

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

RAFAEL RUDÁ ROCHA CORDEIRO GUEDES

**EFEITO ERGOGÊNICO DOS SUPLEMENTOS ALIMENTARES PARA
PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA**

João Pessoa

2017

RAFAEL RUDÁ ROCHA CORDEIRO GUEDES

**EFEITO ERGOGÊNICO DOS SUPLEMENTOS ALIMENTARES PARA
PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA**

Trabalho de conclusão de curso para
obtenção do grau de bacharel em Nutrição,
apresentado ao Departamento de Nutrição
da Universidade Federal da Paraíba.

Orientadora: Prof^a. Dra. Maria da Conceição Rodrigues Gonçalves

João Pessoa

2017

G924e Guedes, Rafael Rudá Rocha Cordeiro.

Efeito ergogênico dos suplementos alimentares para praticantes de atividade física / Rafael Rudá Rocha Cordeiro Guedes. -- João Pessoa, 2017.
46f. -

Orientadora: Maria da Conceição Rodrigues Gonçalves.
Monografia (Graduação) – UFPB/CCS.

1. Desempenho. 2. Cafeína. 3. Creatina. 4. Carboidrato. 5. Suplementos Nutricionais. 6. Nutrição.

BS/CCS/UFPB

CDU: 796.015(043.2)

RAFAEL RUDÁ ROCHA CORDEIRO GUEDES

**EFEITO ERGOGÊNICO DOS SUPLEMENTOS ALIMENTARES PARA
PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA**

Trabalho de conclusão de curso para obtenção do grau de bacharel em Nutrição,
apresentado ao Departamento de Nutrição da Universidade Federal da Paraíba.

João Pessoa, 01 de dezembro de 2017.

Banca Examinadora:

Prof^a. Dra. Maria da Conceição Rodrigues Gonçalves
(Orientadora)

Prof^a. Dra. Leylliane de Fatima Leal Interaminense de Andrade
(Examinadora)

Prof^a. Ma. Sonia Cristina Pereira De Oliveira Ramalho Diniz
(Examinadora)

DEDICATÓRIA

A minha família, amigos e todos aqueles que me apoiaram.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora, Prof^a. Dra. Maria da Conceição Rodrigues Gonçalves, por sua dedicação e confiança, não medindo esforços para me auxiliar.

À todos os professores que participaram de minha construção acadêmica, especialmente a Prof^a. Dra. Leylliane de Fatima Leal Interaminense de Andrade e Prof^a. Ma. Sonia Cristina Pereira De Oliveira Ramalho Diniz.

À minha família, pelo carinho, apoio e dedicação ao oferecer oportunidades de aprendizagem, durante minha vida.

À minha namorada Bruna França Gomes Vieira e meus amigos por sempre me apoiarem.

E a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para minha formação e a realização deste trabalho.

Obrigado à todos!

“Tempo é uma das coisas mais indefiníveis e paradoxais: o passado já se foi, o futuro ainda não chegou e o presente se torna o passado, mesmo enquanto procuramos defini-lo, e, como se fosse um relâmpago, num instante existe e se extingue.”

(Colton)

RESUMO

Devido à busca pelo corpo perfeito, houve um grande aumento da demanda por suplementos nutricionais e conseqüentemente diversas promessas de melhora do desempenho proveniente de seu consumo. A falta de diretrizes específicas para atletas gera abertura para o surgimento de informações difusas e muitas vezes sem embasamento científico ou estudo prévio. Este estudo teve como objetivo fazer uma revisão da literatura sobre o efeito ergogênico de 3 suplementos alimentares em pessoas saudáveis e como objetivos específicos analisar as dosagens, frequência de consumo e treinamento indicado. Os dados foram coletados através de um levantamento bibliográfico de estudos realizados e publicados em sites científicos de 2007 a 2017. Foram levantados 70 artigos sobre o tema com base no título, após leitura dos resumos, foram descartados 21 os quais não apresentavam dados suficientes para interpretação, utilizando no total de 49 artigos. Os repositores energéticos e os suplementos de creatina forneceram efeitos positivos em todos os artigos encontrados que seguiram as recomendações da Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte. Embora possua efeitos ergogênicos, não foram encontradas recomendações para os suplementos de cafeína que condissessem com a dosagem que mais apresentou eficácia nos estudos levantados, o que reforçou a necessidade de formular diretrizes próprias para atletas.

Palavras-chave: Desempenho. Cafeína. Creatina. Carboidrato. Suplementos Nutricionais.

ABSTRACT

Due to the search for the perfect body, there was a great increase in the demand for dietary supplements and consequently several promises of improvement of the performance coming from its consumption. The lack of specific guidelines for athletes generates openness for the emergence of diffuse information and often without scientific basis or previous study. This study aimed to analyze the ergogenic effect of 3 dietary supplements in healthy people and as specific objectives to analyze the dosages, frequency of consumption and indicated training. The data were collected through a bibliographic survey of studies carried out and published in scientific sites from 2007 to 2017. Seventy articles on the subject were collected based on the title, after reading the abstracts, 21 were discarded, which did not present sufficient data for interpretation, using a total of 49 articles. Similar ergogenic effects were observed in the literature on carbohydrate, creatine and caffeine supplements. Energy replenishers and creatine supplements provided positive effects in all articles found that followed the recommendations of the Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte. Although it has ergogenic effects, no recommendations were found for caffeine supplements that were compatible with the dosage that was most effective in the studies, which reinforced the need to formulate guidelines for athletes.

Keywords: Performance. Caffeine. Creatine. Carbohydrate. Dietary Supplements.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Resultados de estudos sobre repositores energéticos no exercício físico.....	24
Tabela 2.	Resultados de estudos sobre a creatina no exercício físico que foi encontrado efeitos ergogênicos.....	28
Tabela 3.	Estudos que não visualizaram efeitos ergogênicos estatisticamente significantes na suplementação de creatina no exercício físico.....	29
Tabela 4.	Resultados de estudos sobre a cafeína no exercício físico que foi encontrado efeitos ergogênicos.....	31
Tabela 5.	Estudos que não visualizaram efeitos ergogênicos estatisticamente significantes na suplementação de cafeína no exercício físico.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS

mg	Miligrama
g	Gramma
kg	Quilo
CHO	Carboidrato
CAF	Cafeína
CR	Creatina
m	Metro
Km	Quilômetro
PSE	Percepção subjetiva do esforço
RF	Resistência de Força
Rep	Repetição
IG	Índice Glicêmico

LISTA DE SIGLAS

DRI	Dietary reference intakes
RDA	Recommended dietary allowances
EAR	Estimated average requirements
AI	Adequate intake
UL	Tolerable upper intake level
SBMEE	Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte
ACSM	American College of Sports Medicine

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	14
2.1 SUPLEMENTOS ALIMENTARES.....	14
2.1.1 Repositores Energéticos.....	14
2.1.2 Suplementos de creatina.....	17
2.1.3 Suplementos de cafeína.....	19
2.2 RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS.....	20
3 METODOLOGIA.....	23
3.1 TIPO DE ESTUDO.....	23
3.2 COLETA DE DADOS.....	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
4.1 REPOSITORES ENERGÉTICOS.....	24
4.2 CREATINA.....	27
4.3 CAFEÍNA.....	31
5 CONCLUSÃO.....	37
REFERÊNCIAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

A busca de um corpo esteticamente perfeito e a falta de uma cultura corporal saudável tem levado a população a usar de forma abusiva, substâncias que possam potencializar no menor espaço de tempo possível os seus desejos. Dentre essas substâncias, o suplemento tem um destaque primordial, talvez por falta de uma legislação rigorosa que autorize a sua venda sem receita médica, ou devido às indústrias lançarem constantemente no mercado produtos ditos ergogênicos prometendo efeitos imediatos e eficazes. Paralelo a isso, alguns profissionais de Educação Física vêm estimulando o uso do suplemento com o intuito de melhorar a performance de seu aluno, sem levar em conta os meios para se atingir os objetivos traçados (SANTOS; SANTOS, 2002).

Nos esportes, vários recursos ergogênicos têm sido usados, tais como, equipamentos e roupas mais leves, métodos de controle do estresse e ansiedade e, inclusão de nutrientes a fim de se obter maior eficiência física nas competições. Entretanto, para que uma substância seja legitimamente classificada como ergogênica, ela deve comprovadamente melhorar o desempenho (SANTOS; SANTOS, 2002).

É fato que uma nutrição adequada é fundamental para um melhor desempenho físico, associada à melhoria do rendimento, diminuição da fadiga e ainda evitando a perda de massa magra, porém, devido às dificuldades que as pessoas encontram hoje em dia, em se alimentar corretamente, cresce o interesse de fabricantes de produtos que prometem os mesmos benefícios de uma alimentação adequada, ou seja, suplementos alimentares (MONTEIRO, 2006). Entende-se que os suplementos devem ser utilizados quando as necessidades de nutrientes não estão sendo alcançadas pela alimentação, como é o caso de atletas profissionais, que são submetidos ao stress físico geral, metabólico, bem como suas necessidades nutricionais (OLIVEIRA; ANDRADE, 2007).

Infelizmente, muitos praticantes de atividade física consomem suplementos de forma indiscriminada (GRANJEIRO et al., 2008), podendo ultrapassar a dosagem recomendada. De acordo com a Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (SBMEE, 2009), as necessidades proteicas de um atleta não devem ultrapassar de 1,8g de proteína por quilo de peso corporal por dia. Mesmo existindo

esse limite, diversos suplementos proteicos aconselham o seu consumo 2 a 3 vezes por dia, e geralmente as dosagens variam de 20 até 30g de proteína, podendo ocorrer facilmente ingestão proteica além da máxima recomendada, em caso de indivíduos de baixo peso.

Sabendo que uma alimentação adequada é capaz de oferecer os nutrientes necessários, este estudo teve como objetivo geral analisar através de um levantamento bibliográfico o efeito ergogênico de 3 suplementos alimentares em pessoas saudáveis e como objetivos específicos analisar as dosagens e a frequência de consumo.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 SUPLEMENTOS ALIMENTARES

Neste estudo foi considerado que os suplementos possuem os requisitos conforme a Resolução de Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, RDC nº 18 de 27 de Abril, de 2010 (BRASIL, 2010), que regula os produtos especialmente formulados e elaborados para praticantes de atividade física. Os suplementos alimentares estudados podem ser apresentados sob a forma de: tabletes, comprimidos, pó, gel, líquido, cápsula, barra, dentre outras, desde que atendam aos requisitos específicos estabelecidos nos artigos 6º ao 12º da mesma RDC.

2.1.1 Repositores Energéticos

Nestes produtos, a concentração de carboidratos deve ser no mínimo, 75% dos nutrientes energéticos presentes na formulação. Opcionalmente, estes produtos podem conter vitaminas e/ou minerais (BRASIL, 2010).

Sendo os suplementos de carboidrato comumente utilizados como placebos nos mais diversos estudos que buscam identificar efeitos ergogênicos nos suplementos alimentares, se faz necessário identificar os efeitos ergogênicos destes suplementos energéticos na atividade física.

De acordo com Cardoso, Souza e Seabra (2017), atualmente os suplementos energéticos mais utilizados são dextrose, maltodextrina e waxy maize. Mahan, Escott–Stump e Raymond (2012) dividem esses 3 suplementos energéticos de acordo com a composição de carboidrato, sendo a dextrose o tipo mais conhecido e mais simples de carboidrato, o monossacarídeo. A maltodextrina é um tipo de amido hidrolisado, ou seja, é um oligossacarídeo de fácil absorção, normalmente utilizada em bebidas esportivas. Já o waxy maize é um tipo de amido de milho ceroso, ou seja, é um polissacarídeo, proveniente das variedades de milho de baixa osmolaridade, cevada e arroz, que criam cadeias ramificadas de amilopectina.

Cardoso, Souza e Seabra (2017) também afirmam que o carboidrato possui a importante função de ser o principal fornecedor de energia ao organismo, provendo cerca de metade do total de calorias da dieta e que em decorrência disso e por ser o

principal substrato para o desempenho físico, a utilização de fontes de carboidrato na prática esportiva é indispensável, visto que, normalmente, há um elevado gasto energético decorrente de determinadas atividades.

Segundo Pereira (2007), Mahan, Escott–Stump, Raymond (2012), Fontan e Amadio (2015), Cardoso, Souza e Seabra (2017) a principal diferença entre esses três suplementos é o índice glicêmico, normalmente utilizado para classificar os diferentes tipos de carboidratos de acordo com a sua capacidade de elevar a resposta glicêmica, que é uma característica utilizada no momento da escolha, por ser uma estratégia que permite ao atleta a manutenção das taxas de glicose mais elevadas durante o exercício, evitando a liberação exacerbada de insulina e mantendo as reservas de glicogênio por mais tempo. Os autores classificam os índices glicêmicos sendo, baixo <55, médio entre 56-69 e alto >70.

Fontan e Amadio (2015) afirma que o consumo de carboidratos de baixo índice glicêmico antes do treino fornece um aumento no desempenho dos atletas, em seu trabalho, ele expõe o resultado de alguns estudos para justificar esta afirmação. Um dos trabalhos expostos foi o de Wu e Willians (2006), que dividiu os participantes em dois grupos, ambos fizeram uma refeição 3 horas antes de praticarem um exercício de corrida, um grupo consumiu carboidratos de baixo IG e outro de alto IG, durante a corrida o grupo que consumiu carboidratos de baixo IG manteve a glicemia sanguínea mais alta e conseqüentemente conseguiu terminar a corrida mais rápido do que o grupo que consumiu o carboidrato de alto IG.

Segundo Pfeiffer et al. (2010), Lovato e Vuaden (2015), o uso de suplementos de carboidrato de alto IG é muito utilizado durante a atividade física, e que de fato é importante para retardar o aparecimento da fadiga e aumentar o desempenho durante exercícios prolongados.

Embora o índice glicêmico seja o principal fator para diferenciar os suplementos energéticos, diversas pesquisas foram realizadas para tentar descobrir se há diferença na velocidade de oxidação dos substratos nos suplementos energéticos líquidos e em géis. Analisando os estudos de Campbell et al. (2008), Pfeiffer et al. (2010), Fontan, Amadio (2015), Lovato e Vuaden (2015), a forma física em que os carboidratos são ingeridos possuem resultados semelhantes, e de fato o principal fator se mantém o índice glicêmico, porém, em alguns casos a suplementação na forma de gel mostra-se mais eficaz quanto à velocidade de

oxidação, mas no fim, não há diferenciação significativa no desempenho entre as formas de suplementação.

Em sua revisão de literatura, Cardoso, Souza e Seabra (2017) descreveram as principais diferenças e os melhores horários de consumo para os suplementos energéticos, sendo eles a dextrose, maltodextrina e waxy maize. Embora a maltodextrina seja um carboidrato mais complexo em comparação à dextrose, ambas possuem um IG alto, o que gera um retardo no surgimento da fadiga e conseqüentemente melhorando o desempenho caso consumido durante o treino, Fontan, Amadio (2015), Lovato e Vuaden (2015) relatam que para que seja visto estes benefícios, estes suplementos devem ser consumidos junto de água, em uma concentração de 6 a 8% para que não haja aumento significativo do fluxo sanguíneo para a digestão e conseqüentemente gerando perda do desempenho. Embora ambos os suplementos possuam um alto IG, a dextrose possui uma absorção mais rápida, devido a difusão facilitada e cotransporte de sódio e glicose, sendo o suplemento mais eficiente em casos de hipoglicemia durante o treino.

Segundo Hirschbruch, Carvalho (2008), Hernandez, Nahas (2009), Cardoso, Souza e Seabra (2017), o pós-treino segue a mesma recomendação do que durante o treino, sendo a dextrose e a maltodextrina os mais recomendados neste momento já que o organismo encontra-se estimulado para a captação de glicose devido à contração muscular e os carboidratos de alto IG facilitam esta captação, favorecendo a recuperação e promovendo a incorporação de glicose como glicogênio muscular.

Embora seja escasso os estudos sobre o waxy maize, de acordo com Pereira (2007), este apresenta um tipo de amido de lenta digestão, proporcionando uma menor resposta glicêmica, e conseqüentemente, uma menor resposta insulínica. Com base nisto, Cardoso, Souza e Seabra (2017) afirmam que o melhor horário para consumo do waxy maize seria antes do treino, assim como também já foi dito sobre os estudos de Fontan, Amadio (2015), Wu e Willians (2006) sobre o consumo de carboidratos de baixo índice glicêmico antes do treino.

Além dos supostos benefícios citados, Becker et al. (2016) diz que pelo fato dos carboidratos servirem de combustível para o sistema nervoso central, eles possuem efeitos anticetogênicos e ação poupadora de proteínas, o que impede o catabolismo proteico em atividades físicas exaustivas. Além disto, ele também afirma

que o consumo de carboidratos tem sido associado à redução da elevação da resposta do cortisol no exercício.

Becker et al. (2016) diz que dependendo da duração e intensidade do treino, há perdas de fluidos corporais, e que as bebidas energéticas também são interessantes neste momento para a hidratação. Algumas bebidas energéticas contêm concentração adequada de eletrólitos, fazendo com que ocorra uma rápida absorção de líquidos mantendo o organismo hidratado.

2.1.2 Suplementos de Creatina

Os suplementos de creatina devem conter de 1,5 a 3g de creatina na porção, deve ser utilizada na formulação do produto creatina monohidratada com grau de pureza mínima de 99,9%, podendo ser adicionado carboidratos (BRASIL, 2010).

Muitos estudos que abordam a suplementação de creatina demonstraram efeitos ergogênicos significantes, de acordo com Cardoso, Oliveira e Azevedo (2017), há um aumento de massa magra com o uso da suplementação de creatina e esta é mais eficaz em exercícios de alta intensidade, curta duração e com pequenos intervalos entre as séries.

De acordo com Altimari et al. (2006), a quantidade de creatina fosfato (PCr) armazenada no músculo pode ser fator limitante para o desempenho físico em exercícios de alta intensidade e curta duração. Desse modo, sugere-se que o aumento nas reservas musculares de creatina total (CrT) e de PCr, induzido pela suplementação de Creatina, possa aumentar a disponibilidade de PCr e, conseqüentemente, acelerar a taxa de ressíntese de ATP durante exercícios anaeróbios intermitentes (repetitivos), favorecendo a melhoria do desempenho físico nesse tipo de exercício.

Segundo Franco et al. (2007), o aumento da massa muscular e da força são cruciais para o desempenho na maioria dos exercícios de potência, e que a suplementação de creatina pode aumentar o peso corporal e a força em atletas.

Em um trabalho de revisão de literatura realizado por Torres-Leal e Marreiro (2008), foi coletado os resultados de dezessete estudos envolvendo suplementação de creatina e avaliação do desempenho físico e ganho de peso. Destes dezessete estudos, apenas dois não visualizaram benefícios em seus resultados. Estes dois

estudos foram realizados com apenas cinco dias, o que pode ter impactado em seus resultados.

Segundo um estudo realizado por Willoughby e Rosene (2001), citado por Torres-Leal e Marreiro (2008), foi verificado que a suplementação com 6g/dia de creatina, durante 12 semanas, resultou num aumento de aproximadamente 54% na força de 1 repetição máxima (1-RM) em indivíduos não treinados. Este fato foi associado à elevação da síntese dos canais pesados de miosina, indicando que a suplementação durante o treinamento resistido promove ganhos de força.

Cardoso, Oliveira e Azevedo (2017) afirmam que há uma dificuldade de avaliar se realmente ocorre ganho de massa muscular ou uma maior retenção hídrica. Leite et al. (2015), afirmam que o aumento de massa corporal tem sido um dos fatores mais evidentes no consumo de creatina, e assim como dito por Cardoso, Oliveira e Azevedo (2017), ele acrescenta um possível aumento da síntese proteica e/ou redução da degradação de proteínas devido à suplementação com creatina.

Segundo Tarnopolsky (2010) e citado por Leite et al. (2015) o aumento da massa corporal em quem consome creatina ocorre devido à retenção hídrica, que quando combinado com exercícios de resistência, há um aumento de massa magra. Tal resultado pode ser ocasionado por um aumento na capacidade energética alática, o que permitiria maior carga de treino e, conseqüentemente, maior hipertrofia.

Cardoso, Oliveira e Azevedo (2017) diz que durante muitos anos foi atribuído o ganho de massa magra da suplementação de creatina apenas à retenção hídrica, mas que, embora a retenção hídrica de fato ocorra na maioria dos estudos, o ganho da massa muscular não está ligado ao volume de água retido, e sim aos efeitos gerados pela retenção hídrica. Uma outra explicação é que a retenção hídrica atenua a taxa de degradação proteica por reduzir a liberação de aminoácidos de cadeia ramificada (Leucina, Valina, Isoleucina), sugerindo que a creatina reduz a proteólise muscular.

Um dos supostos efeitos ergogênicos da creatina está na renovação mais rápida de ATP, de acordo com Poortmans et al. (2010), a PCr transfere fosfato para as moléculas de ADP em uma reação reversível catalisada pela enzima creatina quinase. Após transferir o fosfato, a creatina é fosforilada novamente através da energia da quebra do ATP em ADP, podendo depois repetir o mesmo processo.

De acordo com Leite et al. (2015) os íons H^+ e a redução do Ph muscular devido ao acúmulo de ácido láctico, são fatores que dão início ao processo de fadiga. O mesmo afirma que a reação de ressíntese de PCr consome íons H^+ , sendo responsável por cerca de 30% da capacidade total do tamponamento muscular.

2.1.3 Suplementos de Cafeína

Os suplementos de cafeína devem fornecer entre 210 e 420mg de cafeína por porção e não pode ser adicionado de nutrientes e de outros não nutrientes (BRASIL, 2010).

Embora não haja conclusões definitivas sobre o efeito da cafeína no exercício físico, há algumas teorias que tentam explicar este efeito ergogênico. Caputo et al. (2012), Hendrix et al. (2010) e Messias et al. (2014) afirmam que a principal hipótese está relacionada aos efeitos da cafeína no sistema nervoso central, devido a capacidade desta substância ultrapassar a barreira hemato-cefálica e atuar como um receptor antagônico de adenosina. Sendo a adenosina responsável por inibir a liberação de neurotransmissores excitatórios, a cafeína enquanto receptor, reduz o efeito inibidor da adenosina, e conseqüentemente aumenta a excitabilidade em nível supraespinal. Seguindo estes dados, Caputo et al. (2012), afirmam que o aumento da excitabilidade central pode conseqüentemente aumentar a ativação muscular contrátil. Seguindo este mesmo raciocínio, Mattos et al. (2014) afirmam que a cascata de eventos celulares resultantes do bloqueio destes receptores de adenosina, incluindo a liberação de neurotransmissores excitatórios como dito por Caputo et al. (2012), tem sido apontada como importante mecanismo regulatório para explicar alguns dos efeitos ergogênicos da cafeína por meio de promoção da vigília e sensação de alerta, e diminuindo a percepção de esforço durante o exercício.

Fernandes, Ramallo e Polito (2017), baseado nas análises de Graham et al. (2000) também coloca uma hipótese de que a cafeína possui um efeito direto sobre co-produtos do músculo esquelético, incluindo alteração de íons (sódio e potássio); inibição da fosfodiesterase, (possibilitando um aumento na concentração de adenosinamonofosfato cíclica - (AMPc)), o que acarreta aumento da lipólise; aumento da liberação de cálcio do retículo sarcoplasmático para o sarcoplasma e inibição da receptação de cálcio pelo retículo sarcoplasmático, aumentando a

concentração e tornando o cálcio mais disponível para a potencialização da contração muscular.

Silva et al. (2016), baseado em estudos de Hendrix et al. (2010) e Astorino et al. (2008), sugerem que há um aumento do desempenho nas atividades aeróbias, e este efeito é causado em parte pelo aumento da beta-oxidação e secreção de catecolaminas, poupando a utilização de glicogênio e reduzindo a sensação de dor. Além disto, Silva et al. (2016), baseado no estudo de Caputo et al. (2012), não só afirma e coloca como fato o que já foi dito anteriormente sobre o efeito da cafeína como receptor antagonista da adenosina, mas também afirma que a cafeína potencializa a liberação de cálcio no retículo sarcoplasmático, melhorando o processo de contração muscular, conseqüentemente aumentando o desempenho de força.

Silva et al. (2016), Hendrix et al. (2010), Green e Davis (2009), Astorino, Rohmann, Firth (2008) e Altermann et al. (2008) levantam a hipótese de que a cafeína provoca um aumento na oxidação das gorduras e redução na oxidação do glicogênio. A hipótese diz que este efeito ocorre devido ao aumento de adenosina cíclica, que por sua vez ativaria outras enzimas, como as lipases hormônio sensível (LHS) que estimulam hormônios que promovem a lipólise.

Fernandes, Ramallo e Polito (2017) após revisarem diversos estudos, afirma que os efeitos ergogênicos da cafeína sobre a performance em exercícios de alta intensidade e curta duração como força, velocidade e potência são escassos, além disso, não há conclusões definitivas devido aos resultados controversos encontrados até o momento.

2.2 RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS

Os padrões internacionais de referência para a ingestão de nutrientes aplicam-se às necessidades de indivíduos saudáveis e sedentários (McMURRAY; ANDERSON, 2002), não contemplando a necessidade de pessoas fisicamente ativas (SANTOS; SANTOS, 2002). Segundo Tirapegui e Mendes (2005), as recomendações de ingestão energética e nutrientes para pessoas sedentárias ou que praticam atividade física de forma moderada são insuficientes para atletas. Estes fazem do esporte sua profissão e por isso suas necessidades energéticas são elevadas. No caso de esportistas, ou seja, pessoas que praticam atividade física

regular, mas sem objetivo competitivo, pouco se sabe se os padrões anteriormente mencionados contemplam as necessidades individuais (SILVA, 2005).

Em 2000, a American Dietetic Association (ADA), a Canadian Dietetic Association (CDA) e o American College of Sports Medicine (ACSM) afirmaram que existe importante relação entre nutrição e atividade física. Segundo estes órgãos, o desempenho atlético e a recuperação pós-treinos são melhorados com ótima nutrição. Contudo, quando o assunto envolve esportistas, as recomendações para tal grupo têm sido marcadas por controvérsias (SILVA, 2005).

Na ausência de definições claras e precisas sobre as reais necessidades nutricionais recomendadas para os esportistas, o mercado tem sido exposto a inúmeros suplementos nutricionais que oferecem promessas de grande desempenho e excelentes resultados. Num mundo em que a busca pela manutenção da saúde e pelo melhor condicionamento físico tem levado muitas pessoas a praticar várias modalidades de exercícios físicos em academias, coexiste também a simultânea procura por meios rápidos para alcançar esses objetivos (ROCHA; PEREIRA, 1998).

No Brasil, a SBMEE é responsável por traçar diretrizes a respeito da nutrição esportiva, sendo uma referência de vital importância para traçar as necessidades nutricionais para os esportistas.

Estima-se que a ingestão de carboidratos correspondente a 60 a 70% do aporte calórico diário atende à demanda de um treinamento esportivo. Para otimizar a recuperação muscular recomenda-se que o consumo de carboidratos esteja entre 5 e 8g/kg de peso/dia. Em atividades de longa duração e/ou treinos intensos há necessidade de até 10g/kg de peso/dia para a adequada recuperação do glicogênio muscular e/ou aumento da massa muscular. Para provas longas, os atletas devem consumir 30 a 60g de carboidrato, para cada hora de exercício, o que evita hipoglicemia, depleção de glicogênio e fadiga. Frequentemente os carboidratos consumidos fazem parte da composição de bebidas especialmente desenvolvidas para atletas. Após o exercício exaustivo, recomenda-se a ingestão de carboidratos simples entre 0,7 e 1,5g/kg peso no período de quatro horas, o que é suficiente para a ressíntese plena de glicogênio muscular (SBMEE, 2009).

De acordo com a ACSM (2016), não há necessidade de ingerir carboidrato durante treinos com menos de 45 minutos, em treinos entre 45 e 75 minutos, a necessidade de carboidrato seria mínima, podendo ser realizada apenas com um

bochecho. Para exercícios longos entre 1 hora e 2 horas e 30 minutos, a recomendação é a mesma da SBMEE (2009), já para exercícios que durem mais do que 2 horas e 30 minutos, seria necessário doses de 90g para cada hora de treino.

Na falta de diretrizes que recomendem uma dosagem específica para a cafeína e creatina para os praticantes de atividade física, a ANVISA (BRASIL, 2010) regula a dosagem máxima que pode ser fornecida nestes suplementos para que evite efeitos adversos, sendo 420mg para a cafeína e 3g para a creatina.

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo documental, realizado através de pesquisas, buscando obter informações sobre o tema pesquisado.

A pesquisa documental trilha os mesmos caminhos da pesquisa bibliográfica, não sendo fácil por vezes distingui-las. A pesquisa bibliográfica utiliza fontes constituídas por material já elaborado, constituído basicamente por livros e artigos científicos localizados em bibliotecas. A pesquisa documental recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, filmes, fotografias, pinturas, tapeçarias, relatórios de empresas, vídeos de programas de televisão, etc. (FONSECA, 2002).

3.2 COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados através de um levantamento bibliográfico de estudos realizados e publicados em sites científicos como: Scielo, Pubmed, Google Acadêmico e medline, livros e revistas científicas nos últimos 10 anos.

As palavras chaves utilizadas foram: suplementos alimentares, atividade física, creatina, cafeína, dextrose, maltodextrina, waxy maize, bebidas energéticas, carboidrato, efeitos ergogênicos. Tendo sido utilizadas de maneira isolada e em conjunto.

Foram levantados 70 artigos científicos com base no título, após leitura do resumo foram descartados 21 os quais não apresentavam dados suficientes para interpretação, sendo utilizados num total de 49 artigos. Em seguida foram construídas tabelas mostrando os artigos que visualizaram ou não efeitos ergogênicos provenientes do consumo dos suplementos alimentares.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 REPOSITORES ENERGÉTICOS

Foi obtido resultados de 7 estudos sobre os efeitos da suplementação de repositores energéticos, estes dados foram distribuídos na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados de estudos sobre repositores energéticos no exercício físico.

Estudo (Ano)	Amostra	Dosagem	Protocolo	Resultados
Gonçalves et al. (2017)	7 indivíduos treinados	Ingestão de 0,7 g/kg de peso de dextrose 10 minutos antes do treino e 25 e 50 minutos após o início do treino.	Realizado duas aulas similares de ciclismo com duração de 80 minutos em dias diferentes. Em uma das aulas, os participantes ingeriram o placebo e na outra a dextrose.	A ingestão de CHO na dosagem fornecida ↑ a glicemia durante e após o treino quando comparada com o grupo placebo, mas não alterou o desempenho durante a aula de ciclismo.
Wax et al. (2012)	6 indivíduos treinados	Ingestão de 1 g/kg de peso de CHO antes do exercício e 0,17 g/kg de peso de CHO a cada 6 minutos durante o treinamento	Teste de resistência de força.	A ingestão de CHO na dosagem fornecida ↑ o tempo até a exaustão e o desempenho dos avaliados.
Mendes et al. (2009)	16 indivíduos treinados	Ingestão de 3 ml/kg de peso corporal de bebida energética (Gatorade) durante o treino	Treino de judô de 120 minutos	A ingestão de CHO na dosagem fornecida ↑ a glicemia, e ↓ leucocitose quando comparado com o grupo placebo, sugerindo uma proteção à saúde imunológica.

Legendas: g: grama, kg: quilo, CHO: Carboidrato, ↑: maior/aumento; ↓: redução/menor.

Continuação da Tabela 1. Resultados de estudos sobre repositores energéticos no exercício físico.

Estudo (Ano)	Amostra	Dosagem	Protocolo	Resultados
Andrade et al. (2009)	7 indivíduos treinados	Ingestão de maltodextrina a 6%, 12% e 18% dividida em 4 porções de 150ml no início do treino e a cada 5 exercícios.	Teste de resistência de força.	A ingestão de CHO nas dosagens fornecidas ↑ o tempo até a exaustão e o desempenho dos avaliados.
Currel e Jeukendrup (2008)	8 indivíduos treinados	Ingestão de bebida com glicose e glicose + frutose na concentração de 14,4%. Sendo 600 ml antes do treino e 150ml a cada 15 minutos.	Ciclismo durante 120 minutos.	A ingestão de glicose + frutose ↑ o desempenho dos ciclistas quando comparado com as demais bebidas, a bebida com apenas glicose ↑ o desempenho quando comparado com o placebo.
Silva et al. (2007)	32 indivíduos treinados	Ingestão de 60g de maltodextrina diluído em 1 litro de água durante a atividade física.	Marcha militar de 16 km com intensidade moderada a alta.	A ingestão de CHO na dosagem fornecida ↑ a glicemia e reduziu o cortisol quando comparado com o grupo placebo.
Fayh et al (2007)	8 indivíduos treinados	Ingestão de maltodextrina 15 minutos antes do treino.	Teste de resistência de força	A ingestão prévia de CHO na dosagem fornecida ↑ a glicemia apenas nos primeiros 15 minutos após ingestão. A suplementação de maltodextrina antes do treino não melhorou o desempenho físico.

Legendas: g: grama, kg: quilo, CHO: Carboidrato, ↑: maior/aumento; ↓: redução/menor.

Dos 7 artigos, apenas 2 não visualizaram efeitos positivos na suplementação de carboidrato (28,57%), e 5 obtiveram efeitos benéficos com a suplementação de carboidrato (71,43%). O aumento da glicemia foi comum em todas as pesquisas, tendo ocorrido um efeito rebote apenas em no estudo de Fayh et al. (2007), onde a glicemia reduziu para quantidades semelhantes ao placebo após 15 minutos da ingestão da bebida energética.

Dentre os artigos citados, 3 utilizaram treinamento de força (WAX et al., 2012, ANDRADE et al., 2009, FAYH et al., 2007) 2 destes utilizaram a suplementação antes e durante o treino (WAX et al., 2012, ANDRADE et al., 2009), e 1 apenas utilizou a suplementação exclusivamente antes do treino (FAYH et al., 2007). Os 2 que utilizaram a suplementação antes e durante o treino obtiveram efeitos positivos (100%), não tendo sido observado efeito ergogênico apenas no estudo que suplementou maltodextrina exclusivamente antes do treino.

Dos dois artigos que não obtiveram resultados positivos, o de Fayh et al. (2007), utilizou apenas a maltodextrina 15 minutos antes do treino, o que pode ter influenciado nos resultados do estudo. De acordo com Faria et al. (2014), o consumo de carboidratos de alto IG imediatamente antes do exercício acarreta em uma rápida elevação da glicemia após 15 minutos da ingestão, o que pode desencadear uma liberação excessiva de insulina, resultando em hipoglicemia de rebote. Fayh et al. (2007) relatam em seu estudo que o pico glicêmico ocorreu após 15 minutos da ingestão e logo em seguida reduziu drasticamente. Embora não tenha havido diferença significativa entre o grupo suplementado com carboidrato e o placebo, seja na glicemia ou desempenho, o efeito rebote pode causar hipoglicemia e levar a um efeito contrário, prejudicando o rendimento dos atletas.

O outro estudo que não obteve efeito positivo foi o de Gonçalves et al. (2017), que utilizou 0,7 g/kg de dextrose 10 minutos antes do treino, embora este suplemento possua um IG ainda mais alto, foi notado um aumento da glicemia durante e após o exercício. O mesmo também utilizou a suplementação da dextrose nas mesmas quantidades 25 e 50 minutos após o início do treino, o que consequentemente pode ter influenciado no aumento da glicemia, embora não tenha ocorrido alteração no desempenho.

De acordo com a SBMEE, deve ser utilizado carboidratos de baixo IG antes do treino para que não ocorra o rebote glicêmico como dito por Faria et al. (2014), o carboidrato e alto IG deve ser consumido apenas durante e imediatamente após o

treino para que se tenha os benefícios esperados. A dosagem de carboidrato durante o treino deve ser entre 30 a 60g por cada hora de exercício, diluído em água em uma proporção de 6 a 8%, sendo dividida e consumida a cada 15 minutos de exercício para que não haja desconforto gastrointestinal e hipoglicemia de rebote.

O estudo de Gonçalves et al. (2017) forneceu mais do que 60g de carboidrato na primeira hora de exercício, com um intervalo entre os consumos de 25 minutos e não suplementação nos últimos 30 minutos de exercício. Sendo a principal função da suplementação do carboidrato evitar a hipoglicemia em exercícios de longa duração, ou seja, maior que 60 minutos, o grupo placebo passou 80 minutos praticando um exercício contínuo o que pode ter causado a glicemia ainda menor do que o grupo que consumiu o suplemento, além disto, a glicemia foi medida 10 minutos após a ingestão da dextrose o que provavelmente, como mostrado em todos os estudos pesquisados, iria aumentar a glicemia, tendo sido necessário fazer a medição em momentos diferentes para verificar o efeito rebote. A falta de efeitos ergogênicos pode ter ocorrido devido a dosagem além da recomendada e o longo espaço de tempo entre os consumos o que pode ter causado desvio do fluxo sanguíneo para o processo de digestão e conseqüentemente redução do desempenho em alguns momentos do exercício, além do possível efeito rebote que não foi analisado no estudo.

Todos os artigos que obtiveram efeitos positivos na suplementação de carboidrato forneceram o suplemento durante a atividade física. Embora diferenciem nas dosagens, todos utilizaram um intervalo de tempo de no máximo 15 minutos entre os consumos, o que provavelmente impediu que houvesse um efeito rebote devido ao consumo constante de carboidratos, sendo este o principal fator que diferenciou os demais estudos do de Gonçalves et al. (2017), o que reforça a hipótese de que tenha sido este o motivo dele não ter visualizado efeitos ergogênicos.

4.2 CREATINA

Foi obtido resultados de 13 estudos sobre os efeitos da suplementação de creatina. Os dados coletados foram divididos em duas tabelas, sendo a Tabela 2 para os resultados que deram positivo quanto ao efeito ergogênico e a Tabela 3 para os estudos que não visualizaram efeitos ergogênicos estatisticamente significantes na suplementação de creatina.

Tabela 2. Resultados de estudos sobre a creatina no exercício físico que foi encontrado efeitos ergogênicos.

Estudo (Ano)	Amostra	Dosagem	Protocolo	Resultados
Melo, Araújo e Reis (2016)	22 jovens e 20 idosos saudáveis.	3 g/dia de CR associada com 27g de carboidrato.	Treinamento anaeróbico	A ingestão de CR na dosagem fornecida ↑ a massa magra dos avaliados de ambos os grupos.
Cordeiro et al. (2015)	7 indivíduos treinados e 7 não treinados.	20 g/dia de CR durante 7 dias e 5 g/dia durante os 28 dias subsequentes.	Treinamento resistido	No grupo de indivíduos previamente treinados, a ingestão de CR na dosagem fornecida ↑ a massa magra.
Antonio e Ciccone (2013)	19 indivíduos treinados	5g de CR ao dia por 28 dias	Treinos anaeróbicos 5 dia na semana.	A ingestão de CR na dosagem fornecida ↑ a massa magra e a força dos avaliados.
Zuniga et al (2012)	22 indivíduos	20g de CR ao dia por 7 dias.	Teste de Wingate e exercícios resistidos	A ingestão de CR na dosagem fornecida ↑ a potência média durante o teste de Wingate.
Aguiar et al (2012)	18 indivíduos saudáveis	5g de CR ao dia por 12 semanas	Treino de resistência	A ingestão de CR na dosagem fornecida ↑ a força e a massa magra dos avaliados.
Souza Junior et al (2011)	22 indivíduos treinados	20g de CR ao dia por 1 semana e 5g ao dia por mais 7 semanas.	Treinamento anaeróbico.	A ingestão de CR na dosagem fornecida ↑ a Força Muscular e massa corporal.
Medeiros et al (2010)	27 indivíduos treinados	20g de CR ao dia por 6 dias	Exercício de extensão unilateral do joelho (3 séries de 6 segundos intervalados por 180 segundos)	A ingestão de CR na dosagem fornecida ↑ o desempenho dos indivíduos avaliados.

Legendas: g: grama, kg: quilo, CR: Creatina, ↑: maior/aumento.

Continuação da Tabela 2. Resultados de estudos sobre a creatina no exercício físico que foi encontrado efeitos ergogênicos.

Estudo (Ano)	Amostra	Dosagem	Protocolo	Resultados
Hunger et al (2009)	27 indivíduos	20g de CR ao dia por 1 semana e 5g ao dia por mais 7 semanas.	Treino anaeróbico 3x na semana.	A ingestão de CR na dosagem fornecida ↑ a Força Muscular e massa corporal.
Molina, Rocco e Fontana (2009)	20 indivíduos treinados	3 doses diárias de CR de 0,3 g/kg durante 1 semana.	Teste de Wingate	A ingestão de CR na dosagem fornecida ↑ a força dos avaliados.
Souza Júnior et al (2007)	18 indivíduos	30g de CR ao dia por 3 semanas e 5g ao dia por mais 5 semanas	Treino de força	A ingestão de CR na dosagem fornecida ↑ a força e massa corporal dos avaliados.
Cribb, Williams, Hayes (2007)	31 indivíduos	4 doses de CR por dia de 0,1 g/kg durante 1 semana.	Treino anaeróbio.	A ingestão de CR na dosagem fornecida ↑ a Força Muscular e massa corporal.

Legendas: g: grama, kg: quilo, CR: Creatina, ↑: maior/aumento.

Tabela 3. Estudos que não visualizaram efeitos ergogênicos estatisticamente significantes na suplementação de creatina no exercício físico.

Estudo (Ano)	Amostra	Dosagem	Protocolo
Vieira et al (2016)	20 indivíduos treinados.	0,3 g/kg de CR durante 1 semana e 0,03 g/kg de CR nas 3 semanas subsequentes.	Treinamento anaeróbico
Altimari et al. (2010)	26 indivíduos treinados	20 g/dia de CR durante os primeiros 5 dias e 3 g/dia durante os 51 dias subsequentes.	Teste de Wingate

Legendas: g: grama, kg: quilo, CR: Creatina.

Dos 13 artigos analisados, 11 obtiveram efeitos positivos (84,62%) e apenas 2 não visualizaram efeitos ergogênicos (15,38%). Dentre os estudos apresentados na Tabela 2, 2 obtiveram em seus resultados apenas aumento da massa magra (18,18%), 3 obtiveram apenas aumento de força e desempenho (27,27%) e 6 visualizaram tanto ganho de massa magra como aumento da força (54,55%).

Os protocolos utilizados nos estudos possuem como base exercícios anaeróbios, já que de acordo com diversos autores, como já citados, a creatina acelera a taxa de ressíntese de ATP durante exercícios anaeróbios intermitentes (repetitivos), favorecendo a melhoria do desempenho físico nesse tipo de exercício.

Com exceção de Melo, Araújo e Reis (2016) 6 dos 7 estudos que visualizaram efeitos ergogênicos e ofereceram doses não agudas, utilizaram dosagem de 5g de creatina por dia, seja exclusivamente ou após a dose aguda. Melo, Araújo e Reis (2016) utilizaram as 3g de creatina associada à 27g de carboidrato, o que pode ter interferido no resultado. Dos dois estudos da Tabela 3, um utilizou dosagem de 3g e outro utilizou dosagem de 0,03g o que resultou em um consumo de menos do que 3g por dia, o que pode ter sido um dos fatores que contribuíram para a falta de resultados positivos sobre o efeito ergogênico da creatina.

Embora a ANVISA (BRASIL, 2010) regule a dosagem dos suplementos de creatina a um máximo de 3g, pode ser visto nos estudos apresentados que o efeito ergogênico deste suplemento se mostra mais presente em doses a partir de 5g. Não foi encontrado motivos para esta dose máxima de 3g, já que não foram apresentados efeitos adversos provenientes de doses maiores em pessoas saudáveis.

Gualano et al. (2008) em seu trabalho de revisão, não encontraram efeitos deletérios na suplementação de 5g de creatina, mas afirma que de fato há estudos que apresentam efeitos adversos deste suplemento, porém, em doses muito elevadas e em indivíduos não saudáveis.

Uma das teorias sobre a creatina é o possível dano hepático e renal deste suplemento. Em cima disto, Carvalho et al. (2011) em seus estudos analisou os efeitos renais e hepáticos da suplementação de creatina e verificou que a dose de 5g por dia é segura para indivíduos saudáveis.

A SBMEE recomenda uma dosagem além da regulada pela ANVISA (BRASIL, 2010), sendo de 3 a 5 g/dia, afirmando que nesta dosagem há efeitos

ergogênicos e não há efeitos colaterais. Porém, a mesma afirma que deve este suplemento deve ser evitado por pessoas com problemas renais ou hepáticos.

Embora a ANVISA (BRASIL, 2010) regule a quantidade máxima de creatina por dose em 3g, esta permite que os médicos e nutricionistas possam orientar doses diferentes com base na individualidade do atleta, o que permite que possa ser fornecido a dosagem recomendada pela SBMEE.

O horário de consumo do suplemento foi variado em todos os artigos, não sendo estabelecido um horário específico para este. A SBMEE recomenda seu consumo após o treino.

4.3 CAFEÍNA

Foi obtido resultados de 29 estudos sobre os efeitos da suplementação de cafeína. Os dados coletados foram divididos em duas tabelas, sendo a Tabela 4 para os resultados que deram positivo quanto ao efeito ergogênico e a Tabela 5 para os estudos que não visualizaram efeitos ergogênicos estatisticamente significantes na suplementação de cafeína.

Tabela 4. Resultados de estudos sobre a cafeína no exercício físico que foi encontrado efeitos ergogênicos.

Estudo (Ano)	Amostra	Dosagem	Protocolo	Resultados
Duncan, Thake e Downs (2014)	10 indivíduos treinados	6 mg/Kg de CAF	6 rep. de extensão do joelho em 3 velocidades diferentes.	A ingestão de CAF na dosagem fornecida ↑ o desempenho muscular e a atividade durante as contrações.
Jordan et al. (2014)	17 jogadores de futebol de elite	6 mg/Kg de CAF	Teste de Warm-Up	A ingestão de CAF na dosagem fornecida ↑ o desempenho dos jogadores de futebol.
De Morree, Klein e Marcora (2014)	12 voluntários saudáveis	6 mg/Kg de CAF	100 extensões de joelho intermitente e isométricas	A ingestão de CAF na dosagem fornecida ↓ a PSE, ↑ a força e ↓ o tempo de tarefa.

Legendas: PSE: percepção subjetiva do esforço, RF: resistência de força, s: segundos, mg: miligramas, kg: quilo, km: quilômetro, rep: repetições, CAF: cafeína, ↑: maior/aumento; ↓: redução/menor.

Continuação da Tabela 4. Resultados de estudos sobre a cafeína no exercício físico que foi encontrado efeitos ergogênicos.

Estudo (Ano)	Amostra	Dosagem	Protocolo	Resultados
Turley et al. (2014)	26 indivíduos treinados	1 mg/Kg, 3 mg/Kg, 5 mg/Kg de CAF	Teste estático de pressão manual e teste Wingate	A CAF em doses baixa (1mg/Kg) não alterou o desempenho, as doses de 3 e 5 mg/Kg mostrou um ↑ do desempenho.
Cardoso et al. (2013)	17 indivíduos não treinados	6 mg/kg de CAF	200m rasos	A CAF reduziu o tempo gasto para atingir os 200m
Santos et al. (2013)	8 indivíduos treinados	5 mg/kg de CAF	4km de bicicleta contra relógio	A ingestão de CAF na dosagem fornecida ↑ o desempenho e ↓ o tempo total.
Duncan et al. (2013)	11 indivíduos treinados	5 mg/Kg de CAF	Sessões de exercícios resistidos em supino, levantamento terra, linha de bruços e agachamento.	A ingestão de CAF na dosagem fornecida ↑ o desempenho do exercício de resistência.
Duncan e Oxford (2012)	13 indivíduos treinados	5 mg/Kg de CAF	1 série de resistência de força máxima no supino.	A ingestão de CAF na dosagem fornecida ↑ a força muscular e o desempenho.
Annunziato et al. (2012)	12 indivíduos treinados	6 mg/Kg de CAF	1 série de RF no leg press e supino.	A ingestão de CAF na dosagem fornecida ↑ o desempenho apenas no leg press. O supino não obteve resultado expressivo
Astorino et al. (2011)	14 indivíduos treinados	6 mg/kg de CAF	4 séries de RF no supino, leg press, remada bilateral e desenvolvimento de ombros.	A ingestão de CAF na dosagem fornecida ↑ o desempenho apenas no leg press.
Machado et al. (2010)	8 indivíduos treinados	6 mg/kg de CAF	Teste incremental máx (20W por min)	A ingestão de CAF na dosagem fornecida ↑ o desempenho no exercício.

Legendas: PSE: percepção subjetiva do esforço, RF: resistência de força, s: segundos, mg: miligramas, kg: quilo, km: quilômetro, rep: repetições, CAF: cafeína, ↑: maior/aumento; ↓: redução/menor.

Continuação da Tabela 4. Resultados de estudos sobre a cafeína no exercício físico que foi encontrado efeitos ergogênicos.

Estudo (Ano)	Amostra	Dosagem	Protocolo	Resultados
Simmonds, Minahan e Sabapathy (2010)	8 indivíduos treinados	5 mg/kg de CAF	Tempo limite 120% VO2	A ingestão de CAF na dosagem fornecida ↑ o tempo limite.
Goldstein et al. (2010)	15 indivíduos treinados	6 mg/Kg de CAF	1 série de RF no supino.	A ingestão de CAF na dosagem fornecida ↑ a força máxima.
Hudson et al. (2008)	15 indivíduos treinados	6mg/kg de CAF	4 séries de RF no leg press e flexão de cotovelo.	A ingestão de CAF na dosagem fornecida ↑ o desempenho no leg press.
Woolf, Bidwell e Carlson (2008)	18 indivíduos treinados	5 mg/Kg de CAF	Teste de Wingate, leg press e supino	A ingestão de CAF na dosagem fornecida ↑ o peso total levantado.
Green et al. (2007)	17 indivíduos treinados	6 mg/kg de CAF	3 séries de RF no supino e leg press	A ingestão de CAF na dosagem fornecida ↑ o desempenho no leg press.
Hudson et al. (2007)	17 indivíduos treinados	6 mg/kg de CAF	Teste de RF	A ingestão de CAF na dosagem fornecida ↑ as repetições no exercício até a falha.
Maridakis et al. (2007)	9 indivíduos não treinados	5 mg/kg de CAF	Teste de RF	A ingestão de CAF na dosagem fornecida ↓ a percepção de dor, ↓ o tempo entre as séries e ↑ a força máxima.

Legendas: PSE: percepção subjetiva do esforço, RF: resistência de força, s: segundos, mg: miligramas, kg: quilo, km: quilômetro, rep: repetições, CAF: cafeína, ↑: maior/aumento; ↓: redução/menor.

Tabela 5. Estudos que não visualizaram efeitos ergogênicos estatisticamente significantes na suplementação de cafeína no exercício físico.

Estudo (Ano)	Amostra	Dosagem	Protocolo
Glaister et al. (2015)	14 indivíduos treinados	5 mg/Kg de CAF	1 série de 6 s de sprint
Silva, Cavazzotto e Queiroga (2014)	10 indivíduos treinados	6 mg/kg de CAF	Teste de Wingate com intervalos de 4 minutos
Carneiro et al. (2013)	10 indivíduos treinados	6 mg/kg de CAF	1km de bicicleta contra o relógio
Glaister et al. (2012)	17 indivíduos treinados	2, 4, 6, 8 e 10 mg/kg	1 série de 10s de Sprint
Tallis et al. (2013)	12 indivíduos treinados	3 mg/Kg de CAF	1 série de 10 repetições consecutivas de extensão máxima do joelho
Pereira et al. (2010)	13 indivíduos treinados	6 mg/Kg de CAF	Special Judô Fitness Test
Hendrix et al. (2010)	21 indivíduos não treinados	5mg / kg de CAF	1 série de RF no supino e leg press
Astorino et al. (2008)	22 indivíduos treinados	6mg/kg de CAF	1 série de RF no supino e leg press
Williams et al. (2008)	9 indivíduos treinados	4mg / kg de CAF.	1 série de RF no supino e puxada pulley.
Beck et al. (2008)	31 indivíduos sedentários	2 e 3 mg/kg de CAF	1 série de RF no supino
Hoffman et al. (2007)	10 indivíduos não treinados	450mg de CAF	Teste de Wingate

Legendas: PSE: percepção subjetiva do esforço, RF: resistência de força, s: segundos, mg: miligramas, kg: quilo, km: quilômetro, m: metro, rep: repetições, CAF: cafeína, ↑: maior/aumento; ↓: redução/menor.

Dos 29 artigos analisados, 18 obtiveram efeitos positivos (62,07%) e 11 não visualizaram efeitos ergogênicos (37,93%). Dentre os estudos apresentados na Tabela 4, os efeitos ergogênicos variaram de acordo com o protocolo utilizado, em testes de resistência de força, foi visto um maior número de repetições nos exercícios, já em corridas houve uma redução do tempo necessário para concluir o percurso.

Com exceção de 4 artigos (TALLIS et al., 2013, WILLIAMS et al., 2008, BECKER et al., 2008, HOFFMAN et al., 2007), todos utilizaram dosagens entre 5 e 6 mg/kg (86,21%). Destes 4 artigos, 3 ofereceram exclusivamente dosagens abaixo de 5mg e 1 forneceu dose fixa de 450mg, nenhum destes visualizou efeitos ergogênicos (100%). Além destes, o estudo de Turley et al. (2014) ofertaram doses variadas de cafeína, que embora tenha visualizado efeito ergogênico em doses altas, não foi obtido efeitos positivos em doses abaixo de 5mg/kg. Em contrapartida, Glaister et al. (2012), também realizaram pesquisa utilizando diversas dosagens de cafeína, porém não obtive efeitos benéficos mesmo com dosagens maiores que 5mg/kg, o mesmo relata que houve redução do lactato após 50 minutos quando comparado com o grupo placebo, mas que para o protocolo utilizado, não foi visto efeitos ergogênicos em um treino de curta duração.

As dosagens de 5 e 6 mg/kg de peso corporal além de serem as mais comuns nos artigos, também aparentam ser as que mais obtém efeitos ergogênicos. Dentre os 29 artigos, 9 forneceram doses de 5 mg/kg (31,03%) e 16 forneceram doses de 6 mg/kg (55,17%). Dentre os estudos que ofereceram 5 mg/kg, 7 obtiveram efeitos positivos (77,78%) e 2 não visualizaram efeitos ergogênicos (22,22%). Dos artigos que ofereceram 6 mg/kg, 11 obtiveram efeitos positivos (68,75%) e 5 não visualizou efeitos ergogênicos (31,25%).

Dentre os artigos que não obtiveram efeitos ergogênicos, 7 ofereceram doses entre 5 e 6mg (GLAISTER et al., 2015, SILVA; CAVAZZOTTO; QUEIROGA, 2014, CARNEIRO et al., 2013, GLAISTER et al., 2012, PEREIRA et al., 2010, HENDRIX et al., 2010, ASTORINO et al., 2008). Dentre estes, 5 utilizaram protocolos de treino de curta duração (71,43%). De acordo com a ANVISA (BRASIL, 2010), a indicação para o consumo dos suplementos de cafeína é voltada para a pratica de exercícios de média e longa duração.

Embora no Brasil, haja a regulamentação da ANVISA (BRASIL, 2010) que limite a dosagem máxima dos suplementos de cafeína em 420mg, os estudos sobre este suplemento apresentam uma preferência na utilização de g/kg ao invés de valores fixos. Esta divergência na forma de recomendação pode impossibilitar a visualização do efeito ergogênico ou até mesmo gerar efeitos não desejados em casos de doses altas, de acordo com o peso do atleta.

Pelo fato da cafeína estar presente em alimentos comumente ingeridos no dia a dia da população, como café ou chás, esta substância costuma afetar de maneira

diferente cada indivíduo de acordo com seus hábitos de consumo. O que provavelmente seja um dos fatores que dificulta a recomendação de doses fixas ou mesmo em g/kg, já que os efeitos da cafeína não se limitam apenas ao peso do atleta, mas também na sensibilidade à substância.

5 CONCLUSÃO

Com base nos dados coletados neste trabalho, foi possível verificar efeitos similares ao proposto pela literatura. Os repositores energéticos, cafeína e a creatina apresentaram efeitos ergogênicos para atletas, variando seus efeitos de acordo com a dosagem, horário de consumo e protocolo de treino.

Embora não tenha sido visto efeitos ergogênicos no consumo da dextrose e maltodextrina antes do treino, foi encontrado efeito ergogênico em todos os estudos que utilizaram dextrose ou maltodextrina durante o treino, dentro das recomendações propostas pela SBMEE.

De acordo com os dados coletados, todos os estudos que utilizaram 5g de creatina por dia visualizaram efeitos ergogênicos em treinos anaeróbios, assim como dito pela SBMEE. Não foi visto efeitos ergogênicos na utilização de 3g ou menos de creatina como recomendado pela ANVISA (BRASIL, 2010).

Para a obtenção dos efeitos ergogênicos, as doses de 5 e 6 mg/kg de cafeína parecem ser mais eficazes, principalmente quando ingeridas antes de um treino de média a longa duração.

Embora tenha sido observado efeitos ergogênicos, há uma necessidade de elaborar diretrizes próprias para atletas devido a divergência entre os artigos, principalmente quanto a dosagem recomendada para os suplementos. Contudo, necessitam ainda mais estudos nessa área, para que seja possível elaborar estas recomendações.

REFERÊNCIAS

ACSM. Nutrition and Athletic Performance. **Official Journal of the American College of Sports Medicine**. v. 48, n. 3, p. 543-568, 2016.

AGUIAR, A. F. et al. Long-term creatine supplementation improves muscular performance during resistance training in older women. **European journal of applied physiology**. v. 113, n. 4, p. 987-996, 2013

ALTERMANN, A. M. et al. A influência da cafeína como recurso ergogênico no exercício físico: sua ação e efeitos colaterais. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo v. 2, n. 10, p. 225-239, Julho/Agosto, 2008.

ALTIMARI, L. R. et al. Efeitos da Suplementação Prolongada de Creatina Monohidratada sobre o Desempenho Anaeróbio de Adultos Jovens Treinados. **Rev Bras Med Esporte**. v. 16, n. 3, Mai/Jun., 2010.

ALTIMARI L. R. et al. Efeito de oito semanas de suplementação com creatina monohidratada sobre o trabalho total relativo em esforços intermitentes máximos no cicloergômetro de homens treinados. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. v. 42, n. 2, abr./jun., 2006.

ANDRADE, A. L. M. et al. Correlação do limiar de lactato e limiar glicêmico em exercícios de resistência muscular localizada com suplementação de maltodextrina em diferentes porcentagens. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. São Paulo. v. 3. n. 16. p. 340-349. Julho/Agosto, 2009.

ANNUNCIATO, R. et al. Suplementação aguda de cafeína relacionada ao aumento de força. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. São Paulo. v. 3. n. 18. p. 508-517. 2012.

ANTONIO, J.; CICCONE, V. The effects of pre versus post workout supplementation of creatine monohydrate on body composition and strength. **Journal of the International Society of sports**. v. 10. n. 1. p.39. 2013

ASTORINO, T. A. et al. Minimal effect of acute caffeine ingestion on intense resistance training performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v. 25, n. 6, p. 1752-1758, 2011.

ASTORINO, T. A.; ROHMANN, R. L.; FIRTH, K. Effect of caffeine ingestion on one-repetition maximum muscular strength. **European Journal of Applied Physiology**, Berlin, v. 102, n. 2, p. 127-132, 2008

BECK, T. W. et al. The acute effects of a caffeine-containing supplement on bench press strength and time to running exhaustion. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v. 22, n. 5, p. 1654-1658, 2008

BECKER, L. K. et al. Efeitos da suplementação nutricional sobre a composição corporal e o desempenho de atletas: uma revisão. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 10. n. 55. p.93-111. Jan./Fev. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **RESOLUÇÃO DE DIRETORIA COLEGIADA – RDC Nº 18, DE 27 DE ABRIL DE 2010**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Abril 2010.

CAMPBELL, C. et al. Carbohydrate-supplement form and exercise performance. **Int J Sport Nutr Exerc Metab.** v. 18, n. 2, p. 179-190, 2008.

CAPUTO, F. et al. Cafeína e desempenho anaeróbio. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.** v.14, n.5, p.602-614, 2012.

CARDOSO, C. K. S.; OLIVEIRA L. M.; AZEVEDO M. O. Efeitos da suplementação de creatina sobre a composição corporal de praticantes de exercícios físicos. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 11. n. 61. p.10-15. Jan./Fev. 2017.

CARDOSO, M.; SOUZA E. B.; SEABRA T. T. P. Dextrose, Maltodextrina e Waxy Maize: principais diferenças na composição, mecanismo de ação e recomendações para o desempenho esportivo. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, n. 33, p. 101-109, abr. 2017.

CARDOSO T. E. et al. Efeito da ingestão de cafeína no desempenho em corrida de 200 metros rasos. **Revista de Educação Física.** 2013; v.19, n.2, p.298-305, 2013.

CARNEIRO J. G. et al. Efeito da ingestão de cafeína sobre o desempenho físico e estado de humor de ciclistas. **Revista da Educação Física.** v.24, n.2, p.279-286, 2013.

CARVALHO, A. P. P. F.; MOLINA, G. E.; FONTANA, K. E. Suplementação com creatina associada ao treinamento resistido não altera as funções renal e hepática. **Rev Bras Med Esporte.** v.17. n.4. São Paulo jul./ago. 2011.

CORDEIRO, B., A. et al. CREATINA E TREINAMENTO RESISTIDO: EFEITO NA HIDRATAÇÃO E MASSA CORPORAL MAGRA. **Rev Bras Med Esporte** – v. 21, n. 1. Jan/Fev, p. 27-31, 2015.

COZZOLINO, S. M. F.; COLI, C. Novas recomendações de nutrientes: interpretação e utilização. In: INTERNATIONAL LIFE SCIENCES INSTITUTE – ILSI/Brasil. **Usos e aplicações das “Dietary Reference Intakes” – DRIs**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição – SBAN; International Life Sciences Institute – ILSI, 2001. p. 4-15.

CRIBB, P.J.; WILLIAMS, A.D.; HAYES, A. A creatine-protein-carbohydrate supplement enhances responses to resistance training. **Medicine e science in sports e exercise.** v. 39. p. 1960-1968. 2007.

CURRELL, K. JEUKENDRUP, A. E. Superior endurance performance with ingestion of multiple transportable carbohydrates. **Med Sci Sports Exerc.** v. 40, n. 2, p. 275-81. 2008.

DE MORREE, H. M.; KLEIN, C.; MARCORA, S. M. Cortical substrates of the effects of caffeine and time-on-task on perception of effort. **Journal of Applied Physiology**. v. 117. n. 12. p. 1514-1523. 2014.

DUNCAN, M. J. et al. Acute caffeine ingestion enhances strength performance and reduces perceived exertion and muscle pain perception during resistance exercise. **European Journal of Sport Science**. v. 13. n. 4. p. 392-399. 2013.

DUNCAN, M. J.; OXFORD, S. W. Acute caffeine ingestion enhances performance and dampens muscle pain following resistance exercise to failure. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. v. 52. n. 3. p. 280-285. 2012.

DUNCAN, M. J.; THAKE, C. D.; DOWNS, P. J. Effect of caffeine ingestion on torque and muscle activity during resistance exercise in men. **Muscle & Nerve**. v. 50. n. 4. p. 523-527. 2014.

FARIA, V. C. et al. Índice glicêmico da refeição pré-exercício e metabolismo da glicose na atividade aeróbica. **Rev Bras Med Esporte**. v. 20 no. 2. São Paulo. Mar./Apr. 2014.

FAYH, A. P. T. et al. Efeitos da ingestão prévia de carboidrato de alto índice glicêmico sobre a resposta glicêmica e desempenho durante um treino de força. **Rev Bras Med Esporte**. v.13, n.6, p. 416-420. 2007.

FERNANDES M. A. F; RAMALLO B. T.; POLITO L. F. T. Ingestão de cafeína como recurso ergogênico na melhora da potência anaeróbia. **Atas de Ciências da Saúde**, São Paulo, v.5, n.1, p. 1-13, JAN-MAR. 2017

FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D.; SLATER, B. Aplicações das DRIs na avaliação da ingestão de nutrientes para grupos. In: INTERNATIONAL LIFE SCIENCES INSTITUTE. **Usos e aplicações das “Dietary Reference Intakes” – DRIs**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição International Life Sciences Institute, 2001. p. 35-47.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FONTAN, J. S; AMADIO, M. B. O uso de carboidratos antes da atividade física como recurso ergogênico: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 21, n. 2, p. 154-156, 2015.

FRANCO, F. S. C. et al. Efeitos da suplementação de creatina e do treinamento de potência sobre a performance e a massa corporal magra de ratos. **Rev Bras Med Esporte**. v. 13, n. 5, p. 297-302, 2007

GLAISTER, M. et al. Caffeine and sprinting performance: dose responses and efficacy. **J Strength Cond Res**. v. 26. p. 1001-1005. 2012.

GLAISTER, M. et al. Caffeine supplementation and peak anaerobic power output. **European Journal of Sport Science**. v. 15. n. 5. p.400-406. 2015.

- GOLDSTEIN, E. et al. Caffeine enhances upper body strength in resistance trained athletes. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**. v. 7. P. 1-6. 2010.
- GONÇALVES, A. C.; GUERRAO, J. C. M.; PELEGRINI, R. M.; Efeito da ingestão de carboidrato sobre o desempenho físico durante treino de ciclismo indoor. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 11. n. 62. p.185-191. Mar./Abril. 2017.
- GRAHAM, T. E. et al. Caffeine ingestion does not alter carbohydrate or fat metabolism in human skeletal muscle during exercise. **Journal of Physiology**. v.529, n.3, p.837-847, 2000.
- GRANJEIRO, P. A. et al. Levantamento do uso de anabolizantes e suplementos nutricionais em academia de musculação. **Rev. Movimento & Percepção**, Espírito Santo do Pinhal, SP, v. 9, n. 13, Jul./Dez/ 2008.
- GREEN, J. M.; DAVIS, J. K. Caffeine and anaerobic performance: ergogenic value and mechanisms of action. **Sports Medicine**. v. 39. n. 10. p.813-832. 2009.
- GREEN, J. M. et al. Effects of caffeine on repetitions to failure and rating of perceived exertion during resistance training. **Int J Sport Phys Per**. v. 2, n. 3, p. 250-259, 2007.
- GUALANO, B. et al. A suplementação de creatina prejudica a função renal?. **Rev Bras Med Esporte** v.14, n.1, p. 68-73, 2008.
- HENDRIX, C. R. et al. Acute effects of a caffeine-containing supplement on bench press and leg extension strength and time to exhaustion during cycle ergometry. **J Strength Cond Res**. v. 24, n. 3, p. 859-865, 2010.
- HERNANDEZ, A. J; NAHAS, R. M. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais de riscos para a saúde. **Rev. Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 15, n. 3, p. 4-5, 2009.
- HIRSCHBRUCH, M. D.; CARVALHO, J. R. **Nutrição Esportiva: Uma Visão Prática**. 2ª ed. São Paulo. Manole. p. 40-45, 2008.
- HOFFMAN, J. R. et al. Effect of nutritionally enriched coffee consumption on aerobic and anaerobic exercise performance. **J Strength Cond Res**. v. 21, n. 2, p. 256-259, 2007.
- HUDSON, G. M. et al. Effects of caffeine and aspirin on resistance training performance, RPE and pain perception. **Med Sci Sports Exerc**. v. 2, n. 3, p. 250-259, 2007.

HUDSON, G. M. et al. Effects of caffeine and aspirine on light resistance training performance, perceived exertion, and pain perception. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v. 22, n. 6, p. 1950-1957, 2008.

HUNGER, M.S. et al. Efeitos de diferentes doses de suplementação de creatina sobre a composição corporal e força máxima dinâmica. **Revista de Educação Física/UEM**. v. 20. n. 2. p. 251-258. 2009.

JORDAN, J. B. et al. Caffeine supplementation and reactive agility in elite youth soccer players. **Pediatric Exercise Science**. v. 26. n. 2. p.168-176. 2014.

LEITE M. S. R. et. al. Creatina: estratégia ergogênica no meio esportivo. Uma breve revisão. **Rev. de Atenção à Saúde**, v. 13, n 43, p. 52-60, 2015.

LOVATO, G.; VUADEN, F. C. Diferentes formas de suplementação de carboidratos e seus efeitos na performance de um atleta de ciclismo: estudo de caso. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 9. n. 52. p.355-360. Jul./Ago. 2015.

MACHADO, M. V. et al. Efeito da ingestão de cafeína sobre os parâmetros da potência crítica. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**. v.12, n.1, p.49-54, 2010.

MAHAN, L. K; ESCOTT–STUMP, S.; RAYMOND, J. L. **Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 33-39, 2012.

MARCHIONI, D. M. L.; SLATER, B.; FISBERG, R. M. Aplicação das Dietary Reference Intakes na avaliação da ingestão de nutrientes para indivíduos. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 17, n. 2, p. 207-216, 2004.

MARIDAKIS, V. et al. Caffeine attenuates delayed-onset muscle pain and force loss following eccentric exercise. **European Journal of Pain**. v. 8, n. 3, p. 237-243, 2007.

MATTOS F. O. et. al. Eficácia ergogênica da suplementação de cafeína sobre o desempenho de força? uma análise crítica. **Rev. Educ. Fís/UEM**, v. 25, n. 3, p. 501-511, 3. trim. 2014.

McMURRAY, R. G.; ANDERSON, J. J. B. Introdução à nutrição no exercício e no esporte. In: WOLINSKY, I.; HICKSON Jr., J. F. **Nutrição no exercício e no esporte**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2002. p. 2-16.

MEDEIROS, R. J. D. et al. Efeitos da Suplementação de Creatina na força máxima e na amplitude do eletromiograma de mulheres fisicamente ativas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v.16. n.5. p.353-357. 2010.

MELO, A. L.; ARAUJO, V. V.; REIS, W. A. Efeito da suplementação de creatina no treinamento neuromuscular e composição corporal em jovens e idosos. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 10. n. 55. p.79-86. Jan./Fev. 2016.

MENDES, E. L. et al. Influência da suplementação de carboidrato na função imune de judocas durante o treinamento. **Rev Bras Med Esporte**. v.15. n.1. p.58-61. 2009.

MESSIAS F. et al. Efeito da ingestão de cafeína sobre o desempenho no treinamento de força. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. São Paulo. v.8. n.43. p.80-87. Jan/Fev. 2014.

MOLINA, G., E.; ROCCO, G., F.; FONTANA, K., E. Desempenho da Potência anaeróbia em atletas de Elite do Mountain Bike Submetidos à Suplementação aguda com Creatina. **Rev Bras Med Esporte**. v. 15. n. 5. p. 374-377, 2009.

MONTEIRO, S. M. N. Glutamina e exercício: Metabolismo, Imunomodulação e Suplementação, Nutrição saúde e performance, **Anuário de nutrição esportiva funcional**, v.7 n.32 p.34-37, 2006.

OLIVEIRA. J. V. F.; ANDRADE, E. C. B. Bebidas energéticas e isotônicas – por que são consumidas? **Nutrição Brasil**. v. 6. n. 1, p. 217-221, 2007.

PEREIRA, K.D. Amido resistente, a última geração no controle de energia e digestão saudável. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 27, p. 88-91, 2007.

PEREIRA, L. A. et al. A ingestão de cafeína não melhora o desempenho de atletas de judô. **Motriz Revista de Educação Física**. v. 16. n. 3. p.714-722. 2010.

PFEIFFER, B. et al. CHO oxidation from a CHO gel compared with a drink during exercise. **Med Sci Sports Exerc**. v. 42. n. 11. p. 2038-45. 2010.

POORTMANS, J. R. et al. A-Z of nutritional supplements: dietary supplements, sports nutrition foods and ergogenic aids for health and performance Part 11. **Br J Sports Med**. v. 44, n. 10, p. 765-766, 2010.

ROCHA, L. P; PEREIRA, M. V. L. Consumo de suplementos nutricionais por praticantes de exercícios físicos em academias. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 11, n. 1, p. 76-82, jan. jun.1998.

SANTOS, R. A. et al. Caffeine alters anaerobic distribution and pacing during a 4000-m cycling time trial. **PloS one**. v. 8, n. 9, p. 1-10, 2013.

SANTOS, R. P.; SANTOS, M. A. A. Uso de suplementos alimentares como forma de melhorar a performance nos programas de atividade física em academias de ginástica. **Rev. Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 174-85, Jul./dez. 2002.

SBMEE. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos Alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 9. n2. p. 43-56. 2009.

SCHNEIDER, A. P.; MACHADO, D. Z. Consumo de suplementos alimentares entre freqüentadores de uma academia de ginástica de Porto Alegre/RS. **Revista Nutrição em Pauta**, São Paulo, ano XIV, n. 78, p. 12-15, Mai./jun. 2006.

SILVA, A. F. et al. INFLUÊNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO DE CARBOIDRATO SOBRE AS CONCENTRAÇÕES DE GLICOSE E CORTISOL NA MARCHA MILITAR. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo v. 1, n. 3, p. 18-22, Maio/Junho, 2007.

SILVA, C. G. D. A.; CAVAZZOTTO, T. G.; QUEIROGA, M. R. Suplementação de cafeína e indicadores de potência anaeróbia. **Revista da Educação Física**. v.25, n.1, p.109-161, 2014.

SILVA H. V. A. et al. Efeito agudo da ingestão de cafeína no desempenho da força em mulheres destreinadas. **ConScientiae Saúde**. v. 15, n. 3, p. 414-422, 2016.

SILVA, L. M. L. Guia alimentar para atletas. In: BIESEK, S.; ALVES, L. A.; GUERRA, I. (Ed.). **Estratégias de nutrição e suplementação no esporte**. Barueri, S P: Manole, 2005. p. 169-189.

SIMMONDS, M. J; MINAHAN, C. L.; SABAPATHY, S. Caffeine improves supramaximal cycling but not the rate of anaerobic energy release. **Eur J Appl Physiol**. v. 109, n, 2, p. 287-295, 2010.

SOUZA JUNIOR, T. P. et al. Strength and hypertrophy responses to constant and decreasing rest intervals in trained men using creatine supplementation. **Journal on the International Society of Sports Nutrition**. v. 17. n. 8. p. 1-11. 2011.

SOUZA JUNIOR, T. P. et al. Suplementação de creatina e treinamento de força: alterações na resultante de força máxima dinâmica e variáveis antropométricas em universitários submetidos a oito semanas de treinamento de força (hipertrofia). **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 13. n. 5. p.303-308. 2007.

TALLIS, J. et al. Assessment of the ergogenic effect of caffeine supplementation on mood, anticipation timing, and muscular strength in older adults. **Physiological Reports**. v. 1. n. 3. p. 1-10. 2013.

TARNOPOLSKY, M. A. Caffeine and creatine use in sports. **Ann Nutr Metab**. v.57, n. 2, p. 1-8. 2010.

TIRAPEGUI, J.; MENDES, R. R. Introdução à nutrição e à atividade física. In: TIRAPEGUI, J. **Nutrição, metabolismo e suplementação na atividade física**. São Paulo: Atheneu, 2005. p. 3-27.

TORRES-LEAL, F. L.; MARREIRO, D. N. Considerações sobre a participação da creatina no desempenho físico. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**. v. 10. n. 3. p. 294-300. 2008.

TURLEY, K. et al. Effects of different doses of caffeine on anaerobic exercise in boys. **Pediatric Exercise Science**. v. 27. n. 1. p.50-56. 2014.

VIEIRA, T. H. M. et al. Pode a suplementação da creatina melhorar o desempenho no exercício resistido?. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 10. n. 55. p.3-10. Jan./Fev. 2016.

WAX, B. et al. Effects of carbohydrate supplementation on force output and time to exhaustion during static leg contractions superimposed with electromyostimulation. **J Strength Cond Res.** v. 26. n. 6. p. 1717-1723. 2012.

WILLIAMS, A. D. et al. The effect of ephedra and caffeine on maximal strength and power in resistance-trained athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research.** v. 22, n. 2, p. 464-470, 2008.

WILLOUGHBY, D. S.; ROSENE, J. Effects of oral creatine and resistance training on myosin heavy chain expression. **Med Sci. Sports Exerc.** v. 33. n. 10. p. 1674-1681. 2001.

WOOLF, K.; BIDWELL, W. K.; CARLSON, A. G. The effect of caffeine as an ergogenic aid in anaerobic exercise. **International Journal of Sport Nutrition.** v. 18. n. 4. p.412-429. 2008.

WU, C. L.; WILLIAMS C. A low glycemic index meal before exercise improves endurance running capacity in men. **Int J Sport Nutr Exerc Metab.** v. 16. n. 5. p. 510-527. 2006.

ZUNIGA, J. M. et al. The effects of creatine monohydrate loading on anaerobic performance and one-repetition maximum strength. **Journal of Strength and Conditioning Research.** v. 26. n.6. p. 1651-1656. 2012.