



CENTRO UNIVERSITÁRIO ATENEU – UNIATENEU

CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

DAVID DO NASCIMENTO PEREIRA

LUCAS RODRIGUES BEZERRA

VICTOR RIBEIRO DOS SANTOS

**UTILIZAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS PRÉ-TREINO PARA O AUMENTO DE PERFORMANCE EM
PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA.**

FORTALEZA/CEARÁ

2023

DAVID DO NASCIMENTO PEREIRA

LUCAS RODRIGUES BEZERRA

VICTOR RIBEIRO DOS SANTOS

**UTILIZAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS PRÉ-TREINO PARA O AUMENTO DE PERFORMANCE EM
PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA.**

Artigo Científico apresentado ao Curso de Nutrição do Centro Universitário Ateneu (UniATENEU) como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Prof.(a) Ms. Gerusa Matias dos Santos.

FORTALEZA-CEARÁ

2023

DAVID DO NASCIMENTO PEREIRA

LUCAS RODRIGUES BEZERRA

VICTOR RIBEIRO DOS SANTOS

**UTILIZAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS PRÉ-TREINO PARA O AUMENTO DE PERFORMANCE EM
PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA.**

Artigo Científico apresentado ao Curso de Graduação em Nutrição do Centro Universitário Ateneu (UniATENEU) como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Nutrição.

Aprovada em: ____ de _____ de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Ms. Geresa Matias dos Santos, orientadora.

Centro Universitário Ateneu (UniATENEU)

Prof. Dr. Carlos André Moura Arruda.

Centro Universitário Ateneu (UniATENEU)

Profa. Esp. Renata Maria Alves de Avelar Menezes.

Centro Universitário Ateneu (UniATENEU)

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho de conclusão de curso a todos os que contribuíram para que chegássemos a este momento, desde os professores, nossa família, companheiros e companheiras de classe.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos em primeiro lugar a Deus, pois Deste vem a luz do saber que dá origem à todas as maravilhas deste mundo.

Em segundo ao corpo docente desta instituição que nos acolheu, ensinou e motivou mesmo quando tudo parecia complicado.

Aos familiares que nos acompanham nesta jornada desde o principio e que mesmo os que aqui não mais estão, sua energia ainda aquece nossos corações com as lembranças que confortam.

Aos amigos que apoiam e caminham juntos pra somar e construir um caminho melhor e mais digno .

“Que seu remédio seja seu alimento, e que seu alimento seja seu remédio.”

Hipócrates.

SUMÁRIO

Introdução	10
Metodologia	11
Resultados e discussão	11
Considerações Finais	20
Referências	22
ANEXOS	25

**UTILIZAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS PRÉ-TREINO PARA O AUMENTO DE PERFORMANCE AOS
PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA.**

**USE OF PRE-WORKOUT SUBSTANCES TO INCREASE PERFORMANCE IN BODYBUILDERS: AN
INTEGRATIVE REVIEW OF THE LITERATURE.**

Autores: David do Nascimento Pereira, Gerusa Matias dos Santos, Lucas Rodrigues Bezerra e Victor Ribeiro dos Santos.

RESUMO

Introdução: As substâncias pré-treino possuem grande atividade na promoção de um melhor desempenho do atleta, desportistas e praticantes de musculação que as consomem, seja cafeína, betaina, betalanina, bicarbonato de sódio, nitratos ou até mesmo o carboidrato. Será que tem mesmo eficácia quando usado com essa função de suplementação na melhora da performance durante a atividade física? **Objetivo:** Identificar se as substâncias pré-treino são eficazes no aumento de performance em praticantes de musculação, na literatura científica nacional e internacional. **Metodologia:** Trata-se de uma Revisão Integrativa da Literatura. O levantamento bibliográfico foi feito pela busca de artigos indexados nas seguintes bases: Biblioteca Virtual de Saúde(BVS); Scielo BR; Google Acadêmico e MedLine. Os dados foram coletados em novembro de 2023. Foram estabelecidos os seguintes descritores (DeCS): Nutrição Esportiva (Sports Nutrition); Suplementação (Supplementation); Musculação (Bodybuilding); Exercício (Exercise); Pré-treino (Pre Workout) e Performance (Performance) utilizando os operadores booleanos "AND" e "OR". As estratégias de busca estabelecidas serão baseadas em suas combinações nas línguas portuguesa e inglesa. O recorte temporal foi dos últimos 10 anos, a partir de 2013.. **Resultados:** encontrados 500 artigos que após análise de critérios de inclusão e exclusão, leitura de título e leitura integral restando 10 incluídos nesta revisão integrativa. É apresentado que Suplementos Pré-Treino Com Múltiplos Ingredientes (MIPS) são menos ergogênicas e menos econômicas que a cafeína isoladamente, porém parece influenciar positivamente os marcadores subjetivos de fadiga e estado de alerta durante exercícios de alta intensidade, em ingestão aguda. O Bicarbonato de Sódio se mostrou eficaz em melhorar o desempenho físico. A Betaína pode aumentar as reduções na massa gorda, mas não na força absoluta. A Betalanina foi eficaz no aumento da potência ao levantar cargas e ganho de força. **Conclusão:** Os estudos comprovam que as substâncias consumidas como pré-treino, atuam de forma ativa melhorando a execução durante o treino e posteriormente na recuperação do indivíduo reduzindo fadiga muscular tornando o praticante de musculação mais apto e capacitado ao desenvolver a atividade de treino resistido, musculação.

Palavras-chave: Nutrição Esportiva, Suplementação, Aumento de Performance e Pré-treino.

ABSTRACT

Introduction: Pre-workout substances have great activity in promoting better performance in athletes and athletes, bodybuilders, who consume them. Whether it is caffeine, betaine, betalanine, sodium bicarbonate, nitrates or even carbohydrates. is it really effective when used with this supplementation function in improving performance during physical activity? **Objective:** To identify whether pre-workout substances are effective in increasing performance in bodybuilders, in national and international scientific literature. **Methodology:** This is an Integrative Literature Review. The bibliographic survey was carried out by searching for articles indexed in the following databases: Virtual Health Library (VHL), Scielo BR, Google Scholar and MedLine. The data was collected in November 2023. The following descriptors (DeCS) were established: Sports Nutrition (Sports Nutrition), Supplementation, Bodybuilding, Exercise, Pre-Workout and Performance, using the Boolean operators “AND” and “OR”. The established search strategies will be based on their combinations in Portuguese and English. The time frame was the last 10 years, starting in 2013. **Results:** 500 articles were found, which after analysis of inclusion and exclusion criteria, title reading and full reading, leaving 10 included in this integrative review. It shows that Multi-Ingredient Pre-Workout Supplements (MIPS) are less ergogenic and less economical than caffeine alone, but appear to positively influence subjective markers of fatigue and alertness during high-intensity exercise, in acute intake. Sodium Bicarbonate has been shown to be effective in improving physical performance. Betaine may enhance reductions in fat mass, but not in absolute strength. Betalanine was effective in increasing power when lifting loads and gaining strength. **Conclusion:** Studies prove that substances consumed as pre-training act actively, improving execution during training and subsequently in the individual's recovery, reducing muscle fatigue, making the bodybuilder more fit and capable when developing the activity of resistance training, bodybuilding.

Keywords: Sports Nutrition, Supplementation, Performance Increase and Pre-workout.

Introdução

A prática de atividade física vem sendo aderida por grande parte da população mundial. Devido à grande soma de benefícios que sua prática promove, a musculação além de versátil e fácil acessibilidade. Objetivos como reabilitação muscular, prevenção de doenças crônicas, não transmissíveis e fins estéticos são os mais almejados pelos praticantes.

Azevedo *et al.* (2012), define que o treinamento de musculação consiste em contrações musculares de forma repetitiva e utilizando como resistência pesos livres, aparelhos, elásticos ou o peso do próprio corpo.

A musculatura estriada esquelética possui a capacidade de produzir níveis elevados de força quando ativada. A incapacidade de manter o rendimento durante o exercício físico moderado e prolongado é denominada fadiga muscular (SANTOS; BLANCO, 2009).

A fadiga desportiva é uma situação comum no treino desportivo. As bebidas energéticas pré-treino são consumidas por jovens e adultos para aumentar a energia (MARTINEZ *et al.*, 2016). O uso de substâncias pré-treino tem como intuito melhorar a capacidade de execução durante a prática de atividades físicas e melhorar os rendimentos de performance.

A alimentação adequada é fundamental para obter os resultados almejados, visto que o nosso corpo precisa de estoque de nutrientes para promover a geração de energia, para executar os exercícios físicos desempenhados durante o treinamento de musculação.

Recursos ergogênicos são substâncias ou artifícios utilizados com o objetivo de melhorar o desempenho esportivo e a recuperação após o exercício, com isso, o intuito da utilização de ergogênicos é aumentar o desempenho através da intensificação da potência física, da força mental ou do limite mecânico e dessa forma, prevenir ou retardar o início da fadiga (TIRAPÉGUI; CASTRO, 2012). Galanti *et al.* (2017) pontua que a procura por recursos que possam melhorar a performance e aumentar a massa muscular tem feito com que indivíduos usem abusivamente os suplementos nutricionais.

Um destes recursos são as substâncias pré-treino. Suplementos nutricionais podem proporcionar maior resistência, potência, foco e melhor tempo de reação. Os suplementos nutricionais são empregados a fim de retardar o surgimento da fadiga e aumentar o desempenho atlético (FERREIRA *et al.*, 2021). Diante deste cenário, pode-se notar que vem crescendo entre os praticantes de musculação que buscam melhorar sua performance, o uso de substâncias pré-treino.

Este artigo tem o objetivo de identificar, por meio de uma revisão integrativa, se as substâncias pré-treino são eficazes no aumento de performance em praticantes de musculação, na literatura científica nacional e internacional.

Metodologia

Estudo de abordagem qualitativa com cunho de Revisão Integrativa de Literatura, como proposto em estudo científico de Mendes *et. al.* 2008. Está dividido em seis etapas:

- Primeira etapa: identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa para a elaboração da revisão integrativa;
- Segunda etapa: estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/ amostragem ou busca na literatura;
- Terceira etapa: definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/ categorização dos estudos;
- Quarta etapa: avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa;
- Quinta etapa: interpretação dos resultados;
- Sexta etapa: apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

Para percorrer todas as etapas descritas, como pergunta de partida: Quais substâncias pré-treino são eficazes na melhora da performance de praticantes de musculação, segundo a literatura brasileira e estrangeira?

A busca se deu de julho a outubro de 2023, nas bases de dados Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), Scielo BR, Google Acadêmico e MedLine, com os seguintes descritores em português e inglês: Nutrição Esportiva (Sports Nutrition); Suplementação (Supplementation); Musculação (Bodybuilding); Exercício (Exercise); Pré-treino (Pre Workout) e Performance (Performance) e utilizando os operadores booleanos "AND" e "OR" para conectores os descritores norteando os artigos.

A partir desse conjunto de palavras-chave, deu-se início à busca por artigos que integrariam esta revisão, onde aplicamos os seguintes critérios de inclusão: ano de publicação de 2013-2023 (10 anos) e línguas (português e inglês). A primeira etapa da avaliação das referências incluídas iniciou-se com a leitura dos títulos dos artigos, a segunda etapa com a leitura dos resumos e a terceira etapa se deu com a leitura e avaliação por completo dos estudos. Foram excluídos os que não se adequam à temática da pergunta de partida.

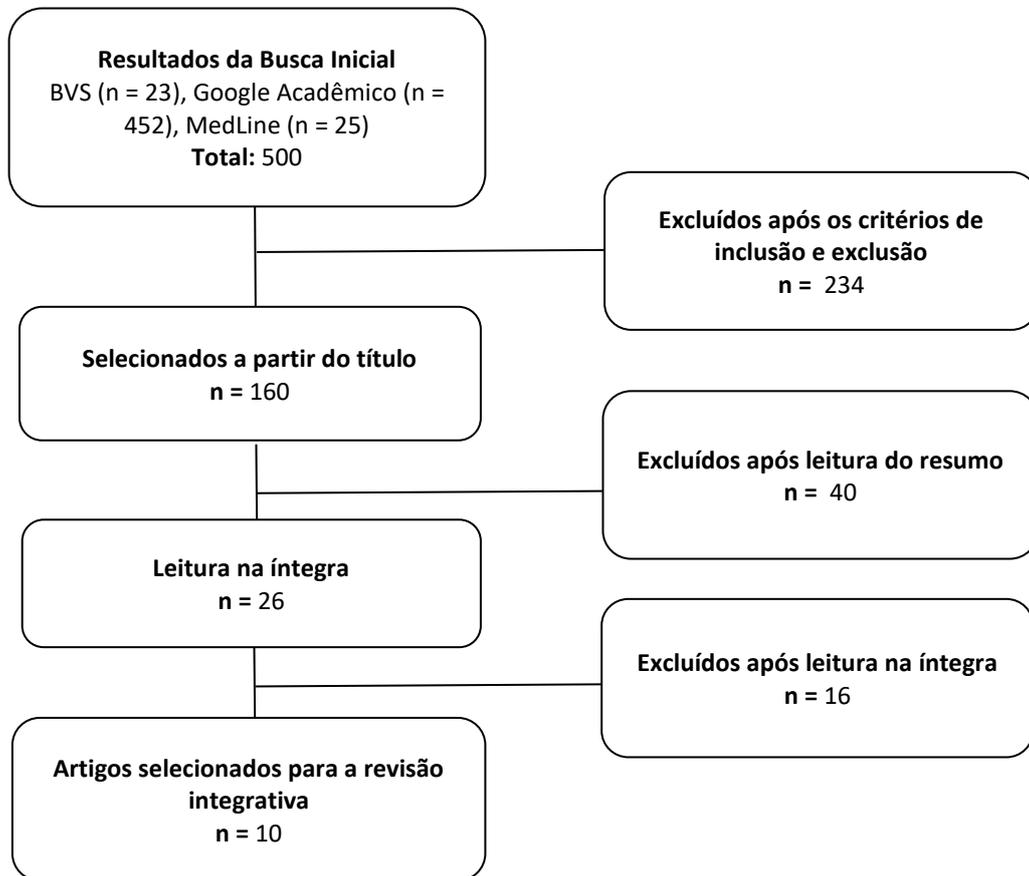
Resultados e discussão

Foram identificados 500 artigos publicados sendo 23 pela Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), 452 no Google Acadêmico e 25 pelo Medline.

Após aplicar os critérios de ano de publicação e idioma, restaram 19 da BVS, 244 no Google Acadêmico e 3 Medline permanecendo 266 artigos. Depois da análise do título das publicações, restaram 160 que após a leitura do resumo foram excluídos 14 artigos. Para a leitura na íntegra das

26 publicações, sobraram 16 artigos. Desses, 6 foram excluídos, pois os mesmos não falavam sobre o aumento da performance pré-treino sendo 10 incluídos nesta revisão integrativa (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma referente ao processo de seleção dos artigos pesquisados



Conforme o Quadro 01, 30% dos artigos foi publicado em 2018, 30% de publicações em 2016, 20% publicado em 2022, 10% de publicação em 2017 e 10% em publicações do ano de 2015. Os estudos promoveram metodologia de estudo misto (quali-quant) e que em sua maioria, apresentam resultados positivos em relação ao uso de substâncias pré-treino.

Quadro 01: Caracterização dos artigos incluídos na Revisão Integrativa Literaria.

Nº	AUTORES / PERIODICO / ANO	TÍTULO	OBJETIVO	METODOLOGIA
01	Krusze <i>et al.</i> Nutrients 2022	Efeitos do suplemento pré-treino multi ingrediente e cafeína no desempenho do supino: um estudo cruzado simples-cego.	Avaliar a eficácia de um suplemento pré-treino com múltiplos ingredientes (MIPS) em comparação com uma dosagem exata de cafeína desidratada na resistência de força do supino.	Um grupo de 15 homens treinados em resistência, testaram seu supino 10 repetições máximas (79,01 ± 12,13). Os mesmos participaram de duas sessões onde um grupo recebeu uma sessão de suplementação de MIPS incluindo cafeína e o outro grupo apenas cafeína.

02	Stratton <i>et al.</i> Jornal da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva. 2022	A influência de suplementos pré-treino com múltiplos ingredientes com e sem cafeína no desempenho de exercícios de resistência e resultados subjetivos	Investigar os efeitos das versões com e sem cafeína do mesmo produto MIPS disponível comercialmente no desempenho e percepções de energia, fadiga e foco ao longo de um protocolo de exercícios resistidos.	24 homens (n = 12) e mulheres (n = 12) em idade universitária, treinados em resistência, completaram três visitas nas quais ingeriram um MIPS com cafeína, um MIPS sem cafeína idêntico ou placebo. Executaram um treinamento de força isométrica (agachamento). A taxa de desenvolvimento de força e o desempenho isocinético foram avaliados.
03	Motta & Souza Revista Brasileira de Nutrição Esportiva. 2018	Suplementação de bicarbonato de sódio em praticantes de musculação.	Avaliar os efeitos da suplementação de bicarbonato de sódio no desempenho de praticantes de musculação.	Os participantes receberam a suplementação contendo 0,3 g/kg de massa corporal de bicarbonato de sódio e foram submetidos ao treinamento. Analisou-se o lactato sanguíneo e a percepção subjetiva de esforço em dois momentos: com e sem a suplementação.
04	Cholewa <i>et al.</i> Jornal da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva. 2018	A influência de suplementos pré-treino com múltiplos ingredientes com e sem cafeína no desempenho de exercícios de resistência e resultados subjetivos	Investigar os efeitos das versões com e sem cafeína do mesmo produto MIPS disponível comercialmente no desempenho e percepções de energia, fadiga e foco ao longo de um protocolo de exercícios resistidos.	24 homens (n = 12) e mulheres (n = 12) em idade universitária, treinados em resistência, completaram três visitas nas quais ingeriram um MIPS com cafeína, um MIPS sem cafeína idêntico, ou placebo. Executaram um treinamento de força isométrica (agachamento). A taxa de desenvolvimento de força e o desempenho isocinético foram avaliados.
05	Maté-Muñoz <i>et al.</i> Jornal da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva. 2018	Efeitos da suplementação de Betalanina durante um programa de treinamento de força de 5 semanas: um estudo randomizado e controlado.	Determinar se a suplementação de Betalanina melhorou a resposta adaptativa em um programa de treinamento de resistência.	30 indivíduos saudáveis e treinados em força foram aleatoriamente designados para os grupos experimentais Placebo ou Betalanina. Por 5 semanas de treinamento de força, os indivíduos no grupo betalanina tomaram 6,4 g/dia de Betalanina.
06	Jagim <i>et al.</i> Jornal da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva. 2016	Os efeitos agudos da ingestão pré-treino de múltiplos ingredientes no desempenho de força, potência corporal inferior e capacidade anaeróbica	Determinar se a ingestão de MIPS em curto prazo influencia o desempenho de força e a capacidade de corrida anaeróbica.	Um grupo de 12 homens (jovens treinados) realizaram 5 repetições máximas (5RM) do agachamento de costas e exercícios de supino reto. Em duas ocasiões distintas, os indivíduos ingeriram um MIPS ou um placebo 30 minutos antes de realizar os testes.
07	Martinez <i>et al.</i> Jornal da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva. 2016	O efeito da suplementação aguda pré-treino no desempenho de potência e força.	Determinar os efeitos agudos de um suplemento dietético pré-treino contendo cafeína em várias medidas de desempenho em homens treinados recreativamente.	13 homens treinados participaram desta investigação, na qual se apresentaram em quatro ocasiões distintas. A primeira sessão foi de familiarização, a partir da segunda semana ingeriram a suplementação 20min antes do protocolo de exercício de força resistida.
08	Escalante <i>et al.</i> Jornal da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva. 2016	Os efeitos da suplementação de ácido fosfatídico na força, composição.	O objetivo da investigação foi estudar os efeitos do suplemento dietético MT em conjunto com	18 homens saudáveis treinados em força foram aleatoriamente designados para um grupo que consumiu MT (n = 8) e placebo (n = 10). O protocolo de treinamento de resistência foi realizado

		corporal, resistência muscular, potência, agilidade e salto vertical em homens treinados em resistência.	um treinamento de resistência corporal.	três dias por semana durante as oito semanas de duração do estudo.
09	Martin <i>et al.</i> Jornal da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva. 2017	O efeito da suplementação aguda pré-treino no desempenho de potência e força.	Determinar os efeitos agudos de um suplemento dietético pré-treino contendo cafeína em várias medidas de desempenho em homens treinados recreativamente.	13 homens treinados participaram desta investigação, na qual se apresentaram em quatro ocasiões distintas. A primeira sessão foi de familiarização, a partir da segunda semana ingeriram a suplementação 20min antes do protocolo de exercício de força resistida.
10	Levers <i>et al.</i> Jornal da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva. 2015	Efeitos da suplementação de cereja Montmorency em pó em uma sessão aguda de exercício intenso de força da parte inferior do corpo em homens treinados em resistência	Examinar se a ingestão de curto prazo de um suplemento de cereja em pó antes e após exercícios de resistência intensos atenua a dor muscular e a perda de força de recuperação, ao mesmo tempo que reduz marcadores de dano muscular, inflamação e estresse oxidativo.	23 homens treinados em resistência, foram pareados com base na força máxima relativa do agachamento de costas, idade, peso corporal e massa livre de gordura. Os indivíduos foram designados aleatoriamente para ingerir cápsulas contendo placebo (P, n = 12) ou cerejas em pó CherryPURE®.

No Quadro 02 encontram-se os resultados apontados nos estudos analisados. Verificou-se que a beta-alanina e os MIPS são os recursos ergogênicos mais utilizados como componentes pré-treino estando presente em 33% dos estudos, cada. Seguido da Cafeína que está em 24%, Bicarbonato de Sódio e Ácido Fosfático com 5% cada. Em uma análise mais aprofunda, verificou-se que 70% dos estudos aponta que as substâncias pré-treino têm eficácia na utilização por praticantes de musculação, 20% aponta que a eficácia se dá em parte e 10% não aponta ser eficaz.

Quadro 02: Quadro de resultados apontados nos estudos encontrados e incluídos.

N e	RESULTADOS
01	Os resultados indicam que a suplementação com MIPS é menos ergogênica e menos econômica do que a cafeína, isoladamente. Os resultados indicam que a suplementação com MIPS é menos ergogênica e menos econômica do que a cafeína isoladamente.
02	A Percepção de Força Isométrica (PFiso) significativamente maior foi observada em ambas as condições C (b: 0,36 unidades transformadas [0,09, 0,62]) e NC (b: 0,32 unidades transformadas [IC 95%: 0,05, 0,58]), em relação ao placebo. A RFD precoce (RFD50) pode ter sido maior com a suplementação, particularmente em mulheres, sem efeitos para a RFD tardia (RFD200) ou para o pico da RFD. Além disso, foram observados aumentos na energia subjetiva após a ingestão do suplemento para C, mas não para NC.
03	A suplementação de bicarbonato de sódio se mostrou eficaz em melhorar o desempenho físico na amostra avaliada.
04	A Percepção de Força Isométrica (PFiso) significativamente maior foi observada em ambas as condições C (b: 0,36 unidades transformadas [0,09, 0,62]) e NC (b: 0,32 unidades transformadas [IC 95%: 0,05, 0,58]), em relação ao placebo. A RFD precoce (RFD50) pode ter sido maior com a suplementação, particularmente em mulheres,

	sem efeitos para a RFD tardia (RFD200) ou para o pico da RFD. Além disso, foram observados aumentos na energia subjetiva após a ingestão do suplemento para C, mas não para NC.
05	A suplementação de betalanina foi eficaz no aumento da potência ao levantar cargas equivalentes à foi explicado por uma maior carga levantada, ou ganho de força, em resposta ao treinamento nos participantes que fizeram este suplemento. A força máxima do indivíduo ou quando se trabalha com potência máxima. A melhora observada em 1RM.
06	Os resultados sugerem que a ingestão aguda de um estudo MIPS pode aumentar a resistência muscular da parte superior do corpo. Além disso, a ingestão aguda de MIPS melhorou a potência média durante um teste de sprint de capacidade anaeróbica. A ingestão de MIPS parece influenciar positivamente os marcadores subjetivos de fadiga e estado de alerta durante exercícios de alta intensidade.
07	A ingestão do suplemento dietético pré-treino levou à melhorias significativas no pico anaeróbico e nos valores de potência média em comparação com o placebo e os tratamentos iniciais. Não foram observadas melhorias na potência da parte superior e inferior do corpo ou na força da parte superior do corpo. Tomado antes do exercício, um suplemento dietético pré-treino contendo cafeína pode melhorar o desempenho da potência anaeróbica.
08	Os resultados deste estudo de oito semanas sugerem que a adição de MaxxTOR® a um programa de treinamento de resistência de 3 dias por semana podendo impactar positivamente a massa magra e a força além dos resultados encontrados apenas com exercício.
09	A ingestão do suplemento dietético pré-treino levou à melhorias significativas no pico anaeróbico e nos valores de potência média em comparação com o placebo e os tratamentos iniciais. Não foram observadas melhorias na potência da parte superior e inferior do corpo ou na força da parte superior do corpo. Tomado antes do exercício, um suplemento dietético pré-treino contendo cafeína pode melhorar o desempenho da potência anaeróbica.
10	A suplementação de curto prazo de cerejas em pó Montmorency em torno de uma única sessão de exercício de resistência parece ser um suplemento dietético eficaz para atenuar a dor muscular, diminuição da força durante a recuperação e marcadores de catabolismo muscular em indivíduos treinados em resistência.

Krusze *et al.* (2022) analisaram a eficácia de suplementação de substância pré-treino com múltiplos ingredientes (MIPS) para aumentar a força no supino. O estudo foi feito com 15 homens treinados, com 3 visitas. Na primeira visita não foi administrado nenhum suplemento e nas 2 sessões seguintes foi realizada a suplementação de MIPS ou cafeína 30 minutos antes de realizarem um aquecimento dinâmico específico para supino (duração de 10min) e em seguida iniciarem o teste. Os autores relataram que a suplementação de cafeína possui maiores efeitos ergogênicos, em homens treinados, do que os MIPS. Os autores ainda falam que seria mais interessante a compra da suplementação de cafeína por ter menor custo do que os MIPS.

Confirmando o que Álvarez-Montero *et al.*(2019), já concluíram em seus estudos que existem efeitos positivos na função neuromuscular e no sistema nervoso, a suplementação de cafeína geraria benefícios na força e potência aumentando o desempenho em testes de resistência muscular localizada, graças à melhora do metabolismo glicolítico, além de atenuar as dores musculares e garantir uma rápida recuperação após uma sessão de exercícios. Porém, o uso da cafeína deve ser moderado, devido os efeitos indesejados que ocorrem frequentemente com a sua ingestão, principalmente à medida que aumenta a dose ingerida.

Stratton *et al.*, (2022) investigaram a utilização de suplementos pré-treino com múltiplos ingredientes (MIPS) com e sem cafeína e seu efeito ergogênico em treino de resistência muscular. A amostra teve 24 participantes, dos quais 12 homens e 12 mulheres, onde foram divididos em 3 grupos

utilizando MIPS com cafeína, sem cafeína e placebo. O consumo ocorreu 30 minutos antes do teste, juntamente em jejum noturno de 8 horas. Os autores relataram a ingestão de MIPS com ou sem cafeína, aumentou o pico de força isométrica do agachamento e pode ter melhorado a taxa de desenvolvimento de força (RFD) inicial, particularmente em mulheres, mas não pareceu aumentar sensivelmente outras variáveis do RFD, como o agachamento isocinético, o supino ou o desempenho do *leg press*. Além disso, apenas o MIPS contendo cafeína aumentou as classificações de energia percebidas quando esses exercícios foram realizados como parte de uma bateria de testes em um ambiente de laboratório controlado. Embora esses resultados indiquem apenas benefícios selecionados de MIPS com e sem cafeína no contexto laboratorial, reconhece-se que os efeitos do MIPS no mundo real podem diferir devido a ambientes de desempenho divergentes e influências psicológicas.

Para Silva (2021), constatou-se a predominância da presença de cafeína em formulações apresentando valores dentro da faixa de referência para alcance do seu efeito ergogênico. Devido à ausência de padronização da dose recomendada e das quantidades de cafeína presentes nos pré-treinos, alguns produtos apresentaram valores muito abaixo do recomendado, podendo produzir efeito ergogênico reduzido. Entretanto, outros apresentaram uma dose muito elevada, o que pode promover um efeito indesejável em ambos comprometendo a performance no exercício.

Motta e Souza, (2018), avaliaram os efeitos da suplementação de bicarbonato de sódio (NaHCO_3) no desempenho de praticantes de musculação. O teste foi realizado com 3 voluntários, onde foram realizados 2 testes, um de percepção subjetiva de esforço (PSE) e o outro de lactato sanguíneo, aferidos em 1 dia inicial, 2 dias depois foi administrada a suplementação de bicarbonato de sódio, calculada em 0,3g/kg, 24 horas e 60 minutos antes do teste, diluída em 500ml de água com 10g de maltodextrina. Os pesquisadores concluíram que o suplemento agiu elevando a concentração de lactato sanguíneo e diminuindo o PSE demonstrando melhora no desempenho.

Já para Gomes *et al.*, (2023) que aplicaram um estudo clínico agudo, randomizado, duplo-cego, paralelo, controlado por placebo com amostragem não probabilística por conveniência. Foram incluídos 6 homens praticantes de CrossFit® para avaliar o efeito da suplementação aguda de NaHCO_3 no desempenho da PSE. O protocolo utilizado foi eficaz para evitar os efeitos gastrointestinais adversos, porém a suplementação aguda de 0,3 g·kg⁻¹ de NaHCO_3 não foi eficiente em aumentar o desempenho e alterar a PSE em homens praticantes de CrossFit®. Sendo eficaz aos praticantes de musculação.

Cholewa *et al.*, (2018), investigaram a interação entre a adaptação ao treinamento resistido e a suplementação crônica de betaína em mulheres universitárias. Realizou-se estudo com 23 mulheres jovens sem experiência prévia em treinamento de resistência estruturada que se voluntariaram para este estudo. Após 1 semana de treinamento de familiarização, os indivíduos foram pareados quanto à

composição corporal e força de agachamento e aleatoriamente designados para um grupo de betaína (2,5 g/dia; n = 11) ou placebo (n = 12) que completou 3 séries de 6–7 exercícios por dia realizados até falha muscular momentânea. O estudo indica que a suplementação de betaína pode aumentar as reduções na massa gorda, mas não na força absoluta. Interações significativas foram encontradas para mudanças no percentual de gordura corporal e na massa gorda. O percentual de gordura corporal e a massa gorda diminuíram significativamente.

Apresentando uma visão mais atualizada do que foi analisado por Freitas *et al.*, (2015) que recorreu à uma revisão sistemática concluindo que a suplementação de betaína desempenha um papel importante como ergogênico, principalmente em níveis de marcadores biológicos e sobre força e potência muscular, embora aparentemente seja inefetiva quando fornecida a indivíduos sedentários.

Maté-Muñoz *et al.*, (2018), procuraram determinar se a suplementação de betalanina melhora a resposta adaptativa, dentro de programa de treinamento de resistência em até cinco semanas. 30 homens saudáveis e praticantes de treinamento de força foram divididos em dois grupo, um placebo (PLA) e outro betalanina (BA), onde tomaram 6,4 g/dia de BA em doses de 8 x 800 mg cada, com pelo menos 1,5 h de intervalo. A suplementação de betalanina foi eficaz no aumento da potência ao levantar cargas equivalentes e foi explicado por uma maior carga levantada, ou ganho de força, em resposta ao treinamento nos participantes que fizeram este suplemento. A força máxima do indivíduo ou quando se trabalha com potência máxima. Concluindo que em cinco semanas de suplementação com 6,4 g/dia de γ -alanina em comparação com placebo durante o treinamento de força levaram à aumentos em: 1) produção de potência para cargas equivalentes a 1RM; 2) quilogramas levantados a 1RM; 3) ganhos de potência na potência máxima; 4) o número de conjuntos executados; e 5) o ganho pré-pós em quilogramas levantados a 1RM em teste de carga incremental.

Corroborando ao que Santos *et al.*, (2023) que desenvolveram uma revisão bibliográfica narrativa que conclui que os estudos investigados demonstram que a suplementação de beta-alanina contribui para o melhor desenvolvimento do exercício elevando os níveis de carnosina minimizando a sensação de fadiga resultando em aprimoramento do rendimento físico.

Jagim *et al.*, (2016), analisaram o efeito ergogênico de suplementos pré-treino com múltiplos ingredientes (MIPS), em fadiga, forma e desempenho anaeróbico. O estudo foi realizado com 12 homens entre 18 e 20 anos, utilizando MIPS ou placebo 30min antes dos testes. Os pesquisadores relataram que o estudo evidenciou que a ingestão aguda de um estudo MIPS pode aumentar a resistência muscular do corpo superior. Além disso, a ingestão aguda de MIPS melhorou a potência média durante um teste de sprint de capacidade anaeróbia. No entanto, a significância prática desses resultados relacionados ao desempenho pode ser mínima devido aos pequenos tamanhos de efeito observados. A ingestão de MIPS parece influenciar positivamente marcadores subjetivos de fadiga e estado de alerta durante o exercício de alta intensidade.

Martinez *et al.*, (2016), A investigação dos autores buscou comparar os efeitos de um suplemento pré-treino disponível comercialmente (Ingredientes: Cafeína, BCAAs, creatina, betalanina, malato de citrulina, arginina, vitamina B6, Vitamina B-12 e outros ingredientes). Foi ofertado a 13 homens que se voluntariaram se em quatro ocasiões distintas, cada uma separada por uma semana. Cada sujeito foi submetido a uma sessão inicial de familiarização na primeira semana, seguida de testes de desempenho de linha de base (BA) na segunda semana. Na terceira semana, os indivíduos foram designados aleatoriamente para ingerir um suplemento pré-treino (SUP) ou um placebo (PL) e completar novamente o protocolo de teste de desempenho. Os indivíduos receberam o tratamento cruzado na quarta e última semana. Os testes de desempenho começaram 20 minutos após a ingestão de ambos os tratamentos, o que foi semelhante às investigações anteriores. A ingestão do suplemento dietético pré-treino levou a melhorias significativas no pico anaeróbico e nos valores de potência média em comparação com o placebo e os tratamentos iniciais. Não foram observadas melhorias na potência da parte superior e inferior do corpo ou na força da parte superior do corpo. Tomado antes do exercício, um suplemento dietético pré-treino contendo cafeína pode melhorar o desempenho da potência anaeróbica.

Já Papini *et al.*, (2021) aponte que os principais ingredientes encontrados foram a Cafeína, a Taurina, Arginina, Betalanina, Citrulina e outros Há uma grande quantidade e variedade na composição de produtos com denominação "pré-treino" ou "pre-workout", talvez motivado pelo grande interesse e consumo de suplementos alimentares por praticantes de exercícios físicos e atletas. Apesar de existir alguns dados que indiquem benefícios da utilização destes produtos, são escassos e inconclusivos, portanto, sua segurança ainda é questionada. Ademais o Brasil carece de uma padronização ou regulamentação para o comércio destes produtos. É possível definir então como uma mistura de ingredientes, em formulações variadas, cujo a finalidade é a melhora do desempenho esportivo logo após seu consumo.

Escalante *et al.*, (2016) investigaram os efeitos da suplementação dietética de ácido fosfático (PA) que é o principal ingrediente ativo do MaxxTOR® (MT) em conjunto com um treinamento de resistência corporal de 3 dias por semana. Com 18 homens saudáveis treinados em força foram aleatoriamente designados para um grupo que consumiu MT (n = 8, 22,0 +/- 2,5 anos; 175,8 +/- 11,5 cm; 80,3 +/- 15,1 kg) ou um placebo (PLA) (n = 10, 25,6 +/- 4,2 anos; 174,8 +/- 9,0 cm; 88,6 +/- 16,6 kg) Para determinar os efeitos do MT, os participantes foram testados em uma repetição máxima (1RM) de força no leg press (LP), 1RM de força no supino (BP), flexões até a falha (PU), salto vertical (VJ), pró-agilidade tempo de transporte (AG), pico de potência (P), massa corporal magra (MCM), massa gorda (FM) e massa muscular da coxa (TMM). Os indivíduos foram colocados e monitorados em uma dieta isocalórica composta por 25 proteínas, 50 carboidratos e 25% de gordura por um nutricionista registrado. Houve um efeito principal significativo ($F(1,16) = 33,30$, $p < 0,001$) para a

massa magra, onde a MT aumentou significativamente a massa magra quando comparado ao grupo PLA ($p < 0,001$). Além disso, houve um efeito principal significativo para LP ($F(1,16) = 666,74$, $p < 0,001$) e BP ($F(1,16) = 126,36$, $p < 0,001$), onde ambos aumentaram significativamente mais em MT do que Grupo PLA ($p < 0$). Os resultados deste estudo de oito semanas sugerem que a adição de MaxxTOR® a um programa de treinamento de resistência de 3 dias por semana pode impactar positivamente a massa magra e a força além dos resultados encontrados apenas com exercício.

Segundo You *et al.*, (2014) em seu estudo, obtiveram evidências de que estímulos mecânicos ativam a sinalização mTOR surgindo do ácido fosfatídico (AP) podendo este, desempenhar um papel fundamental nesse processo. Por exemplo, várias formas de estímulos mecânicos podem promover um aumento na concentração intracelular, assim como a estimulação mecânica, a AP pode ativar a sinalização mTOR por meio de um mecanismo independente. Também foi demonstrado que o PA pode se ligar ao domínio FKBP12-rapamicina (FRB) do mTOR e pode ativar diretamente a atividade da mTOR quinase resultados deste estudo indicam que DGK ζ contribui para a ativação mecânica da sinalização PA-mTOR e induz hipertrofia através de um mecanismo dependente de mTOR .

Martin *et al.*, (2017) os autores procuraram determinar se um suplemento pré-treino (PWS), contendo múltiplos ingredientes que se acredita melhorarem o fluxo sanguíneo, aumenta a hiperemia associada ao treinamento de resistência em comparação com o placebo (PBO). Dada a potencial interação com cargas de treinamento/tempo sob tensão foi avaliada a resposta hiperêmica em duas cargas diferentes até a falha. 30 homens participaram deste estudo duplo-cego. Na visita 1, os participantes foram designados aleatoriamente para consumir PWS (Reckless™) ou PBO (malto dextrina e glicina) e realizaram quatro séries de extensões de perna até a falha em 30% ou 80% de seu 1-RM 45 minutos depois. 1 semana. posteriormente (visita 2), os participantes consumiram o mesmo suplemento de antes, mas exercitaram-se com carga alternada. Frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA), fluxo sanguíneo da artéria femoral e nitrato/nitrito plasmático (NOx) foram avaliados no início do estudo (BL), 45 min pós-consumo de PWS/PBO (PRE) e 5 min. Com a carga de treinamento de 30% em comparação com 80% foram realizadas significativamente mais repetições. Definiu que comparado ao PBO, o PWS consumido aqui aumentou a hiperemia após múltiplas séries para falha em 80% de 1-RM, mas não em 30%. Esta especificidade pode ser um produto da interação com perturbações locais (por exemplo, níveis reduzidos de oxigenação tecidual [O₂Hb mínimo] na condição de carga de 80%) e/ou recrutamento de fibras musculares.

Levers *et al.*, (2015), os autores procuraram examinar se a ingestão de curto prazo de um suplemento de cereja em pó antes e após exercícios de resistência intensos atenua a dor muscular e a perda de força de recuperação, ao mesmo tempo que reduz marcadores de dano muscular, inflamação e estresse oxidativo. Em um público de 23 homens saudáveis e treinados em resistência ($20,9 \pm 2,6$

anos, $14,2 \pm 5,4\%$ de gordura corporal, $63,9 \pm 8,6$ kg de massa magra) foram pareados com base na força máxima relativa do agachamento de costas, idade, peso corporal e massa livre de gordura. Os indivíduos foram designados aleatoriamente para ingerir, de forma duplo-cega, cápsulas contendo placebo (P, n = 12) ou cerejas em pó [CherryPURE®] (TC, n = 11). Os participantes suplementaram uma vez ao dia (480 mg/d) durante 10 dias incluindo o dia do exercício, até 48 horas após o exercício. Os indivíduos realizaram dez séries de dez repetições a 70% de um exercício de agachamento nas costas de 1 RM. Amostras de sangue em jejum, MVCs isocinéticos e classificações de dor muscular do quadríceps foram coletadas antes do levantamento, 60 minutos, 24 horas e 48 horas após o levantamento e analisadas por MANOVA com medidas repetidas, resultando na percepção de dor muscular no vasto medial ($\frac{1}{4}$) ($p = 0,10$) e no vasto lateral ($\frac{1}{4}$) ($p = 0,024$) foi menor no TC ao longo do tempo em comparação com P. em comparação com o pré-lift, TC vasto medial ($\frac{1}{4}$) a dor foi significativamente atenuada até 48 horas após a elevação, com dor no vasto lateral ($\frac{1}{4}$) significativamente menor em 24 horas após a elevação em comparação com P. a suplementação de curto prazo de cerejas em pó Montmorency em torno de uma única sessão de exercício de resistência parece ser um suplemento dietético eficaz para atenuar a dor muscular, diminuição da força durante a recuperação e marcadores de catabolismo muscular em indivíduos treinados em resistência.

Faltam estudos relacionados ao suplemento com cereja em pó (CherryPURE®) sendo necessárias maiores evidências científicas para confrontar com o estudo de Levers *et al.*, (2015).

Considerações Finais

Diante da análise sobre a utilização de substâncias pré-treino para aumento de performance em praticantes de musculação é evidente que a pesquisa revelou uma variedade de efeitos significativos associados aos compostos como cafeína, beta-alanina, bicarbonato de sódio e betaina. A literatura revisada destaca os benefícios dessas substâncias na melhoria do desempenho físico, resistência e recuperação pós-exercício. Sempre devendo ser priorizada uma alimentação com as quantidades de macronutrientes (Carboidratos, Proteínas e Lipídios) e micronutrientes (Vitaminas e Minerais) corretas para preservar a saúde de quem vai utilizar este recurso.

Em última análise, a utilização de substâncias pré-treino representa uma estratégia promissora para otimizar a performance de praticantes de musculação. Contudo é crucial destacar a importância de uma abordagem individualizada considerando fatores como a resposta metabólica de cada indivíduo, doses apropriadas e possíveis efeitos colaterais.

Para que as vantagens da utilização dessas substâncias sejam de fato benéficas para o seu uso. Visto que uma simples adequação em carboidratos, presentes em arroz, massas, legumes e frutas podem de fato fornecer mais energia. Proteínas que encontramos na carne de aves, peixes, bovinos, suínos ou em leguminosas que fornecem os aminoácidos para que ocorra uma recuperação do estado físico e muscular. Validando ainda mais a importância de plano nutricional elaborado pelo nutricionista.

Assim, esta revisão comprova que as substâncias consumidas como pré-treino, atuam de forma ativa melhorando a execução durante o treino e posteriormente na recuperação do indivíduo devendo sempre estar associada como adjuvante no plano nutricional que deve priorizar as quantidades de macro e micro nutrientes, ingestão hídrica e o tempo de sono.

Referências

- Álvarez-Montero J.I., Ordóñez Mata F., Dominguez R., **Efeitos da suplementação de cafeína na capacidade de produção de força muscular**. Revista Andaluza Medicina Desportiva. 2019; 12 (1): 35-40. doi: 10.33155/j.ramd.2017.02.001
- Cholewa JM, Hudson A, Cicholski T, Cervenka A, Barreno K, Broom K, Barch M, Craig SAS. **The effects of chronic betaine supplementation on body composition and performance in collegiate females: a double-blind, randomized, placebo controlled trial**. J Int Soc Sports Nutr. 2018 Jul 31;15(1):37. doi: 10.1186/s12970-018-0243-x. PMID: 30064450; PMCID: PMC6069865
- Escalante G, Alencar M, Haddock B, Harvey P., **The effects of phosphatidic acid supplementation on strength, body composition, muscular endurance, power, agility, and vertical jump in resistance trained men**. J Int Soc Sports Nutr. 2016 Jun 2;13:24. doi: 10.1186/s12970-016-0135-x. PMID: 27274715; PMCID: PMC4891923.
- Freitas H. R., Barbosa M. R., Ramos T. S., **O papel da suplementação de betaína na atividade física: uma revisão sistemática**. Nutrire. 2015 Aug; 40(2):246-260. doi: 10.4322/2316-7874.50914
- Gomes, G. C., Ribeiro, P. V. de M., & Binoti, M. L. **Efeito da suplementação aguda de bicarbonato de sódio na performance, percepção subjetiva de esforço e desconfortos gastrointestinais em homens praticantes de CrossFit®**. RBNE - Revista Brasileira De Nutrição Esportiva, 2023 Jan 16(101), 439-449.
- Jagim AR, Jones MT, Wright GA, St Antoine C, Kovacs A, Oliver JM. **The acute effects of multi-ingredient pre-workout ingestion on strength performance, lower body power, and anaerobic capacity**. J Int Soc Sports Nutr. 2016 Mar 8;13:11. doi: 10.1186/s12970-016-0122-2. PMID: 26962303; PMCID: PMC4784458.
- Kruszewski M, Merchelski M, Kruszewski A, Tabęcki R, Aksenov MO, Pağowski Ł. **Effects of Multi-Ingredient Pre-Workout Supplement and Caffeine on Bench Press Performance: A Single-Blind Cross-Over Study**. Nutrients. 2022 Apr 22;14(9):1750. doi: 10.3390/nu14091750. PMID: 35565718; PMCID: PMC9105861.
- Levers K, Dalton R, Galvan E, Goodenough C, O'Connor A, Simbo S, Barringer N, Mertens-Talcott SU, Rasmussen C, Greenwood M, Riechman S, Crouse S, Kreider RB. **Effects of powdered Montmorency**

tart cherry supplementation on an acute bout of intense lower body strength exercise in resistance trained males. J Int Soc Sports Nutr. 2015 Nov 16;12:41. doi: 10.1186/s12970-015-0102-y. P

Martin JS, Mumford PW, Haun CT, Luera MJ, Muddle TWD, Colquhoun RJ, Feeney MP, Mackey CS, Roberson PA, Young KC, Pascoe DD, DeFreitas JM, Jenkins NDM, Roberts MD. **Effects of a pre-workout supplement on hyperemia following leg extension resistance exercise to failure with different resistance loads.** J Int Soc Sports Nutr. 2017 Sep 26;14:38. doi: 10.1186/s12970-017-0195-6. PMID: 28959158; PMCID: PMC5615454.

Maté-Muñoz JL, Lougedo JH, Garnacho-Castaño MV, Veiga-Herreros P, Lozano-Estevan MDC, García-Fernández P, de Jesús F, Guodemar-Pérez J, San Juan AF, Domínguez R. **Effects of β -alanine supplementation during a 5-week strength training program: a randomized, controlled study.** J Int Soc Sports Nutr. 2018 Apr 25;15:19. doi: 10.1186/s12970-018-0224-0. PMID: 29713250; PMCID: PMC5918575.

Martinez N, Campbell B, Franek M, Buchanan L, Colquhoun R. **The effect of acute pre-workout supplementation on power and strength performance.** J Int Soc Sports Nutr. 2016 Jul 16;13:29. doi: 10.1186/s12970-016-0138-7. PMID: 27429596; PMCID: PMC4947244.

Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. **Revisão Integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem.** Texto Contexto Enferm, Florianópolis, 2008 Out-Dez; 17(4): 758-64.

Motta, E. dos S., & de Souza, E. B. **Suplementação de bicarbonato de sódio em praticantes de musculação.** RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo, Nov./Dez. 2018, 12(74): 812-818.

SANTOS, E. F. dos .; OLIVEIRA, L. B. de .; PEREIRA-CASTRO, M. R. **Evaluation of beta-alanine supplementation in sports performance.** Research, Society and Development, [S. l.], v. 12, n. 6, p. e20712642214, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i6.42214.

Silva I. G. F. da, **Presença de cafeína em suplementos pré-treino comercializados no município de Gravatá-Pe.** Orientador (a): Professora Dra. Michelle Galindo. 2021. 28. Trabalho de conclusão de curso. Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2021.

You JS, Lincoln HC, Kim CR, Frey JW, Goodman CA, Zhong XP, Hornberger TA. **The role of diacylglycerol kinase ζ and phosphatidic acid in the mechanical activation of mammalian target of rapamycin (mTOR) signaling and skeletal muscle hypertrophy.** J Biol Chem. 2014 Jan 17;289(3):1551-63. doi: 10.1074/jbc.M113.531392.

ANEXOS