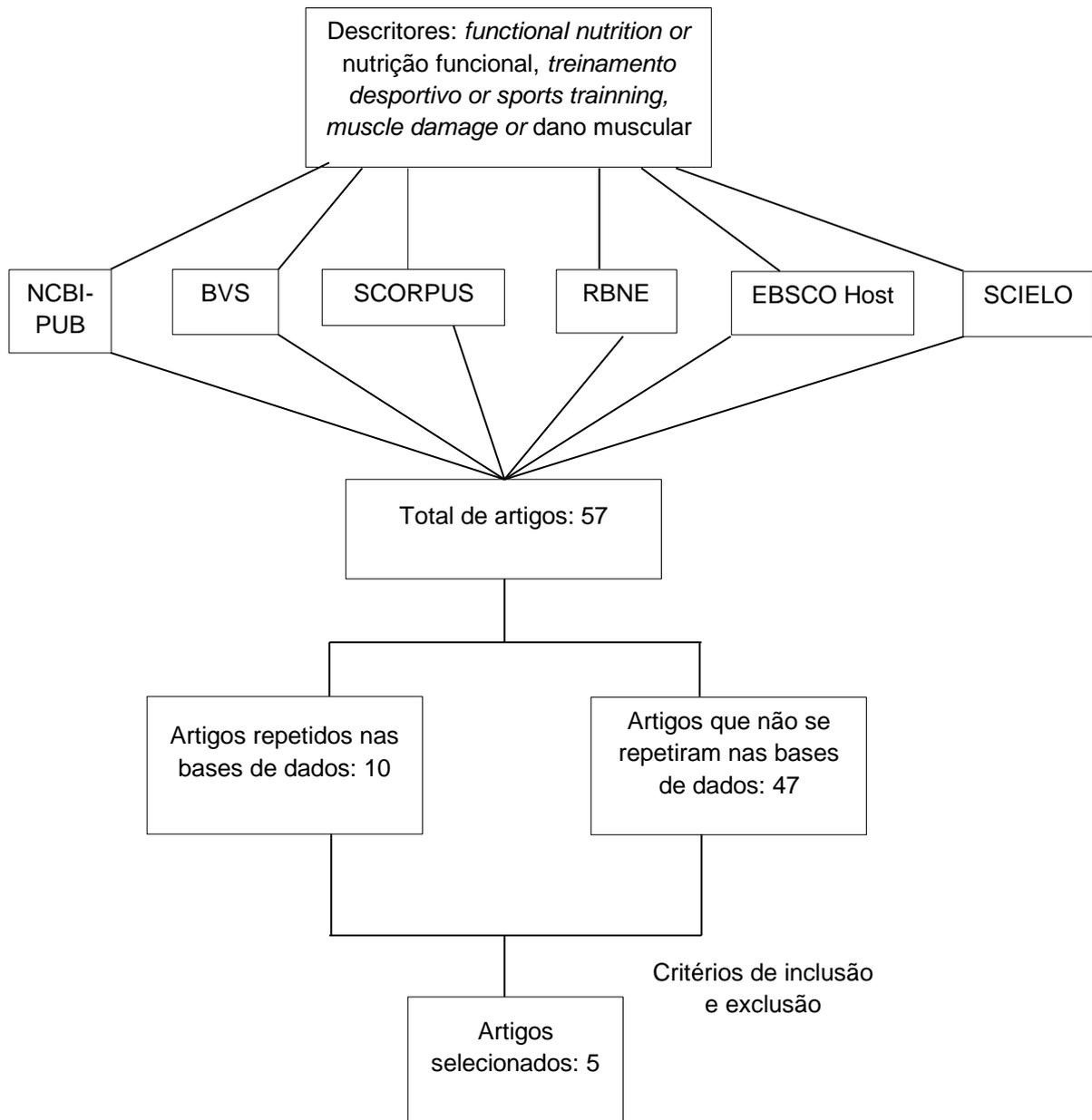
Para a realização dessa revisão sistematizada com o objetivo de reunir informações relevantes sobre a temática observada, na busca pelos artigos científicos foram utilizadas tanto bases de busca nacionais quanto internacionais que contemplassem apenas a língua portuguesa e inglesa e que fossem com o prazo temporal de até 2 anos atrás, dessa forma contemplando apenas os estudos mais recentes da literatura sobre o tema.

As bases de dados utilizadas foram NCBI-Pubmed, (RBNE), SCOPUS, EBSCO Host e SCIELO, e também na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e na Revista Brasileira de Nutrição. A busca foi feita entre os meses de julho a novembro de 2022 e foi direcionada a partir dos seguintes descritores “*functional nutrition or nutrição funcional*” e “*treinamento desportivo or sports training*” e “*muscle damage or dano muscular*”. Também vai ser utilizado o termo “*and*”.

Contemplando os critérios de inclusão, foram estudos experimentais com humanos e que se arremetesse sobre o papel dos alimentos funcional na recuperação muscular de atletas que realizassem treinamento esportivo. Aos critérios de exclusão foram descartados outros tipos de arquivos científicos como teses, dissertações, TCCs de graduação e de pós-graduação, resumos de congresso, revisões de literatura, eventos científicos, artigos duplicados nas bases de dados, textos de acesso pago e experimentos envolvendo animais. Além disso, artigos que não contemplem a língua inglesa e portuguesa não foram utilizados.

Foi feita uma leitura dos títulos dos artigos encontrados e os que tivesse pelo menos um descritor foi selecionado para ser lido o resumo, e depois de aplicar os critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados os artigos que iram participar dessa revisão, como mostra a figura 1 abaixo. Selecionado o artigo, as seguintes informações foram retiradas dele: Autor e ano, amostra e público alvo, idade, sexo, local, tipo de estímulo, tempo de estudo e suplementação, grupo placebo e o resultado do estudo.

**Figura 1** – Fluxograma dos parâmetros utilizados na seleção dos artigos.



**Fonte:** O autor (2022).

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 RESULTADOS**

Esta pesquisa é composta por 5 artigos científicos originais, de autores diferentes com artigos publicadas entre 2021 e 2022 que investigava o papel dos compostos bioativos na recuperação muscular após o exercício. No quadro 1, foi expresso o título, amostra, tipo de estímulo, suplementação, tipo de estudo e resultados. As amostras e tipos de estímulos foram diversificados para abranger as várias possibilidades encontradas normalmente do treinamento esportivo.

Além dessas características mostradas acima, o tipo de estudo mostra um certo padrão para esse tipo de investigação, que é o randomizado. A suplementação não é uniforme visto que os compostos são diferentes e cada uma precisa de uma certa quantidade, contudo os estudos estimam entre 7 dias a 4 semanas para avaliar os resultados, o que demonstra a necessidade de ingerir os alimentos de forma crônica para demonstrar efeitos. Já os resultados dos artigos mostram que há um efeito na recuperação muscular do atleta pós intervenção.

**Quadro 1** – Sumarização amostral com base em autor e ano, título, amostra, e tipo de estímulo, tipo de estudo, suplementação, tempo de estudo e resultados.

<b>Autor e ano</b>	<b>Título</b>	<b>Amostra</b>	<b>Tipo de Estímulo</b>	<b>Tipo de Estudo</b>	<b>Suplementação e Tempo de Estudo</b>	<b>Resultados</b>
Castro et al., 2022	The Curcumin Supplementation With Piperine Nan Influence the Acute Elevation of Exercise-Induced Cytokines: Double-Blind Crossover Study	16 corredores do sexo masculino Entre 36 e 45 anos	Teste de Vo2 pico Protocolo incremental máximo em esteira	Estudo duplo cego randomizado	500 mg Curcumina+ 20 mg de Piperina 7 dias Uma vez por dia	Sem diferenças nos Leucócitos e CK Diminui a concentração de IL-2, IL-6, tnf-A E ifn
Kyriakidou et., 2022	The Effect of Omega-3 polyunsaturated fatty acid supplementation on exercise-induced muscle damage	23 homens fisicamente ativos Entre 18 e 55 anos	Corrida de 60 minutos a 65% do VO2	Estudo Experimental	3 g de ômega 3 4 semanas 3 vezes ao dia	Diminuiu a traçorção de IL-6 TNF-a e CK não teve diferenças
Hooper et al., 2022	Broad Spectrum Polyphenol Supplementation from Tart Cherry Extract on Markers of Recovery from Inense Resistance Exercise	13 homens fisicamente ativo Entre 21 e 31 anos	6 series de 10 repetições de agachamento com 80% de 1 rm	Estudo cruzado, randomizado	500 mg de extrato de cereja 7 dias Uma vez por dia	Diminuiu a concentraçãõ de Ck Manteve a força muscular
Broeder et al., 2022	Nitric oxide enhancement supplement containing beet nitrite and nitrate benefits high intensity cycle interval training	10 homens praticantes de ciclismo e triatlo Entre 18 e 55 anos	Teste de Limiar Lactato e Hit baseado no VO2	Estudo duplo cego, randomizado	400 mg de nitrato de Beterraba 7 dias Uma vez apor dia	Melhorou o Limiar Lactato Diminuição da saturação de Oxigenio Retadiu a fadiga muscular
Gambardella et al., 2022	Effects of Chronic Supplementation of L-Arginine on Physical Fitness in Water Polo Players	17 jogadores de polo aquático Entre 27 e 31 anos	Nadar 25 metros na velocidade máxima	Estudo simples cego, randomizado	5 g de L-Arginina 4 semanas Uma vez por dia	Melhorou o Metabolismo Oxidativo, relação lactato velocidade e produção de oxido nítrico

Fonte: O Autor (2022)

## 4.2 DISCUSSÃO

Tendo em vista os resultados apresentados a suplementação de 500 mg de curcumina associada a 20 mg de piperina durante 7 dias, foi capaz de gerar um pequena breca no aumento de leucócitos que é uma célula da imunidade adaptativa, contudo sem diferenças significativas, o mesmo aconteceu também com as células da Creatina Quinase que é um marcador de dano muscular, por outro lado quando envolve a imunidade inata, mais especificamente IL2, TNF-a, IFN e IL-6 foram menores significativamente no grupo com a suplementação, dessa maneira explicando o motivo de inibir a resposta inflamatória e conseqüentemente as dores pós treinos (CASTRO, et al., 2022). Demonstrando sua capacidade anti-inflamatória, mas não sua capacidade antioxidante.

Seguindo a mesma funcionalidade anti-inflamatória, a suplementação de 3 gramas de ômega-3 ( 2145 mg de EPA e 858 mg de DHA), 3 vezes ao dia durante 4 semanas conseguiu de breca o aumento da concentração da IL-6 plasmática, melhorando a resposta inflamatória, porém também não houve nenhuma diferença significativa quando relacionado TNF-a e Creatina Quinase, também houve diferença significativa no tempo de dor pós treino, enquanto o grupo suplementado diminuía a dor, o placebo continua constante, conseqüentemente assim gerando uma mais rápida recuperação muscular (KYRIAKIDOU, et al., 2021).

Diferentemente dos artigos acima a suplementação de 500 mg de extrato de cereja uma vez por dia, durante 7 dias foi capaz diminuir a concentração de creatina quinase, que é o parâmetro para o dano muscular, conseqüentemente havendo menos dano muscular, menos estresse oxidativo e manutenção da força de preensão manual indicando redução na fadiga central (HOOPER, et al., 2021). Indicando assim um excelente antioxidante, contudo não um anti-inflamatório.

Em contrapartida aos artigos citados acima a suplementação de 400 mg de nitrato de beterraba durante 7 dias, foi capaz de aumentar em 7,2% o limiar de lactato, em zona de treinamento de 76% a 90% do esforço máximo, comparado ao grupo placebo, também foi capaz de melhorar a cadência (2%), velocidade (2,5%), pedalou por mais tempo, teve uma queda media de saturação de oxigênio menor contribuindo para retardar a fadiga muscular gerando assim a recuperação muscular de outro método (BROEDER, et al., 2021). Mostrando que atenuar o dano muscular não por

sua capacidade antioxidante, mas sim por aumentar a biodisponibilidade de óxido nítrico.

Sob o mesmo ponto de vista a suplementação de 5 gramas de L-arginina uma vez por dia, durante 4 semanas foi observado mudanças no metabolismo energético pela exposição crônica, como a função mitocondrial que aumentou a taxa máxima de consumo de oxigênio, também aumentou em quase o dobro a produção de óxido nítrico que conseqüentemente foi capaz de aumentar a relação lactato-velocidade que representa uma forma de avaliar a tolerância do exercício (Gambardella et al., 2021).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante o exposto o treinamento esportivo é feito em alta intensidade e conseqüentemente acaba gerando danos musculares e que sem a recuperação muscular necessária pode levar a um decaimento na performance ou alguma lesão. Com o intuito de amenizar e até mesmo inibir a lesão, é introduzido os alimentos funcionais na rotina do atleta, contudo por muitas vezes, não dá para conseguir somente na alimentação sendo necessário a suplementação dos mesmos.

Os artigos analisados nessa revisão mostram que a suplementação dos alimentos funcionais é capaz de melhorar a recuperação dos atletas pós treino. Entretanto por terem propriedades diferentes, cada alimento atua de forma diferente, os alimentos que tem capacidade antioxidante e anti-inflamatória (Curcumina, Cereja Azeda e Ômega-3) conseguem atenuar a dor muscular pós treino. Já os outros dois alimentos (Nitrato e Arginina) além das propriedades antioxidante e anti-inflamatória, influenciam diretamente no aumento da disponibilidade do óxido nítrico no organismo, atenuando a fadiga muscular e aumentando o limiar lactato, o que contribui para uma melhor performance do atleta.

Tendo em vista que os estímulos variam de acordo com a sua especificidade, para estudos futuros, seria necessário avaliar se os alimentos funcionais conseguem atingir todas as modalidades esportivas da mesma forma. E caso não, qual alimento é mais indicado para o esporte praticado.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Kleber Marinho de et al. **Estado nutricional e composição corporal de jogadores de futebol profissional de um clube pernambucano.** Dissertação (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2019.

Anvisa. **Guia para avaliação de alegação de propriedade funcional e de saúde para substâncias bioativas presentes em alimentos e suplementos alimentares.** 2021.

ARAÚJO, Fernanda Ferreira; CARVALHO, Valentine Farias de. **Alimentos anti-inflamatórios e suas respostas fisiológicas benéficas aos maratonistas.** Dissertação (Graduação) – Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2019.

BARBOSA, Wesley Pereira. **Estratégias nutricionais para minimizar o dano muscular induzido pelo exercício de força.** Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

BARROS, Lucas Santos Pimentel Almeida. **Análise e caracterização dos impactos causado pela inflamação nos aspectos psicobiológicos de atletas com overtraining.** Dissertação (Graduação) – Universidade Federal de São Paulo, Santos, 2021.

BATALHA, ThaËs Barbanti *et al.* Estado nutricional e perfil alimentar de uma equipe escolar de Futsal feminino no município de Caxias do Sul-RS. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 13, n. 79, p. 378-383, 2019.

BALDO, Letícia Oliveira *et al.* Gestação e exercício físico: recomendações, cuidados e prescrição. **Itinerarius Reflectionis**, v. 16, n. 3, p. 01-23, 2020.

BALKO, Aiessa Belize *et al.* Recursos ergogênicos nutricionais no esporte: luzes e sombras sobre o seu emprego. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, p. e39411125056-e39411125056, 2022.

BROEDER, Craig E. *et al.* Nitric oxide enhancement supplement containing beet nitrite and nitrate benefits high intensity cycle interval training. **Current Research in Physiology**, v. 4, p. 183-191, 2021.

CAÑAS, Gustavo JS; BRAIBANTE, Mara EF. A química dos alimentos funcionais. **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 3, p. 216-223, 2019.

CARDOSO, Henrique Costa; CONDESSA, João Pedro Mendes; DE SOUZA, Marcio Leandro Ribeiro. A suplementação de beta-alanina na performance esportiva: uma revisão sistemática. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 16, n. 98, p. 169-179, 2022.

CARNAUBA, Renata Alves; BAPTISTELLA, Ana Beatriz; PASCHOAL, Valéria. Nutrição clínica funcional: uma visão integrativa do paciente. **Diagn Tratamento**, v. 23, n. 1, p. 28-32, 2018.

CASTRO, Pedro Henrique Paranaguá de. **Avaliação do consumo alimentar de ciclistas amadores do Distrito Federal**. Dissertação (Graduação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

CAVALCANTE, LUCIANA COSTA GOMES. **Perfil das Atletas Percipientes de Fisiculturismo Feminino**. Dissertação (Pós-Graduação) Centro Universitário Doutor Leão Sampaio-Unileão Curso de Pós-Graduação em Nutrição e Treinamento Desportivo, Juazeiro do Norte, 2021.

CHENG, Arthur J.; JUDE, Baptiste; LANNER, Johanna T. Intramuscular mechanisms of overtraining. **Redox biology**, v. 35, p. 101480, 2020.

CUENCA, Eduardo *et al.* Effects of beetroot juice supplementation on performance and fatigue in a 30-s all-out sprint exercise: a randomized, double-blind cross-over study. **Nutrients**, v. 10, n. 9, p. 1222, 2018.

DAAMECHE, Hellen Rodrigues Teixeira Silva; IPOLITO, Michelle Zampieri; MATHEUS, João Paulo Chierregato. Indicadores de lesão e inflamação muscular em atletas-revisão integrativa da literatura. **Revista Educação em Saúde**, v. 6, n 1, p. 90-98, 2018.

DELECROIX, Barthélémy *et al.* Curcumin and piperine supplementation and recovery following exercise induced muscle damage: A randomized controlled trial. **Journal of sports science & medicine**, v. 16, n. 1, p. 147, 2017.

DA SILVA, Deivid Jose; DE PAULA POSSANI, Laísa. Efeito da suplementação crônica de polifenóis no desempenho de exercícios de Endurance: uma revisão de ensaios clínicos controlados. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, v. 38, n. especial, p. 108-125, 2022.

DE ANDRADE RIBEIRO, Maria Jacineth *et al.* **Aspectos Nutricionais no processo de cicatrização de lesão: uma revisão integrativa**. Dissertação (Especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

DE MATOS, Catarina Rios. **O papel da nutrição na prevenção e recuperação de lesões desportivas**. Dissertação (Graduação) – Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade de Porto, Porto, 2020.

DE SOUZA MARTINS, Glêndara Aparecida; DA SILVA, Clemilson Antonio. Alimentos Funcionais: tecnologia aliada a saúde. **DESAFIOS-Revista Interdisciplinar Da Universidade Federal Do Tocantins**, v. 5, n. 3, p. 1-2, 2018.

DE SOUZA PINTO, Tatiane; BAHIA, Christianne Martins Corrêa da Silva. Lesões musculares em militares na prática esportiva: prevenção e tratamento. **EsSEX: Revista Científica**, v. 2, n. 3, p. 52-68, 2019.

DIAS JUNIOR, Julio Cesar; RIBEIRO, Maria Lucia; GORNI, Guilherme Rossi. Re-caracterização da prevenção das lesões de uma equipe de futebol profissional/Injuries characterization and prevention in professional male soccer team. **Revista Brasileira Multidisciplinar (ReBram)**, v. 21, n. 3, p. 135-149, 2018.

DO NASCIMENTO, Ozanildo Vilaça; DE OLIVEIRA ROCHA, Agnelo Weber; DO NASCIMENTO, Whendel Mesquita. Nível de conhecimento e de ingestão nutricional de atletas adultos. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 15, n. 92, p. 208-219, 2021.

FERREIRA, Pamella Gabriela dos Santos et al. **Estudo pré-clínico do efeito da terapia por fotobiomodulação associada ao uso de L-arginina sobre a fadiga muscular, em modelo experimental de treinamento aeróbico**. Dissertação (Graduação) – Uninove, São Paulo, 2020.

FILHO, Laerte de Paiva Viana *et al.* Adaptações cardíacas fisiológicas induzidas pelo exercício físico em atletas amadores: revisão narrativa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde/Electronic Journal Collection Health| ISSN**, v. 2178, p. 2091.

GAMBARDELLA, Jessica *et al.* Effects of chronic supplementation of L-arginine on physical fitness in water polo players. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2021, 2021.

GRANDOU, Clementine *et al.* Overtraining in resistance exercise: an exploratory systematic review and methodological appraisal of the literature. **Sports Medicine**, v. 50, n. 4, p. 815-828, 2020.

HENRIQUE, Vanessa Alves *et al.* **Alimentos funcionais: aspectos nutricionais na qualidade de vida.** Aracaju, EdIFPS, 2018.

HOOPER, David R. *et al.* Broad spectrum polyphenol supplementation from tart cherry extract on markers of recovery from intense resistance exercise. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 18, n. 1, p. 47, 2021.

HONGARO, Stéfane; CRUZ, Nátaly Inês da; FERRARI, Ariana. A influência dos micronutrientes antioxidantes na atividade física: uma revisão bibliográfica. **Encontro Internacional de Produção Científica.** 2019.

JAKEMAN, John R. *et al.* Effect of an acute dose of omega-3 fish oil following exercise-induced muscle damage. **European journal of applied physiology**, v. 117, n. 3, p. 575-582, 2017.

KYRIAKIDOU, Yvoni *et al.* The effect of Omega-3 polyunsaturated fatty acid supplementation on exercise-induced muscle damage. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 18, n. 1, p. 9, 2021.

LEVERS, Kyle *et al.* Effects of powdered Montmorency tart cherry supplementation on acute endurance exercise performance in aerobically trained individuals. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 13, n. 22, p. s/p., 2016.

MAISTRO, Rafael Ravelli. **Aspectos biológicos: as lesões no sistema esquelético de futebolistas.** Dissertação (Graduação) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2022.

MARTINELLI, Hellen Silva Silva *et al.* Perfil nutricional de atletas de Taekwondo em período pré e pós competição sob intervenção nutricional. **RBNE-Revista Brasileira De Nutrição Esportiva**, v. 13, n. 78, p. 195-205, 2019.

MARTINS, Murilo Bianchi *et al.* **Efeitos da suplementação de proteína do soro do leite aliado com massagem terapêutica nos marcadores de danos musculares em indivíduos submetidos a programas de condicionamento extremo.** Dissertação (Graduação) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2020.

MARQUES, Wanessa Karoline Brito *et al.* **Comportamento da variabilidade da frequência cardíaca e termografia infravermelha no dano muscular induzido pelo exercício.** Dissertação (Graduação) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2022.

MEDEIROS, Flávia Vanessa de Araújo. **Efeitos de uma sessão de massagem com bastão na recuperação do dano muscular induzido pelo exercício nos flexores do cotovelo.** Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

MIRANDA-CASTRO, Stéfani *et al.* The Curcumin Supplementation with Piperine Can Influence the Acute Elevation of Exercise-Induced Cytokines: Double-Blind Crossover Study. **Biology**, v. 11, n. 4, p. 573, 2022.

MORAES, Wendreson Barbosa *et al.* Dosimetria usada na crioterapia para recuperação muscular em atletas de endurance: uma revisão de escopo. **RBPFE-Revista Brasileira De Prescrição E Fisiologia Do Exercício**, v. 15, n. 96, p. 173-181, 2021.

MORIGGI, Julia Zilio. **Doença periodontal e perda dentária como preditores do dano muscular induzido pelo exercício: estudo observacional.** Dissertação (Graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

MOTTA, Artur; ALMEIDA, Renan; STEFANI, Giuseppe Potrick. Efeitos da suplementação de ácidos graxos ômega-3 sobre dor muscular de início tardio: Revisão sistemática. **RBNE-Revista Brasileira De Nutrição Esportiva**, v. 13, n. 80, p. 446-458, 2019.

PEREIRA, Pedro Francisco Alves. **A influência da nutrição nas lesões desportivas.** Dissertação (Graduação) – Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade de Porto, Porto, 2018.

PEZZINI, Bruno César Thomazi Freitas *et al.* Uso de anti-inflamatórios em atletas e soluções relacionadas a dietoterapia e fitoterapia: uma revisão. **Disciplinarum Scientia| Saúde**, v. 21, n. 2, p. 31-48, 2020.

PIGNATA, Bruno Henrique *et al.* Nutrição esportiva em atletas de triathlon sob o consumo alimentar e gasto energético. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 14, n. 88, p. 427-436, 2020.

REIS, Frances da Silva. Macagnan, Fernanda Texeira. **Micronutrientes: uma revisão sobre a sua relação com o sistema imunológico, biodisponibilidade e fortificação nos alimentos.** Dissertação (Graduação) – Instituto Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2021.

SALES, Ludmilla Christine Silva de *et al.* **Efeitos da suplementação de óleo de linhaça sobre o estresse oxidativo e as lesões musculares induzidos pelo exercício físico agudo.** Dissertação (Graduação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020.

SANTOS, Joana Rita Pereira. **A influência das novas tendências do sector alimentar na nutrição para atletas.** Dissertação (Graduação) – Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade de Porto, Porto, 2021.

SASAQUI, C. S. et al. Metabolômica do Exercício Físico: Uma Poderosa Ferramenta de Avaliação. **Revista Virtual de Química**, v. 10, n. 5, p. 1207 – 1224, 2018.

SEVERINO, Diana; LEANDRA DA ROSA, Roseane. Perfil nutricional e composição corporal relacionados a incidência de lesões em corredores de Rio do Sul-SC. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 15, n. 95, p. 399-410, 2021.

SILVA, Angelinne Fernandes et al. Análise dos possíveis fatores desencadeadores da síndrome do overtraining em atletas: revisão de literatura. **Revista da FAESF**, v. 3, n. 3, 2019.

SOARES, Wellington Danilo *et al.* Conhecimento em nutrição esportiva entre praticantes de musculação. **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 14, n. 91, p. 1383-1390, 2020.

SOUZA, Larissa Renata Izídio de. **Consumo de suco de beterraba e suplementação de nitrato avaliação do rendimento nos esportes coletivos: uma revisão sistemática.** Dissertação (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco, Vitoria de Santo Antão, 2020.