

## EFEITOS DO CONSUMO DE CAFEÍNA EM CICLISTAS DESPORTISTAS

Lethícia Soares da Silva<sup>1</sup>; Liliane de Melo Freire<sup>1</sup>; Michelle de Cássia Claudino Pereira<sup>1</sup>; Natane da Paz Assunção<sup>1</sup>; Paula Cândido Nahas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente do Curso de Graduação em Nutrição – Centro Universitário UNA

<sup>2</sup>Doutora, Nutricionista, Centro Universitário UNA, Catalão/Goiás, Brasil.

### RESUMO

**Introdução:** Os efeitos ergogênicos da cafeína no desempenho esportivo quando bem estabelecidos e replicados, são consistentes em diferentes modalidades de exercícios, dentre eles o encontra-se o ciclismo. **Justificativa:** A suplementação da cafeína é vastamente empregada para melhoria do desempenho de atletas, como ciclistas, devido a rápida absorção do organismo pelo trato gastrointestinal que entre 30 a 60 minutos chega ao pico da concentração sanguínea da cafeína. **Objetivo:** Realizar um estudo de revisão bibliográfica, sobre o uso da suplementação de cafeína em ciclistas desportistas. **Métodos:** Foram aplicadas técnicas de seleção de artigos e delimitação da pesquisa, sendo analisados manualmente 30 artigos com uso exclusivo de cafeína, entretanto apenas 5 destes foram realizados com ciclistas desportistas. **Referencial Teórico:** Por ser usada como substância ergogênica, a cafeína, possui feição aguda, anteriormente a exercícios aeróbicos e anaeróbicos. A cafeína pode ser encontrada em produtos farmacológicos e alimentícios comercializados e consumidos cotidianamente, como chás, chocolate, guaraná, mate, café, bebidas energéticas e alguns refrigerantes. **Considerações Finais:** Os resultados apontados comprovam as evidências geradas pelo consumo da cafeína e a melhoria de desempenho físico, da autoestima dos ciclistas, além de alterar suas respostas psicológicas e fisiológicas.

**Palavras-chave:** Cafeína. Ciclistas. Desportistas.

## 1. INTRODUÇÃO

Desde 1980 a cafeína vem sendo estudada como suplemento para desempenho esportivo. O Comitê Olímpico Internacional (COI), chegou a incluí-la como substância proibida na classe de estimulantes de sua lista, entretanto em 2004 ela foi retirada da lista pela WADA (WORLD ANTI DOPING AGENCY) uma vez que o limite tolerável de aproximadamente 8mg/kg de peso corporal, não era atingido mesmo com a ingestão de altas doses; enquanto doses menores de 5mg/kg de peso corporal eram suficientes para aperfeiçoar o desempenho físico (WADA, 2020; ALTIMARI *et al*, 2006). Em decorrência da variação cultural de cada país, o WADA decidiu por enquadrar a substância em um programa de monitoramento que averigua a popularidade do uso da cafeína pelos atletas (LORENZETI *et al*, 2015).

Os efeitos ergogênicos da cafeína no desempenho esportivo quando bem estabelecidos e replicados, são consistentes em diferentes modalidades de exercícios, dentre eles encontra-se o ciclismo. (PICKERING; GRGIC, 2019). Relatos da literatura demonstram a substância como um agente ergogênico no desempenho do exercício físico. Seus principais efeitos são: prolongar a durabilidade da intensidade da execução do exercício; melhorar a capacidade de transmissão de energia durante exercícios de alta intensidade; aumentar a transmissão de estímulos neurais; alterar a percepção de esforço e fadiga durante o exercício físico; mobilizar gordura do tecido adiposo; estimular a liberação e a atividade da adrenalina (ARAÚJO, 2019; SILVESTRE *et al*, 2018; LORENZETI *et al*, 2015; SILVA; GUIMARÃES, 2013; ALTIMARI *et al*., 2006).

A ação da cafeína no SNC (Sistema nervoso central) aumenta a capacidade de atenção, concentração, humor, liberação de catecolaminas, liberação de ácidos graxos livres, catabolização de triglicerídeos musculares, redução da fadiga. Indivíduos podem provisoriamente sentirem que estão mais fortes e mais competitivos, confiando no fato de poder realizar uma atividade física e mental por um tempo maior antes de se fadigar, pois concentrações de cafeína são localizadas no cérebro proporcionando também desempenho psicomotor (SILVESTRE *et al*, 2018).

Cada dia é maior a busca científica por melhora no desempenho esportivo, o que tem provocado pesquisas de novos métodos de treinamentos eficientes, bem como recursos ergogênicos, como a cafeína, que possam auxiliar na performance do desportista, seja por meio de ingestão aguda ou crônica. (PAULA *et al*, 2020).

Ainda que se tenha muitos artigos sobre o assunto, a proposta justifica-se por considerar a temática de grande importância sendo necessário uma pesquisa de revisão bibliográfica para melhor esclarecer sobre o tema voltado para os ciclistas desportistas, utilizando somente a cafeína como suplemento. Uma vez que a suplementação da cafeína e grande parte dos estudos encontrados na literatura é amplamente utilizada para melhoria do desempenho de atletas como os ciclistas e corredores devido a rápida absorção do organismo pelo trato gastrointestinal, além de seus efeitos no SNC, proporcionando também desempenho psicomotor (SILVESTRE *et al*, 2018).

A suplementação da cafeína é vastamente empregue para melhoria do desempenho de atletas, como ciclistas, devida rápida absorção do organismo pelo trato gastrointestinal que entre 30 a 60 minutos chega ao pico da concentração sanguínea da cafeína. A ingestão de cafeína filiada a bebidas com carboidratos pode contribuir para uma maior absorção e, sendo assim, o maior carreamento por meio da corrente sanguínea até os tecidos, sendo capaz de auxiliar a melhora do desempenho (NAVES; PASCHOAL, 2014).

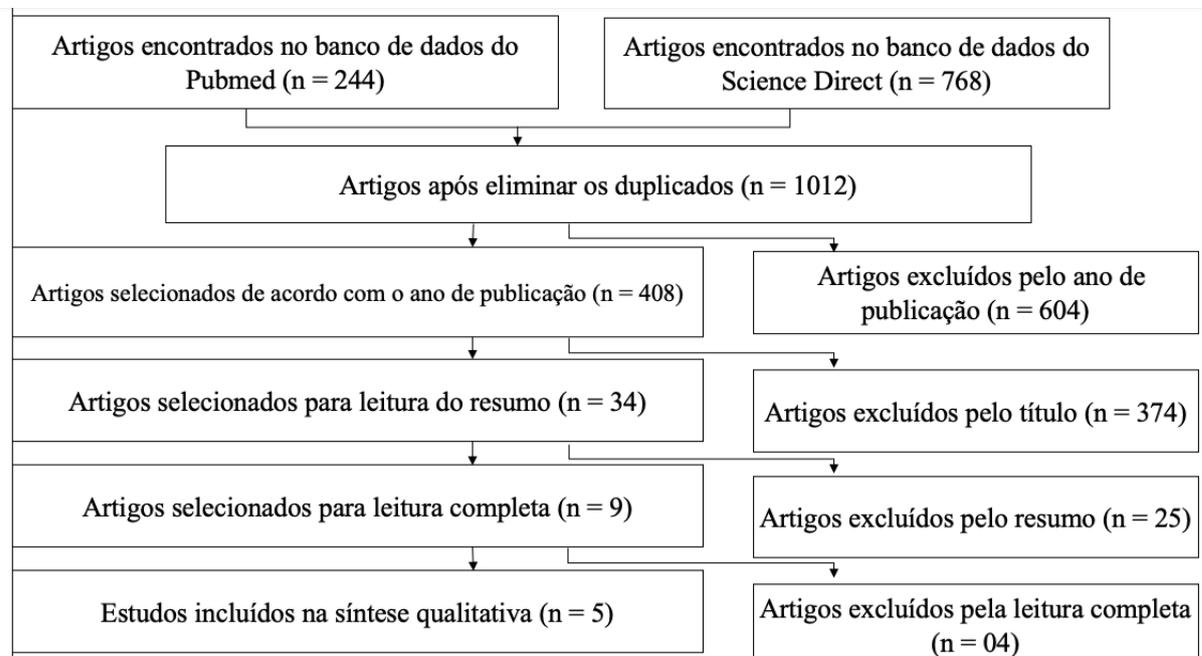
Provavelmente, as questões motivacionais influenciam no desempenho do atleta. Durante a prática de qualquer exercício físico, seja competição ou lazer, o atleta para expressar seu verdadeiro pico de potência, depende de seu estado emocional (GLAISTER *et al*, 2018). Uma vez que a fadiga mental prejudica o desempenho do ciclista e reduz 20 km do contrarrelógio, é fundamental o uso da cafeína, porque ela possui efeito central, atuando no sistema nervoso, aumentando assim a excitação emocional durante a prova de ciclismo e reduzido o grau da percepção subjetiva de esforço (PSE) (FRANCO-ALAVRENGA *et al*, 2019).

Sabe-se que a cafeína pode agir no decorrer da atividade física, como o aumento da oxidação lipídica e das taxas de ácidos graxos livres no sangue e/ou de triglicerídeos intramusculares e, dessa forma, economizar os estoques de glicogênio muscular, fazendo com que o exercício aconteça de forma mais extensa (PAULA *et al*, 2020). Desta forma, o objetivo deste trabalho foi analisar, por meio de estudo de revisão bibliográfica, sobre o uso da suplementação de cafeína em ciclistas desportistas.

Este estudo constitui uma revisão da literatura, incluindo itens relevantes da lista de verificação PRISMA (MOHER *et al*, 2009). Foram pesquisados artigos publicados nas bases de dados do *PubMed* e do *Science Direct* indexados pelos seguintes descritores: “*Caffeine AND supplementation AND sports AND NOT e-sports*”, sendo feita toda a pesquisa no idioma inglês. A primeira pesquisa ocorreu no dia 30/10/2020 com uma segunda revisão por pares no dia 15/11/2020. Como critério de seleção os artigos deveriam estar publicados nos últimos 5 anos

(2015-2020), ser classificado como *Research articles* ou *Randomize Controlled Trial*, possuir texto completo e apresentar somente a cafeína como suplemento no estudo. Os artigos selecionados foram categorizados por modalidades, sendo selecionados para leitura na íntegra os realizados com ciclistas desportistas para posterior síntese e análise dos estudos. O diagrama de escolha dos artigos está demonstrado na Figura 1.

Como o padrão de busca das duas bases de dados são diferentes, não foi possível padronizar os filtros empregados. Na base do *Science Direct* em uma busca inicial sem filtros foram encontrados 768 resultados, quando selecionados estudos a partir de 2015 até 2020 os resultados foram filtrados para 351. Em seguida quando adicionado o filtro *Research articles* foram encontrados 194 resultados. Após análise manual dos títulos apenas 04 artigos utilizavam somente a cafeína como suplemento e nenhum dos artigos realizou o estudo com ciclistas desportistas. Com a busca inicial no banco de dados do *Pubmed* foram encontrados 244 resultados, ao adicionar o filtro de texto completo os resultados foram para 234 e quando discriminados em *Randomized Controlled Trial* resultaram 95 resultados. Ao eliminar os artigos anteriores ao ano de 2015 encontrou-se um total de 53 resultados, o qual foram analisados manualmente resultando 30 artigos com uso exclusivo de cafeína, entretanto apenas 5 destes foram realizados com ciclistas desportistas. Não houve seleção de artigos duplicados.



**Figura 1.** Diagrama de fluxo da pesquisa bibliográfica e seleção de estudos conduzida de acordo com a declaração das diretrizes.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Cafeína

A cafeína foi descoberta pelo homem na era Paleolítica através de variadas formas de bebidas. No entanto a sua utilização no mundo esportivo fez-se mais evidente somente a partir da metade do século 19, durante a primeira edição da “Corrida de Seis Dias”, em 1879, na qual participantes de diferentes nacionalidades utilizaram variados produtos com função estimuladora, compostos por cafeína, com a finalidade de manter o desempenho e maior esforço requerido (NAVES; PASCHOAL, 2014). A cafeína refere-se a uma droga aceitável socialmente, desde 2004, pois a partir dessa data foi retirada da Lista Proibida da Agência Mundial Antidopagem (GLAISTER *et al*, 2018).

Segundo Pickering e Grgic (2019) a cafeína (1,3,7-trimetilxantina) é um derivado da xantina, quimicamente alusiva a demais xantinas: teofilina (1,3-dimetilxantina) e teobromina (3,7-dimetilxantina), denominada como estimulantes menores do sistema nervoso central, em decorrência do seu efeito de curta duração, liga a neurotransmissores, estimula funções fisiológicas e acelera o metabolismo.

Este suplemento vem sendo utilizado por jovens praticantes de atividade física, na forma de café em pó e cápsulas com o intuito de estimular o sistema cerebral e metabólico. A população adulta saudável, faz uso da cafeína como suplemento alimentar, limitando-se apenas a doses de 200mg (em média 3mg/kg para um adulto de 70kg). Sendo possível ser consumida enquanto estiver inativo ou menos de duas horas antes do exercício físico de alta intensidade (PAULA *et al*, 2020).

Silva e Guimarães (2013), explicam que a absorção da cafeína não está restrita à via oral, mas também pode ser introduzida através de via intraperitoneal, subcutânea, intramuscular e, ainda, mediante supositórios. A substância é levada ao organismo por meio da corrente sanguínea, possibilitando que sua ação alcance todos os tecidos, depois é quebrada e excretada pela urina. Além da estimulação do Sistema nervoso central e mobilização do uso de gorduras, também oferece maior potência para a contração muscular (ALTIMARI *et al*, 2006).

A substância pode ser encontrada nos grãos de café (maior consumo), nas folhas de chá, em chocolate e achocolatados, sementes de cacau, nozes de cola, guaraná e acrescentadas a alguns tipos de bebidas e medicamentos, podendo ser absorvida de modo rápido e eficiente, com quase 100% de biodisponibilidade, através do trato gastrintestinal posteriormente a administração oral. (ARAÚJO, 2019; VAZ, 2016; NAVES; PASCHOAL, 2014; SILVA; GUIMARÃES, 2013).

No café é possível encontrar além da cafeína vários minerais, tais como: potássio, magnésio, cálcio, iodo, ferro, manganês, zinco, estrôncio, chumbo, entre outros. (VAZ, 2016; PAULA *et al*, 2020; ARAÚJO, 2019; PASCOAL; NAVES, 2014; SILVA; GUIMARÃES, 2013).

Após investigação histórica e funcional da cafeína, o próximo tópico traz uma visão geral dos estudos incluídos nessa revisão, apontando os métodos usados em cada treinamento, a faixa etária, sexo e massa corporal dos participantes dos estudos.

## 2.2 Visão geral dos estudos incluídos nessa revisão

Confirmando o efeito da cafeína no desempenho dos ciclistas, o conteúdo a seguir aborda os resultados obtidos por cinco grupos de pesquisadores que usaram a cafeína como suplemento de ciclistas. As pesquisas foram realizadas em períodos diferenciados, mas os pesquisadores usaram a cafeína como suplemento para melhoria do desempenho e da Percepção Subjetiva de Esforço (PSE).

A Tabela 1 traz uma visão geral com as principais características dos artigos selecionados para essa revisão.

**Tabela 1:** Visão geral sobre os estudos selecionados para essa revisão

Estudo	Participantes	Sexo	Idade	Massa corporal	Método adotado	Suplemento	Conclusão/melhoria de desempenho
<b>Graham-Paulson, Perret, Goosey-Tolfrey (2016)</b>	11 Ciclistas	M	24 anos	85,1 ± 14,6 kg	Contrarrelógio (TT) de 10 km	Cafeína e placebo (dextrose)	A ingestão de cafeína reduziu o PSE.

<b>Boyett et al (2016)</b>	20 Ciclistas, sendo 11 treinados e 9 não treinados	M	18 a 39 anos	Treinados 70,2 ± 10,7 kg e não treinados 76,0 ± 10,6 kg	Contrarrelógio de 3 km	Placebo (farinha) e cafeína matinal; placebo e cafeína à noite.	O horário do dia e o status de treinamento influenciam o desempenho. A cafeína pode ser um suplemento adequado para competição matinal, mas com resultados menos perceptíveis à noite.
<b>Brietzke et al (2017)</b>	9 ciclistas saudáveis	M	26,4 ± 4,8 anos	77,6 ± 12,1 kg	Teste incremental rápido (MIT), para medir o VO <sub>2</sub> max e potência de saída (Wmax)	Cafeína e placebo (sacarose); Teste controle	Tanto a cafeína quanto o placebo foram eficazes desempenho do MIT, quando comparados ao controle.
<b>Glaister et al (2018)</b>	13 ciclistas	M	20, 2 anos	75,3 - 7,6 kg	Exercícios ergogênicos para medir efeitos do fator de Torque e da duração de Sprint	Cafeína e placebo (maltodextrina)	A cafeína exerce um efeito positivo no fator de Torque e a duração do Sprint.
<b>Franco-Alvarenga et al (2019)</b>	12 ciclistas não profissionais treinados e com fadiga mental	M	34,3 ± 6,2 anos	77,6 ± 6,8kg	Contrarrelógio de 20 km e teste de fadiga mental	Cafeína e placebo (subst. Inertes como estearato de Mg e silicato de Mg)	A cafeína melhorou o desempenho dos ciclistas com fadiga mental.

Todos os estudos foram realizados com ciclistas treinados, sendo que o estudo de Boyett et al (2016) também contou com a participação de ciclistas não treinados e Graham-Paulson,

Perret, Goosey-Tolfrey, (2016), analisaram também o efeito da cafeína em indivíduos utilizando *handcycling*.

Os resultados apontados na Tabela 1 mostram que os ciclistas que participaram desses testes são pessoas do sexo masculino, com faixa etária que varia entre 19 à 44 anos e massa corporal que varia entre 70 à 85 kg.

Todos os estudos investigaram os efeitos da cafeína no desempenho dos ciclistas e as possíveis alterações fisiológicas ou desempenho durante os treinos realizados. Para obtenção dos resultados foram realizados testes contrarrelógio com quilometragens variadas (GRAHAM-PAULSON, PERRET, GOOSEY-TOLFREY, 2016; BOYETT *et al*, 2016; FRANCO-ALVARENGA *et al*, 2019), Teste incremental rápido (MIT), para medir o VO<sub>2</sub>max e potência de máxima de saída (Wmax) (BRIETZKE *et al*, 2017) e Exercícios ergogênicos para medir efeitos do fator de Torque e da duração do *Sprint* (GLAISTER *et al*, 2018).

Para avaliar os efeitos ergogênicos da cafeína no desempenho dos ciclistas, quatro estudos usaram somente a cafeína como suplemento e o placebo como controle (BOYETT *et al*, 2016; GRAHAM-PAULSON, PERRET, GOOSEY-TOLFREY, 2016; GLAISTER *et al*, 2018; FRANCO-ALVARENGA *et al*, 2019). Apenas Brietzke e seus colaboradores (2017) que realizaram três sessões com todos os integrantes suplementando uma sessão com cafeína, outra com placebo (sacarose) e uma sessão controle sem cafeína e sem placebo, uma vez que eles ofereceram o placebo como sendo cafeína aos participantes, não realizando um estudo duplo-cego. É importante ressaltar que em todos os estudos ambas as cápsulas tinham o mesmo tamanho, cor, aparência, sabor e cheiro, a fim de impedir aos ciclistas a identificação de fatores diferenciais entre a cafeína e o placebo.

Brietzke *et al* (2017) destaca a crença de que a cafeína melhoraria o desempenho durante a intervenção, aliado ao consumo de placebo como sendo cafeína pode ter induzido um aumento na autoeficácia dos participantes, reduzindo assim a PSE e aumentando o desempenho do MIT, uma vez que em seus achados não houveram diferenças significativas no desempenho dos participantes quando comparados a suplementação de cafeína ao placebo e houveram diferenças significativas quando comparados a sessão controle.

Os resultados obtidos comprovam que a cafeína contribui para a melhoria do desempenho dos ciclistas durante o período de treinamento retardando a fadiga (BOYETT *et al*, 2016; GRAHAM-PAULSON, PERRET, GOOSEY-TOLFREY, 2016; BRIETZKE *et al*, 2017; GLAISTER *et al*, 2018; FRANCO-ALVARENGA *et al*, 2019).

Também foi possível comprovar que a cafeína pode aumentar a ativação do córtex pré-frontal e melhorar 20 km de contrarrelógio de ciclismo, em ciclistas com fadiga mental.

Segundo Franco-Alvarenga et al (2019), a fadiga mental está associada ao aumento das concentrações de adenosina no sistema nervoso central. Os autores concluem que os ciclistas, mesmo fatigados mentalmente, concluíram o contrarrelógio, relatando que sentiam mais motivados e com melhor excitação emocional, após ingerir a cafeína. Assim sendo, a ingestão de cafeína fez com que os ciclistas concluíssem o teste conta-relógio com estado emocional melhor do que no início do teste (FRANCO-ALVARENGA et al, 2019). Nesse sentido, a cafeína é indicada para os ciclistas, pois aumenta a atividade neuronal e a excitabilidade do sistema nervoso central.

Após um levantamento geral sobre os artigos selecionados para a análise deste estudo, o próximo item da continuidade a análise dos estudos e aborda os impactos da cafeína com ênfase em seus efeitos no desempenho.

### **2.3 Suplementação de cafeína e efeitos ergogênicos**

A cafeína corresponde a um ergogênico que contribui para melhora do desempenho, além de alterar as respostas psicológicas e fisiológicas no decorrer da realização de exercícios físicos (FRANCO-ALVARENGA *et al*, 2019).

É importante destacar que a cafeína melhora o desempenho nas provas de ciclismo, principalmente quando o indivíduo está com cansaço ou fadiga mental. Independentemente das alterações que a cafeína gera no organismo do ciclista, essa droga tem sido muito empregada para a prática de exercícios que exigem muita resistência e exercícios mais intensos (GLAISTER *et al*, 2018; FRANCO-ALVARENGA *et al*, 2019).

Franco-Alvarenga *et al* (2019) aponta que o uso de cafeína é aceito sempre que há treinamentos para ciclistas, no qual o fio de distância a ser percorrido deve ser o mais rápido possível. O consumo da cafeína também é aceito quando há treinamento de ciclismo e rotinas de competições.

A cafeína demonstrou efeitos significativos em relação a duração do *sprint* e do fator de torque no ciclismo de *sprint*, provavelmente melhorando a força muscular da perna durante o movimento de manivela, devido a estimulação do SNC (GLAISTER *et al*, 2018).

Boyett e seus colaboradores (2016) apontam que a cafeína favorece a melhoria do pico de potência e velocidade anaeróbica, mas tudo depende da hora do dia que o atleta passará pelo período de treinamento, o desenvolvimento de suas atividades físicas e o perfil de treinamento do ciclista.

Os ciclistas que praticam exercícios que envolvem o corpo inteiro/parte inferior também fazem uso da cafeína. Geralmente, durante o ciclismo, a musculatura da perna é a força geradora de velocidade. Essa droga influencia positivamente o desempenho do contrarrelógio do ciclismo tradicional, entretanto no *handcycling* o *status* de treinamento do participante parece influenciar na capacidade da cafeína melhorar o desempenho (GRAHAM-PAULSON *et al*, 2016).

Existem outros exercícios físicos que exigem mais esforço por parte dos braços, ou seja, dos membros superiores. É comum também o uso da cafeína para os atletas que praticam qualquer tipo de atividade física que exige esforços por parte dos membros superiores, como canoagem, esportes em cadeira de roda, double-poling e *handcycling* (GRAHAM-PAULSON *et al*, 2016).

Boyett e seus colaboradores (2016) ressaltam que a cafeína aumenta o desempenho do ciclista em um contrarrelógio de ciclismo de 3km. Geralmente, para as atividades que são realizadas no período da manhã, o consumo da cafeína traz mais benefícios para indivíduos treinados do que as atividades desenvolvidas no período noturno. Essa diferenciação pode ser justificada devido a influência do sono e cansaço físico do ciclista.

A ingestão de cafeína antes do ciclismo contrarrelógio, melhora significativamente o desempenho do ciclista. Outros fatores que parecem influenciar a interferência da cafeína no desempenho dos ciclistas e o *status* de treinamento dos participantes, o estado emocional e o tipo de exercício a ser desenvolvido (GRAHAM-PAULSON *et al*, 2016).

Após levantamento sobre os fatores que interferem no desempenho dos ciclistas, o próximo item aborda os efeitos da cafeína no desempenho de ciclistas treinados e não treinados.

#### **2.4 Efeitos da cafeína no desempenho de ciclistas treinados e não treinados**

Dentre os artigos analisados, quatro envolveram apenas ciclistas treinados (GRAHAM-PAULSON, PERRET, GOOSEY-TOLFREY, 2016; GLAISTER *et al*, 2018; BRIETZKE *et al*, 2017; FRANCO-ALVARENGA *et al*, 2019), apenas um contou com a colaboração de ciclistas treinados e não treinados (BOYETT *et al*, 2016).

Os ciclistas treinados deveriam possuir rotina de ciclismo “conscientes”, envolvendo uma média de quatro dias por semana por um período mínimo de três meses (BOYETT *et al*, 2016; GOOSEY-TOLFREY, 2016; GRAHAM-PAULSON, *et al*, 2016). Para esses ciclistas, os resultados comprovam que a cafeína melhora significativamente o desempenho do contrarrelógio durante o ciclismo. Os ciclistas treinados pedalarão mais rápido no período da

manhã quando consumiram cafeína. Os indivíduos categorizados como não treinados deveriam realizar no mínimo um ciclismo ocasional ao mês.

O conteúdo a seguir apresenta uma discussão, com base no artigo que envolve a colaboração de ciclistas treinados (n=11) e não treinados (n=9). Participaram desse projeto indivíduos do sexo masculino, ambos com idade de 25 anos e consumo máximo de oxigênio 57 ml/kg/min (BOYETT *et al*, 2016).

Após a realização de medições de altura e peso corporal, os participantes fizeram o MIT até a exaustão, usando um ergômetro de bicicleta, para medir o consumo de oxigênio (VO<sub>2</sub>max). Os ciclistas não treinados iniciaram o teste com uma carga de trabalho de 100W e treinados 150W. Essa carga foi aumentando em 25W a cada minuto até a fadiga voluntária. Também foi realizado o design experimental controlado com placebo. No desenvolvimento desse projeto, os participantes realizaram quatro etapas de treinamento: duas pela manhã, iniciando as 06:00 e 10:00 hrs e duas noturnas começando as 16:00 e 20:00 hrs, com hora de separação mínima entre as etapas. Os ciclistas ingeriram uma cápsula de cafeína contendo 6 mg/kg ou placebo (farinha), uma hora antes dos ensaios. Somente o consumo de água foi permitido após ingerir as cápsulas. (BOYETT *et al*, 2016).

Nesse sentido, cada indivíduo realizou seis tentativas de exercício, sendo duas de familiarização seguidas por quatro tentativas experimentais, em um diamômetro isocinético e cicloergômetro, obedecendo uma ausência de seis dias entre cada ensaio experimental. Sempre na chegada dos participantes ao laboratório eram coletadas amostras de sangue e, novamente, antes de iniciar os exercícios. A esteira apresentava um aquecimento de 5 minutos a 3,5 mph. Antes do início de cada ensaio os participantes foram instruídos a tratar cada sessão como sendo uma competição (BOYETT *et al*, 2016).

Em seus achados Boyett e seus colaboradores (2016) descreveram uma diferença de desempenho dos participantes do estudo que utilizaram cafeína durante o período de manhã e a noite e levantaram a hipótese de que os testes realizados de manhã após um período maior de jejum quando comparado ao noturno poderia exercer influências nos resultados, entretanto, não pode ser comprovado uma vez que o grupo que ingeriu placebo apresentou resultados idênticos tanto no período da manhã, quanto no período da noite, pois, ambos os grupos haviam horários similares de jejum. Outra hipótese é que a cafeína quando consumida a noite pode ter alterado a qualidade e/ou quantidade do sono dos ciclistas e com isso ter prejudicado a recuperação e conseqüentemente interferido no desempenho.

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ante o exposto, existem evidências de que a cafeína contribui para melhoria do desempenho de ciclistas desportistas. Os resultados apontados comprovam as evidências geradas pelo consumo da cafeína e os melhores resultados na autoestima dos ciclistas, além de alterar as respostas psicológicas e fisiológicas, durante o período de completar um contrarrelógio de ciclismo.

Os efeitos gerados pela cafeína são diversos, dentre os quais destacam-se: melhoria no desempenho fisiológico e psicológico, motivação e melhor excitação emocional; aumento da capacidade de transmissão de energia durante exercícios de alta intensidade; maior durabilidade da intensidade da execução do exercício e diminuição da fadiga mental.

Em resposta às perguntas de pesquisa, considera-se a comprovação de que o consumo de cafeína gera benefícios para os ciclistas desportistas, mesmo quando ingerida sozinha.

Quanto à dosagem, para a cafeína gerar efeito no rendimento do desportista, foi comprovado em pesquisas que o consumo deve variar entre 4 mg/kg a 6 mg/kg de massa corporal aproximadamente 1h antes de iniciar qualquer exercício físico. Também ficou comprovado que seus efeitos são mais eficazes no período da manhã, ou seja, em treinos que abrangem o período das 06:00 às 10:00 hrs. Se consumida à noite, o cansaço físico e o sono podem prejudicar os efeitos benéficos da cafeína.

## REFERÊNCIAS

ALTIMARI, L.R.; *et al.* Cafeína e exercício físico aeróbio. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. Brazilian Soc. Food Nutr.**, São Paulo, SP, v. 31, n. 1, p. 79-96, abr. 2006.

ARAÚJO, Sávio Nogueira de. **Efeitos da cafeína como recurso ergogênico na atividade física: uma revisão.** Cuité: UFCG, 2019.

BOYETT, J. C.; GIERSCH, G. EW.; WOMACK, C. J.; SAUNDERS, M. J.; HUGHEY, C. A.; DALEY, H. M.; LUDEN, N. D. Time of Day and Training Status Both Impact the Efficacy of Caffeine for Short Duration Cycling Performance **Revista Nutrients** 8, p. 639. 2016. DOI: 10.3390/nu8100639. Disponível em: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27754419/#:~:text=Both%20untrained%20and%20trained%20subjects,2.6%25%2C%20'likely'](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27754419/#:~:text=Both%20untrained%20and%20trained%20subjects,2.6%25%2C%20'likely'))). Acesso em: 30 out. 2020.

BRIETZKE, C.; ASANO, R. Y.; LIMA, F. de R. de; PINHEIRO, F. A.; FRANCO-ALVARENGA, C. U.; PIRES, F. O. Caffeine effects on VO<sub>2</sub>Max test outcomes investigated by a placebo perceived-as-caffeine design. **Revista Nutrition and Health**. Vol. 23(4)231-236. 2017. DOI: 10.1177/0260106017723547. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29214920/>. Acesso em: 30 out. 2020.

FRANCO-ALVARENGA, P. E.; BRIETZKE, C.; CANESTRI, R.; GOETHEL, M. F.; HETTING, F.; SANTOS, T. M.; PIRES, F. O. Caffeine improved cycling trial performance in mentally fatigued cyclists, regardless of alterations in prefrontal cortex activation. **Revista Physiology & Behavior** 204, 41-48. 2019. DOI: 10.1016/j.physbeh.2019.02.009. Disponível em: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30742838/#:~:text=CAF%20improved%20TT20km%20performance,increasing%20WMEAN%20\(p%20%3D%20.&text=Conclusions%3A%20CAF%20ingestion%20improved%20TT,despite%20the%20unaltered%20PFC%20activation](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30742838/#:~:text=CAF%20improved%20TT20km%20performance,increasing%20WMEAN%20(p%20%3D%20.&text=Conclusions%3A%20CAF%20ingestion%20improved%20TT,despite%20the%20unaltered%20PFC%20activation). Acesso em: 30 out. 2020.

GLAISTER, M.; TOWEY, C.; JEFFRIES, O.; MUNIZ-PUMARES, D.; FOLEY, P.; MCLNNE, G. Caffeine and sprint cycling performance: effects of torque factor and sprint duration. **International Journal of Sports Physioly and Performance**. 2018. DOI: 10.1123/ijsp.2018-0458. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30204516/#:~:text=Nevertheless%2C%20there%20was%20a%20significant,torque%20factor%20was%20Optimal>. Acesso em: 30 out. 2020.

GRAHAM-PAULSON, T.; PERRET, C.; GOOSEY-TOLFREY, V. Improvements in Cycling but Not Handcycling 10 km Time Trial Performance in Habitual Caffeine Users. **Revista Nutrients**. Vol. 8, 393. 2016. 393; DOI:10.3390/nu8070393. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27348000/>. Acesso em: 30 out. 2020.

LORENZETI, F. M. *et al.* **Nutrição e Suplementação esportiva: aspectos metabólicos, fitoterápicos e da nutrigenômica.** 1 ed. São Paulo: Phorte, 2015.

MOHER, D. *et al.* PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **PLoS Med.** 2009. doi:10.1371/journal.pmed.1000097.

NAVES, A; PASCHOAL, V. **Tratado de Nutrição Esportiva Funcional.** Ed. Roca, 2014.

PAULA, B. M. *et al.* **O efeito da suplementação de cafeína no exercício aeróbio.** Brasília: UNICEUB, 2020.

PASCHOAL, V.; NAVES, A. **Tratado de Nutrição Esportiva Funcional.** São Paulo: Ed. Roca, 2014.

PICKERING, C; GRGIC, J. **Caffeine and Exercise: What Next?** Sports Medicine, Disponível em <<https://doi.org/10.1007/s40279-019-01101-0>> Acessado em 17/11/2020.

SILVA, D. F.; GUIMARÃES, L. C. Utilização da cafeína como ergogênico nutricional no exercício físico. **Conexão: cient.** UNIFOR-MG, Formiga, v. 8, n. 1, p. 59-74, jan./jun. 2013. DOI: <https://doi.org/10.24862/cco.v8i1.199>. Disponível em: <https://periodicos.uniformg.edu.br:21011/ojs/index.php/conexaociencia/article/view/199>. Acesso em: 25. Nov. 2020.

SILVESTRE, J. C. *et al.* Cafeína e desempenho físico: metabolismo e mecanismos de ação. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício.** 2018. 17(2):130-13. Disponível em: <http://www.portalatlanticaeditora.com.br/index.php/revistafisiologia/article/view/2468/3795>. Acesso em: 25. Nov. 2020.

VAZ, L. G. A; DE SANTO ANTÃO, V. **Efeito do consumo agudo de cafeína na capacidade anaeróbia quantificada pelos principais métodos de estimativa.** Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, 2016, Disponível em <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/17771/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Mestrado%20LUCYANA%20GALINDO%20ARCOVERDE%20VAZ.pdf> > Acessado em 29/11/2020.

WADA. World Anti Doping Agency. **Código Mundial Antidoping Padrão Internacional - Lista Proibida.** Disponível em: <https://www.cob.org.br/pt/documentos/download/559d2e6f27321/>. Acesso em: 25. Nov. 2020.