



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE
CURSO DE BACHARELADO EM FARMÁCIA**

SÁVIO NOGUEIRA DE ARAÚJO

**EFEITOS DA CAFEÍNA COMO RECURSO ERGOGÊNICO NA
ATIVIDADE FÍSICA: UMA REVISÃO**

CUITÉ - PB

2019

SÁVIO NOGUEIRA DE ARAÚJO

**EFEITOS DA CAFEÍNA COMO RECURSO ERGOGÊNICO NA
ATIVIDADE FÍSICA: UMA REVISÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

ORIENTADORA: Prof^a. Dr^a. Maria Emília da Silva Menezes.

CUITÉ-PB

2019

A663e Araújo, Sávio Nogueira de.
Efeitos da cafeína como recurso ergogênico na atividade física: uma
revisão / Sávio Nogueira de Araújo. – Cuité, 2019.
34 f. : il. color.

Monografia (Bacharelado em Farmácia) – Universidade Federal de
Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2019.
"Orientação: Profa. Dra. Maria Emília da Silva Menezes".
Referências.

1. Atividade Física – Cafeína. 2. Cafeína – Recursos Ergogênicos. I.
Menezes, Maria Emília da Silva. II. Título.

CDU 547.857.4:796(043)

SÁVIO NOGUEIRA DE ARAÚJO

**EFEITOS DA CAFEINA COMO RECURSO ERGOGÊNICO
NA ATIVIDADE FÍSICA: UMA REVISÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof.^a Dr.^a Maria Emília da Silva Menezes – UFCG (Orientadora)

Prof. Dr. Fernando de Sousa Oliveira – UFCG (Examinador)

Suplente: Prof. Dr. Renner Leite

Prof.^a Dr.^a. Francinalva Dantas de Medeiros – UFCG (Examinadora)

Suplente: Prof. Dr. Egberto Santos Carmo

CUITÉ

2019

Dedico esse trabalho a minha família, em especial aos meus pais, sempre me dando base e apoio para que eu pudesse alcançar esse sonho. Somos vitoriosos!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu bom **Deus**, pois sem a força divina que me proporciona não teria chegado a lugar algum.

Aos meus pais **Felemon Benigno de Araújo Filho e Anita Maria Nogueira Ramalho de Araújo**, por terem me dado todo apoio financeiro, emocional e amoroso, sem eles nada disso teria sido possível, amo muito vocês, e a vocês meu maior obrigado.

As minhas irmãs **Hannah Nogueira e Sarah Nogueira**, por sempre estarem torcendo por mim, me olhando de longe e orando por mim, dedico de todo coração, mais um em nossa casa que está vencendo na vida.

Aos meus sobrinhos **Miguel, Gabriel, Maria e Breno Filho** que está por vir, um dia entenderão o valor que aqui os coloco, e saberão com fé em Deus a vitória que estamos a comemorar.

As minhas vós **Maria das Dores (*in memoriam*) e Maria Nogueira**, em especial **Maria Nogueira**, que sempre me proporcionou uma grande ajuda financeira e amorosa. Muito obrigado vizinha, sua ajuda foi muito bem aproveitada, a você meu eterno obrigado.

Aos meus avôs **Felemon Benigno e José Roubledo (*ambos in memoriam*)**, dedico a vocês também que me assistem de longe e me ajudam no coração.

Ao meu eterno primo, médico e irmão **Gregório Nogueira (*in memoriam*)**, por ter me mostrado o sentido do esforço, da luta, da amizade, de que podemos ser quem queremos, basta correr atrás, e viver a vida sem medo de ser feliz, não esquecendo de quem nos ama jamais os abandonando, eternas saudades, estará para sempre no meu coração.

Ao meu primo e médico **Yeron Cartaxo**, que me acompanhou sempre de perto, me ensinando sempre a seguir firme nos estudos, e que todo esforço vale a pena, obrigado por sempre me mostrar o valor da amizade.

A minha querida **Wanessa Dantas** que sempre acreditou em mim, me incentivou e torceu de longe. Sinto-me horando por toda sua admiração e confiança, te dedico de coração e obrigado por todos bons momentos.

Aos meus amigos de faculdade **Hugo Garcia, Cayo Lamarq, Jurandir Neto, Talles Wikley, Tales Melo, Igor Maia, Marquinhos Dantas, Guilherme Ferreira** ,

João Pedro, que sempre vivemos na esperança de acabar o curso, crescer e vencer na vida, após tudo isso olhamos para trás e vemos que os frutos hoje colhidos são doces, somos vitoriosos.

Aos meus amigos do coração **Silvan Magalhães, Thiago Formiga, Tadeu Formiga, Tadeu Tavares, Arthur Carneiro, Icaro Garcia, Jessica Ramalho, Julia Ramalho, Davidson, Hitalo Guedes, Candida Formiga, Davi Junior, Alvaro Neto, Ayllanderson Formiga, Halleson Dantas, Lucas Formiga, Pedro Lucas, Giordano Ugulino, Terceiro Queiroga**, um homem sem amigos é viver em uma terra sem nuvens, sem sol, sem alegria e sem esperança. Obrigados a todos pela amizade.

A minha orientadora **Maria Emília**, por ter aceitado o humilde convite, por ter me recebido bem nas horas que a procurei. Fiquei honrando desde que aceitou e o meu obrigado para que esse trabalho fosse concluído, e aos demais professores do curso de Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande, *campus* de Cuité-PB, que me ajudaram na minha formação.

“Mas aqueles que esperam no Senhor renovam as suas forças. Voam alto como águias; correm e não ficam exaustos, andam e não se cansam.”

Isaías 40:38

RESUMO

A busca por um melhor rendimento nos esportes é cada vez maior, existem meios nutricionais que ajudam na melhora da performance e rendimento. Um desses meios são os recursos ergogênicos, entre eles a cafeína. A cafeína é uma substância pertencente ao grupo das metilxantinas que tem sido utilizada por esportistas e praticantes regulares com a finalidade de melhorar o desempenho físico. Seu potencial ergogênico vem sendo testado em na prática de qualquer modalidade desportiva. Acredita-se que a cafeína possua mecanismos de ação central e periférica, capazes de excitar ou restaurar as funções cerebrais e bulbares, além de desencadear importantes alterações metabólicas e fisiológicas as quais melhorariam o desempenho atlético. O objetivo deste trabalho foi revisar de forma sistêmica, os efeitos ergogênicos da cafeína na atividade física. A pesquisa foi realizada nas bases de dados *Medline, Pubmed, Lilacs, Scielo, Google Acadêmico* e comitês nacionais e internacionais de saúde, em que foram incluídas referências bibliográficas dentre os anos de 2011 a 2019. Foram encontrados 75 artigos e utilizados 59 materiais de estudo. O uso dessa substância hoje em dia vem crescendo bastante, principalmente por quem faz academia, esporte ou atividades regulares. Porém, inúmeros atletas e pessoas têm utilizado essa substância, sem saber os seus efeitos, sem devida orientação profissional, o que pode contribuir para o aparecimento de efeitos colaterais indesejáveis, colocando em risco a integridade física desses indivíduos. Nesse contexto o presente trabalho faz uma melhor explanação sobre tal tema, no intuito de melhorar o objetivo em questão, relatar seus efeitos e melhorar a qualidade de vida.

PALAVRAS-CHAVES: Cafeína. Recursos ergogênicos. Atividade física.

ABSTRACT

The search for a better performance in sports is increasing; there are nutritional means that help in improving performance and yield. One such means are the ergogenic resources, among them caffeine. It is a substance belonging to the group of methylxanthines that has been used by athletes and regular practitioners for improving physical performance. Its ergogenic potential has been tested in the practice of any sports modality. It is believed that caffeine has central and peripheral mechanisms of action, capable of exciting or restoring brain and bulbar functions, as well as triggering important metabolic and physiological changes that would improve athletic performance. The objective of this study was to systematically review the ergogenic effects of caffeine on physical activity. The research was carried out in the databases Medline, Pubmed, Lilacs, Scielo, Google Scholar and national and international health committees, which will include bibliographical references from the years 2011 to 2019. We found 75 articles and 59 study materials. The use of this substance nowadays has been growing a lot, mainly by those who make gym, sport or regular activities. However, many athletes and people have used this substance, without knowing its effects, without proper professional guidance, which can contribute to the appearance of undesirable side effects, putting at risk the physical integrity of these individuals. In this context, the present work makes a better explanation on this theme, in order to improve the objective in question, to report its effects and to improve the quality of life.

KEY WORDS: Caffeine. Ergogenic resources. Physical activity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Metodologia de seleção de material.....	18
Figura 2: Distribuição do material selecionado e das bases de dados.....	19
Figura 3: Estruturas das metilxantinas.....	23
Figura 4: Metabolismo da cafeína.....	25
Figura 5: Estrutura da cafeína e adenosina.....	26

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Concentração de cafeína em alimentos e outras substâncias..... 22

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABIC - Associação Brasileira da Indústria do Café

AFMU: 5-acetilamino-6-formilamino-3-metiluracilo

ACH - Acetilcolina

AMP_C - Monofosfato Cíclico de Adenosina

COI - Comitê Olímpico Internacional

CYP1A2: Subunidade do citocromo P 450

GABA - Ácido Gama-Aminobutírico

MG - ATPase - Magnésio-ATPase

SNC - Sistema Nervoso Central

TGI - Trato Gastrointestinal

WADA - World Antidoping Agency

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo geral	16
2.2 Objetivos específicos.....	16
3 METODOLOGIA	17
3.1 Tipo de pesquisa	17
3.2 Local de pesquisa.....	17
3.3 Procedimentos da pesquisa	17
3.4 Critérios de inclusão	18
3.5 Critérios de exclusão	18
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
4.1 Recursos ergogênicos	20
4.2 Cafeína	21
4.2.1 Origem e descrição da substância	21
4.2.2 Administração.....	24
4.2.3 Absorção	24
4.2.4 Metabolização	24
4.2.5 Excreção	25
4.3 Mecanismo de ação	26
4.3.1 Sistema nervoso central	26
4.3.2 Sistema cardiovascular	28
4.3.3 Musculo esquelético	28
4.3.4 Sistema respiratório.....	29
4.3.5 Tecido adiposo	29
4.4 Cafeína como recurso ergogênico	30

4.5 Efeitos colaterais e toxicidade	31
5 CONCLUSÃO	32
REFERENCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo atletas e praticantes físicos tentam alternativas para melhorar sua performance. Hoje em dia, existem várias formas para auxiliar a melhora da prática física, esportes ou no condicionamento. Os recursos ergogênicos nutricionais são ferramentas para auxiliar na melhora desses objetivos, pois aumentam a performance, intensificam a potência, aumentam a força contrátil muscular, elevam a síntese proteica e a força mental (PEREIRA, 2015; WERNECK; RODRIGUES; NASCIMENTO, 2015).

A combinação adequada entre dieta saudável e treinamento físico possibilita, uma melhora no rendimento físico, como também uma melhora na saúde, seja para atletas ou praticantes regulares. Essas combinações estão inclusos uma alimentação equilibrada, um treinamento bem padronizado e horas de sono adequadas (PELLEGRINI; CORRÊA; BARBOSA, 2017).

A capacidade fisiológica está associada a transferência de energia, essa categoria pode ser estimulada pelo treinamento físico. Dependendo da natureza do esforço, seja ele físico ou mental, o corpo chega a um certo limite, pois o trabalho realizado em determinada atividade diminui a eficiência na utilização de energia. Neste sentido, a utilização de suplementos tem se mostrado eficaz na redução da fadiga. Dos ergogênicos nutricionais, a cafeína é bem utilizada, tanto por ser de fácil acesso e por ter um baixo custo (VAZ, 2016). Faz-se presente em muitos alimentos, bebidas e medicamentos (CUNHA, 2013; PANZA et al., 2015).

A cafeína é um composto alcaloide pertencente do grupo das xantinas, também fazendo parte desse grupo a teofilina e a teobromina. Essas substâncias induzem a estimulação cerebral, liberando neurotransmissores, estimulando funções fisiológicas e acelerando o metabolismo. O seu efeito é de curta duração, por isso é classificada como estimulantes menores do sistema nervoso central (SILVA; GUIMARÃES, 2013; LARA et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2017).

A cafeína possui mecanismos de ação central e periférica, uma vez que é lipossolúvel, sendo capaz de atravessar a barreira hematoencefálica, sendo inibidora de certas enzimas, bloqueando receptores específicos e canais iônicos, diminuindo a sensação de sono e cansaço (SILVA et al., 2014; OKUYAMA, 2017; SANTOS, 2017).

Classificada como substância estimulante, a cafeína quando utilizada por pessoas sensíveis ou não, pode gerar efeitos colaterais como, insônia, irritabilidade, ansiedade, náuseas, efeitos gastrointestinais, prejudicando assim quem faz seu uso em abundância (FARIAS et al., 2013; BECKER et al., 2016).

Pensando assim, o propósito desse presente trabalho foi de revisar o potencial ergogênico da cafeína, para melhor esclarecer a sua importância quando utilizada para alguma atividade, esclarecendo seus mecanismos farmacológicos e ergogênicos, assim como também seus possíveis efeitos colaterais, tóxicos e metabólicos.

Dessa forma, esse trabalho permite um melhor entendimento para os usuários que objetivam um melhor desempenho quando se utiliza-o. Se fazendo necessário a orientação de um profissional da área da saúde. No intuito de melhorar a qualidade de vida, melhorar o desempenho físico em questão e diminuir os efeitos colaterais que possam vir a surgir.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Fazer uma revisão de literatura, do tipo sistemática, com a finalidade de relatar os efeitos do uso da cafeína como recurso ergogênico na atividade física.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar uma revisão sobre a cafeína e;
- descrever como a cafeína age no organismo;
- descrever sua ação metabólica e os seus possíveis efeitos colaterais e;
- destacar o seu potencial ergogênico e a sua influência na atividade física.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de pesquisa

O presente estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica sistemática. O método de revisão sistemática da literatura consiste em um movimento que tem base em critérios pré-determinados e evidências científicas consistentes, tendo como fim colaborar com a escolha de estudos e/ou ferramentas para o desenvolvimento de artigos com informações originais (SCHÜTZ; SANT'ANA; SANTOS, 2011).

Uma revisão sistemática requer, como qualquer estudo, uma questão clara, critérios de seleção bem definidos, garantindo a qualidade do estudo e sua reprodutibilidade, e uma conclusão que forneça novas informações com base no conteúdo garimpado (THOMAS et al., 2012).

Estudos assinalam a revisão sistemática como opção para não apenas para aglomerar informações, mas acompanhar o curso científico de um período específico, auxiliando na construção de novas diretrizes para a atuação profissional (SENA; DE OLIVEIRA, 2014).

3.2 Local de pesquisa

O estudo foi realizado por meio de acesso disponível via *internet* e no acervo da biblioteca da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Cuité – PB.

3.3 Procedimentos da pesquisa

A busca de material ocorreu nos meses de setembro e outubro de 2018 de forma sistemática, nas bases de dados *Medline*, *Pubmed*, *Lilacs*, *Scielo*, *Google Acadêmico* e dos comitês nacionais e internacionais de saúde.

Para a busca foram utilizados os seguintes termos (palavras-chaves e delimitadores) e combinações dos mesmos: 1) cafeína 2) recurso ergogênico; 3) atividade física 4) esporte 5) *caffeine*.

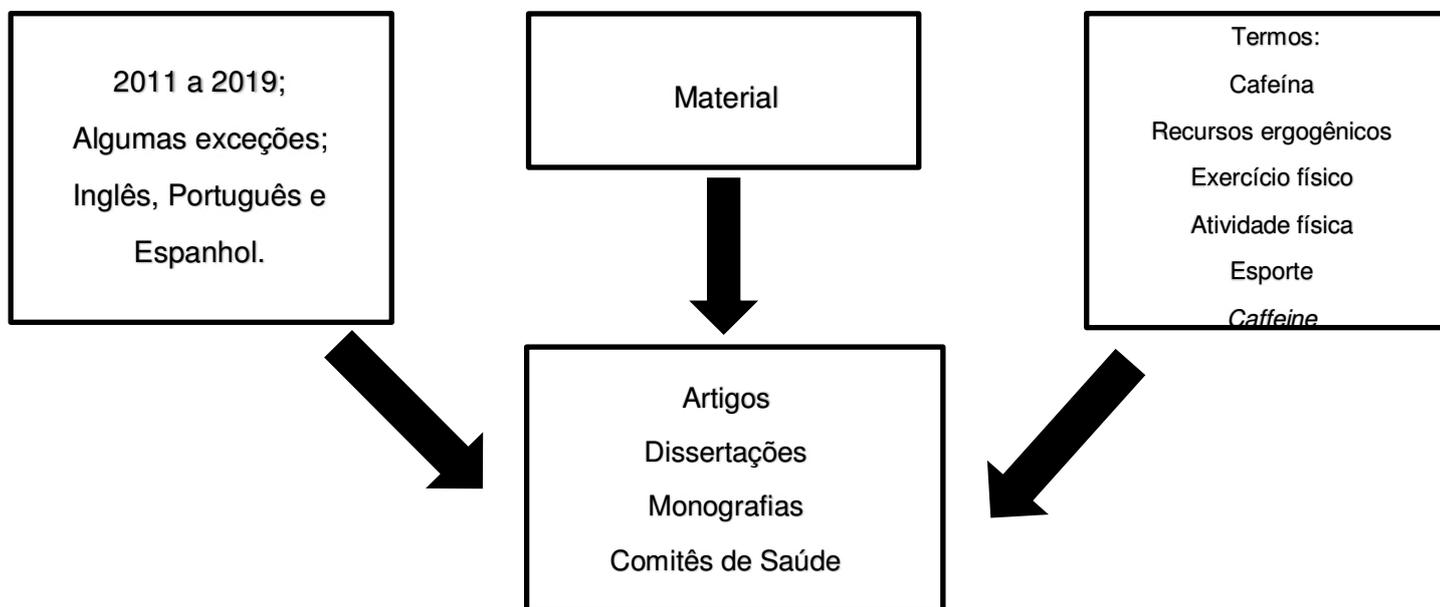
3.4 Critérios de inclusão

O critério de inclusão do material selecionado foi de modo que atendesse os requisitos do tema abordado. Para o estudo utilizou-se artigos, monografias, dissertações e teses em português, inglês e espanhol que foram publicados entre o período de 2011 a 2019; que apresentaram informações confiáveis e publicados em bancos de dados seguros. Segue (Figura 1) a metodologia usada para seleção do material e a distribuição do material selecionado para utilização do estudo (Figura 2).

3.5 Critérios de exclusão

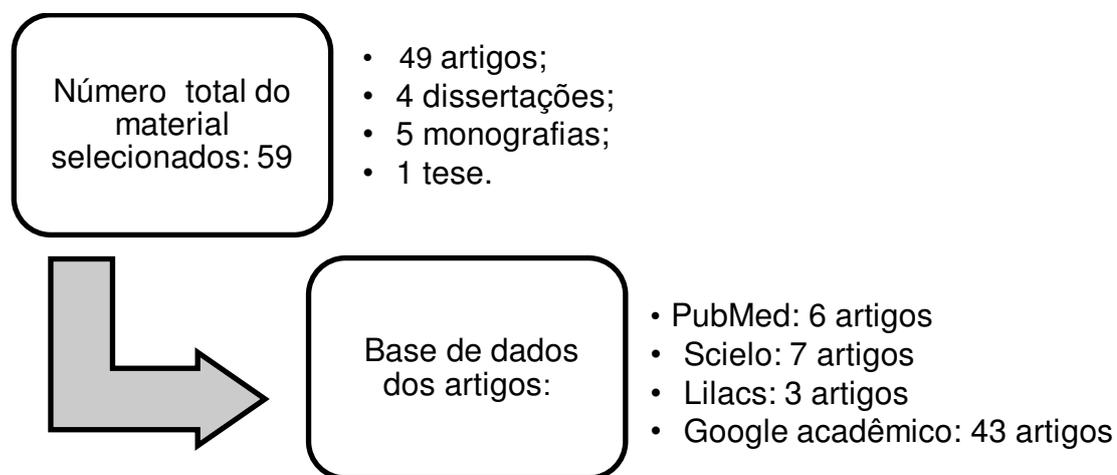
Foram excluídos do trabalho materiais que apresentaram ano inferior ao estabelecido, que não abordasse o tema procurado, os que não estavam disponíveis na íntegra ou não apresentaram referências confiáveis.

Figura 1: Metodologia da seleção de material.



Fonte: Próprio autor, 2019.

Figura 2: Distribuição do material selecionado e da base de dados dos artigos.



Fonte: Próprio autor, 2019.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Recursos ergogênicos

A prática física vem se tornando muito evidente, com o objetivo de melhorar a estética, aumentar o desempenho, aumentar a performance, melhorar a saúde e também como forma de lazer. No entanto, além de treino, dieta e descanso, faz-se necessário os usos de recursos ergogênicos, no intuito de melhorar o objetivo em questão (WERNECK; RODRIGUES; NASCIMENTO, 2015).

A palavra 'ergogênico' deriva do grego: *ergon*, trabalho, e *gennan*, produção, melhora na produção de trabalho (CORTEZ, 2011). A utilização dessas substâncias tem o propósito de aumentar a capacidade corporal, pois tem o poder de aumentar a potência física, poder contrátil do músculo esquelético e cardíaco, reduzir a fadiga neuromuscular, aumentar a potência e limite físico, equilibrar as reservas de sais e eletrólitos (REIS et al., 2017).

Os recursos ergogênicos classificam-se nutricionais, mecânicos, farmacológicos, físicos e psicológicos, sendo alguns com potencial de risco a saúde e outros comprovadamente seguros, desde a ingestão simples de esteroides anabolizantes até uma simples suplementação (FARIAS et al., 2013; SILVA; GUIMARÃES, 2013).

Os ergogênicos nutricionais se encontram na forma de comprimidos, géis, líquidos, pós e barras, podendo as mesmas ser derivadas de plantas, vitaminas, aminoácidos, proteínas, minerais, sintéticos, carboidratos, entre outros compostos. Dentre os principais suplementos estão inclusos a creatina, proteína do soro do leite (*whey protein*), aminoácidos (bcaa's), albumina (proteína do ovo), glutamina e os estimulantes (CARVALHO, 2012; SOARES, 2014; FORTAN; ARMADIO, 2015; BECKER et al., 2016).

Os ergogênicos nutricionais tem como função: aumento da reserva energética, aumento da mobilização de carboidratos para os músculos durante o treino, o anabolismo proteico, diminuição da percepção do esforço e reposição de eletrólitos. A sua vantagem em relação à alimentação tradicional está: substituição das fontes de proteínas, gorduras e minerais adequadas, no armazenamento prático do suplemento, na estabilidade em comparação aos alimentos, entre

outros. Muitos usuários relataram os seus benefícios a determinado prazo, como melhora na imunidade, na prevenção de doenças, enriquecimento nutricional, além de aumento no desempenho físico (MENDES et al., 2014; SOARES, 2014).

Entre os ergogênicos farmacológicos estão o hormônio do crescimento humano, a eritropoietina, esteroides anabolizantes, anfetaminas, diuréticos, anestésicos e betabloqueadores. Entretanto, o uso desses agentes no esporte é considerado “*doping*”, proibido assim pelo Comitê Olímpico Internacional (COI) e outras organizações atléticas. Devido a essa proibição, indivíduos buscam recursos ergogênicos nutricionais permitidos (FARIAS et al., 2013).

Os efeitos ergogênicos da cafeína começaram a se difundir a partir de 1970, quando evidenciaram uma melhora no tempo de exercício e na quantidade de trabalho produzido em atividades de curta duração, despertando interesse por pesquisadores. Após a retirada da cafeína como substância proibida da lista da agência mundial antidoping (*World Antidoping Agency – WADA*), no ano de 2003, houve um grande aumento do seu uso no esporte, a maioria dos seus usuários relatam que a uma melhora no desempenho físico, aumento do foco e disposição. (FARIAS et al., 2013; PAULA; SANTOS; OLIVEIRA, 2015; WERNECK; RODRIGUES; NASCIMENTO, 2015).

4.2 Cafeína

4.2.1 Origem e descrição da substância

Não se sabe certamente quando e onde o homem começou a utilizar a cafeína oriunda de certos alimentos. Uns acreditam que na pré-história já se fazia uso da substância de tais alimentos, outros acreditam que foi descoberto no café no ano de 800 d.C., por um pastor na Etiópia. Ao cuidar do seu rebanho, notou-se que suas cabras ficavam mais agitadas e eufóricas após ingerirem a baga de um certo arbusto, e parte do seu rebanho que estava separada, aparentavam-se calmas. Após essa observação, o próprio pastor resolveu torrar as bagas e experimentar, ele relatou enorme disposição, euforia e agitação (PORCIÚCULA

et al., 2013). Desde então o café se difundiu pelo mundo. A cafeína também está presente na casca do Yoco, folhas de mate, e presente naturalmente em mais de 60 espécies de plantas do mundo. Encontrados normalmente na América do Sul, África e parte da Ásia (SANTOS, 2013; SILVA; GUIMARÃES, 2013).

A fonte de maior consumo da cafeína vem do café, sendo ela a bebida mais consumida no mundo e no Brasil, segundo dados da associação brasileira da indústria do café – ABIC. O mercado brasileiro representa cerca de 31% do consumo mundial, equivalente ao uso de 85 litros de café por habitante em ano, equivalendo a cerca de 3 xícaras de café por dia (ABIC 2018; RAMALHO, 2018).

A cafeína não apresenta valor nutricional, porém é considerada uma substância psicoativa com propriedade estimulante, sendo assim amplamente consumida. Faz-se presente naturalmente nos grão de café, nas folhas de chá verde, chá preto, nas sementes de cacau, no chocolate, nas nozes da cola, em grande partes no guaraná, bebidas energéticas, diuréticos, emagrecedores e energéticos junto a outros componentes, como mostra o quadro 1 (FARIAS et al., 2013; SOUZA et al., 2016).

Quadro 1: Concentração de cafeína em alimentos e outras substâncias

Alimento	Quantidade	Teor médio de Cafeína
Bebida energética	250 mL	78 mg
Bebida energética	350 mL	110 mg
Bebida energética	500 mL	147 mg
Bebida Ice Tea	350 mL	41 mg
Café coado	150mL	125 mg
Café descafeinado	150mL	7,5 mg
Café expresso	50 mL	77 mg
Café instantâneo	150mL	120 mg
Café solúvel	150mL	65 mg
Chá mate	240mL	85 mg
Chá preto	150mL	60 mg
Chá preto	250mL	51 mg
Chá verde	240mL	45 mg
Chocolate amargo	40 g	27 mg
Chocolate ao leite	40 g	10 mg
Chocolate ao leite	100g	20 mg
Lata de Refrigerante tipo cola	350mL	35 mg
Leite achocolatado	220mL	5 mg
Analgesico	1 comprimido	30 a 60 mg

Fonte: Autor do trabalho, 2019.

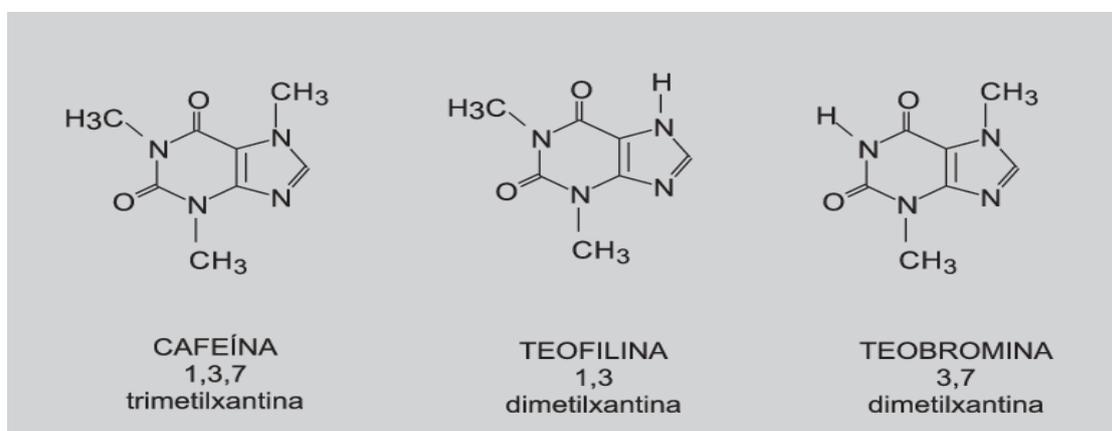
No café pode ainda se encontrar uma variedade de minerais como potássio, magnésio, cálcio, iodo, ferro, manganês, zinco, estrôncio, chumbo, entre outros. O sabor amargo, ácido e a textura adstringente mostra-se devido a possuir uma parcela de ácido clorogênico, bem característico desse alcaloide (PANZA et al., 2015; RAMALHO, 2018).

A cafeína ainda se faz presente na composição conjunta de certos medicamentos, como agente analgésico, revigorante e estimulante. Também associado a suplementos para perda de peso, conhecidos por termogênicos, que aceleram o metabolismo, aumentando o gasto calórico, poupando o glicogênio muscular e estimulando a lipólise (SILVA; GUIMARÃES, 2013; MANRINQUE; ARROYAVE-HOYOS; GALVIS-PAREJA, 2017).

A quantidade de cafeína em uma xícara de café varia bastante, cerca de 47/mg a 134/mg. Assim como o guaraná, o café é uma das principais fontes de cafeína, contendo centenas de outros compostos no qual podem potencializar o seu efeito (TAVARES; SAKATA, 2012).

A cafeína é uma substância lipossolúvel, inodora, branca, farmacológica e psicoativa, um alcaloide, designado quimicamente como 1,3,7-trimetilxantina. Sua estrutura molecular pertence ao grupo das xantinas trimetiladas, que são estimulantes menores do sistema nervoso central, mostradas na figura 3. Neste grupo, fazem parte a teofilina, presente no chá mate e verde, teobromina, presente no cacau, que se diferenciam pelas suas ações, usos terapêuticos e fórmulas moleculares (TAVARES; SAKATA, 2012; SILVA; GUIMARÃES, 2013).

Figura 3: Estruturas das metilxantinas.



Fonte disponível em: https://www.researchgate.net/figure/FIGURA-1-Estrutura-quimica-da-cafeina-e-metilxantinas-relacionadas_fig1_242311477.

4.2.2 Administração

O efeito ergogênico da cafeína é evidenciado após a administração, em uma dose de 5 a 6 mg/kg de peso corporal. Pode ser administrada por várias vias como a oral, intramuscular, intraperitoneal, injeções subcutâneas e a via retal (ALMEIDA; PEREIRA; MOREIRA, 2013). A via oral é a mais comum e aceita, encontrando-se na forma de alimento, como chás, energéticos, chocolates, ou na sua forma anidra, como se encontra em alguns suplementos. Na via injetável se encontra na forma de citrato de cafeína, muito utilizada para tratamento de dores e apneia obstrutiva em recém-nascidos, devido ao relaxamento da musculatura lisa do pulmão e permitindo um maior controle cerebral sobre a respiração (LARA et al., 2015; SANTOS et al., 2015;).

4.2.3 Absorção

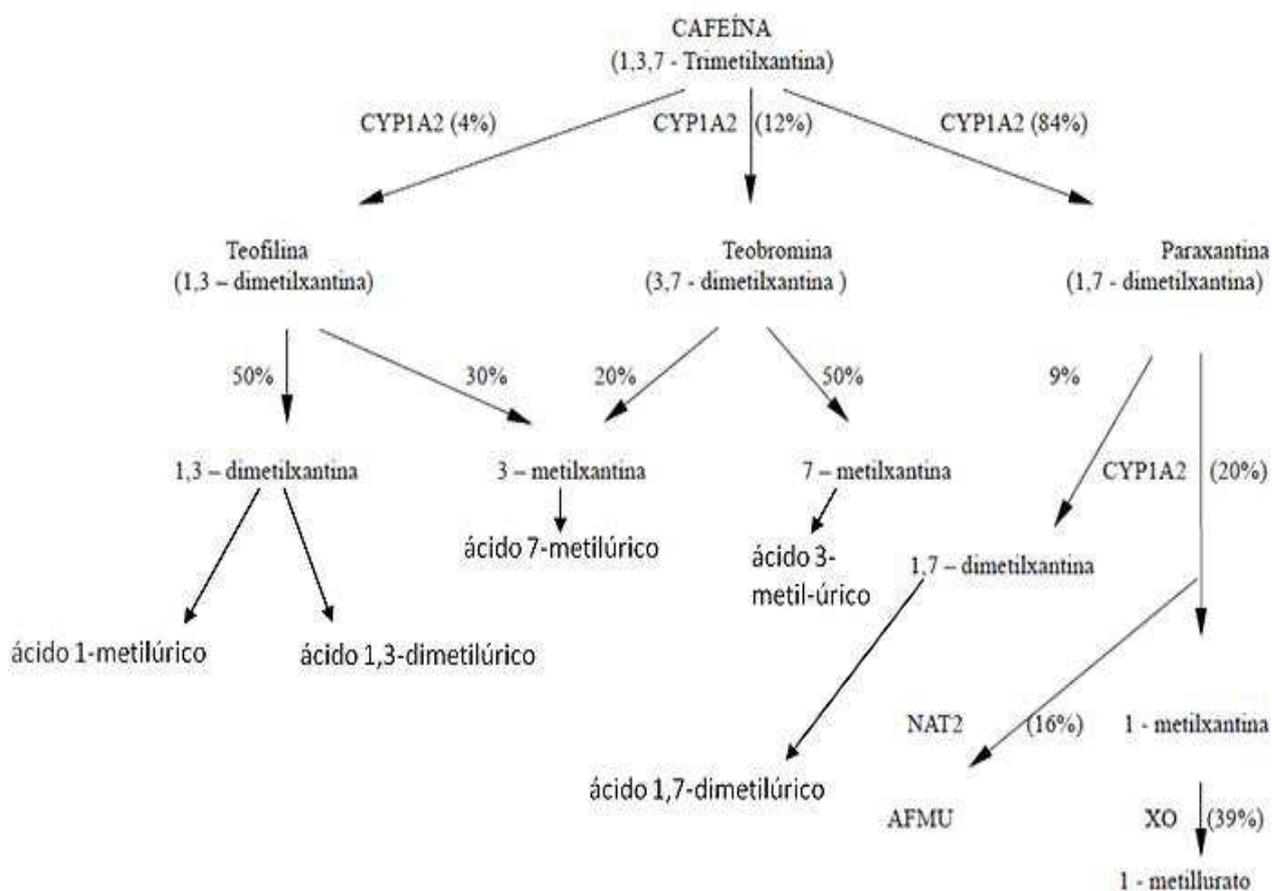
A cafeína é rapidamente absorvida pelo trato gastrointestinal após sua ingestão oral. Como na maioria se encontra difundida em líquidos, sua concentração plasmática é alcançada em cerca de 15 a 120 minutos, apresentando biodisponibilidade de 100% e alta solubilidade em água e solventes orgânicos. A ligação a proteínas plasmáticas, principalmente albumina, é de 10 a 35%. Devido a sua propriedade anfipática, a cafeína atravessa rapidamente as membranas celulares, barreira hematoencefálica e placentária. No entanto pode haver uma variação na velocidade de absorção, dependendo da ocupação gástrica do indivíduo, ingestão de fluidos e alimentos, idade, patologias, metabolismo intestinal e hepático (AGUIAR et al., 2012; SILVA; GUIMARÃES, 2013; SANTOS et a., 2015).

4.2.4 Metabolização

A maior parte da metabolização da cafeína é feita no fígado. A sua degradação inicia-se a partir da remoção do grupo metila 1 e 7, pelo citocromo P450 nomeada pela CYP1A2, que é responsável por 95% do seu metabolismo,

possibilitando a formação de três grupos metilxantinas. A maior parte dessa metabolização (84%) se transforma em paraxantina(1,7-demetilxantina), seguida de 4% de teofilina (1,3- dimetilxantina) e de 12% teobromina (3,7-dimetilxantina), mudando suas posições 1,3,7 dos grupos metila, representado na figura 5 (FARIAS et al., 2013).

Figura 4: Metabolismo da cafeína.



Fonte: <https://anapereira128.wixsite.com/cafeina/page4>

A cafeína é lentamente catabolizada. Logo possui meia vida de 4 a 6 horas, sendo metabolizada em 90%. O fígado não é o único que participa do processo de metabolização, mas também outros órgãos, como rim e cérebro. Ambos produzem citocromo P450 1A2, ajudando indiretamente na metabolização da cafeína. A nicotina é uma indutora da enzima CYP1A2, explicando porque os fumantes provavelmente tem uma maior tendência ao consumo de café (SILVA; GUIMARAES, 2013).

4.2.5 Excreção

A excreção da cafeína ocorre após o seu metabolismo, no intuito de tornar as moléculas mais polares. Os principais metabolitos excretados na urina são os ácido 1-metilúrico, 5-acetilamino-6-formilamino-3-metiluracilo, 1-metixantina, ácido 1,7-dimetilúrico e 1,7-dimetilxantina. No entanto, apenas (0,5 a 3%) da dose de cafeína é eliminada na sua forma sem alteração, tornando sua detecção possível na urina. Em adultos, a meia vida de eliminação é de cerca de 3 a 5 horas, porém alguns fatores como dieta, genética, uso de drogas, sexo, peso, hidratação, exercícios físicos e a quantidade do uso de cafeína, podem alterar o metabolismo, conseqüentemente influenciar na sua excreção (TAVARES; SAKATA, 2012; FARIAS et al., 2013; SILVA; GUIMARAES, 2013).

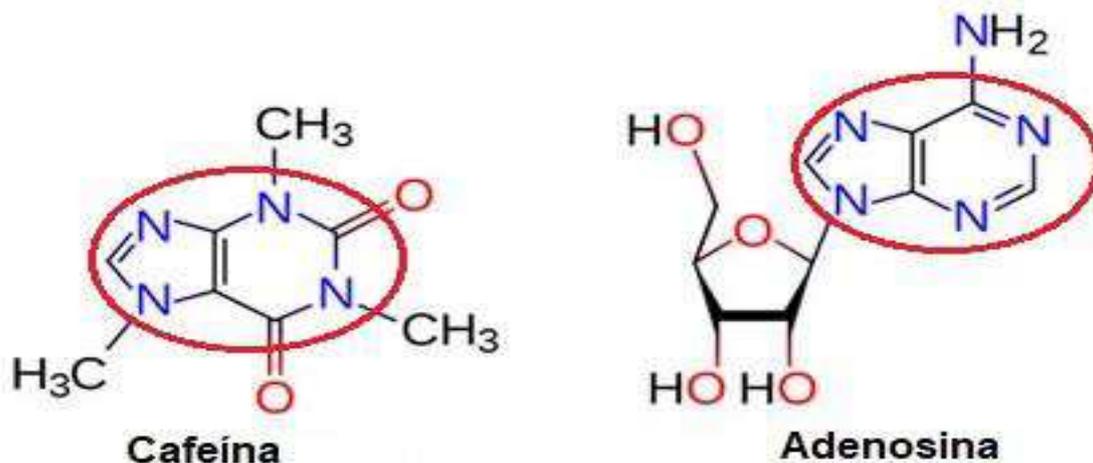
4.3 Mecanismo de ação

4.3.1 Sistema nervoso central

A cafeína age como estimulante no sistema nervoso central, mais precisamente no sistema nervoso autônomo simpático, agindo nos receptores de adenosina, na enzima fosfodiesterase, canais de cálcio, nos receptores GABA e canais iônicos. A sua molécula tem grande semelhança a adenosina, como mostra a figura 5, inibindo os receptores de adenosina (A_1 e A_2) (TAVARES; SAKATA, 2012). A cafeína tem efeito direto no sistema nervoso, por competir com outro neuromodulador químico. O efeito conhecido da adenosina é a diminuição da concentração de alguns neurotransmissores como serotonina, dopamina, acetilcolina, adrenalina e glutamato, causando fadiga, cansaço, falta de foco, vasodilatação, redução da pressão e temperatura corporal. A cafeína ao bloquear esses receptores permite uma maior concentração desses neurotransmissores, aumentando o estado de vigília, aumento da temperatura corporal, vasoconstrição, sentido de alerta, maior atenção, capacidade motora e desempenho muscular. Os receptores de adenosina estão presentes também nos

músculos e também no tecido adiposo, por esse motivo, a cafeína está diretamente ligada a alteração da percepção da dor, e aumento na contração muscular (GODOY; GONÇALVES; MORAES, 2012; CUNHA, 2013; RAUBER, 2015; SOUSA, 2017).

Figura 5: Estrutura da cafeína e adenosina.



Fonte: <http://www.pontodoscafes.com.br/blog/wp-content/uploads/2016/04/16780a.jpg>.

A cafeína age bloqueando a enzima fosfodiesterase, responsável pela hidrolização do mensageiro celular adenosina monofosfato cíclico, potencializando o efeito das catecolaminas por mais tempo, tendo em vista que altos níveis de AMPc aumentam a secreção gástrica, lipólise e diurese (JERONIMO, 2016; SOUZA; COSTA; MENEZES, 2017).

A cafeína ativa os canais de cálcio sensíveis a rianodina encontrados nos retículos endoplasmáticos e sarcoplasmáticos, levando a liberação de cálcio dentro da célula. Essa ativação gera excitação dos neurônios, causando uma maior atividade neuronal (TAVARES; SAKATA, 2012; RAUBER, 2015; SOUSA, 2017).

Em relação aos receptores GABA_A, a cafeína age bloqueando os mesmos, porém, para que esse efeito seja atingido, precisa-se de uma concentração de cafeína cinco vezes maior que as conseguidas em uma dieta habitual, levando a efeitos indesejados (CUNHA, 2013; HELOU; VASQUEZ; SUSUKI, 2013).

Ainda existem outros locais de ação da cafeína, como canais iônicos, com liberação de neurotransmissores e ação em várias enzimas. Efeitos esses de natureza inibitória, sensibilizando a magnésio ATPase aos efeitos estimulantes do

cálcio nas miofibrilas cardíacas (BRIETZKE et al., 2017; CUNHA, 2013; COLLINS et al., 2017).

4.3.2 Sistema cardiovascular

A cafeína age estimulando diretamente o miocárdio, aumentando a força de contração cardíaca e de frequência. Seu efeito antagonista dos receptores A_1 e A_2 de adenosina, levam a uma redução da vasodilatação e aumento da resistência vascular periférica, causando um aumento na pressão sanguínea. Secundariamente ao aumento da pressão, o organismo como forma de defesa diminui o mecanismo de reflexo da redução da frequência cardíaca. Essa diminuição do reflexo é devido aos efeitos estimulantes no SNC, devido à liberação das catecolaminas plasmáticas circulantes e da atividade simpática (causada por eles) (AEDMA; TIMPMANN; ÖOPIK, 2013; COSO et al., 2016).

O aumento de cálcio intracelular gerado, produzido pela cafeína na musculatura lisa vascular, de efeito indireto, pode ser um fator contribuinte para contrações involuntárias que afetam a circulação coronária, devido à ausência de oxigenação. Esse fator que está atrelado ao consumo de muitas bebidas energéticas e estimulantes (ALMEIDA; PEREIRA; MOREIRA, 2013).

4.3.3 Músculo esquelético

No musculo esquelético, a cafeína age no aumento da permeabilidade do reticulo sarcoplasmático dos íons de cálcio, permitindo assim uma redução do limiar de excitabilidade, maior tônus muscular e maior duração do período de contração muscular. Essa ação está ligada a uma maior concentração de cálcio intracelular e maior sensibilidade das miofibrilas (actina e miosina) ao cálcio (CUNHA, 2013; GOMES et al., 2014; TINSLEY et al., 2017).

A potencialização da contração muscular, devido a ativação de canais de Ca^{2+} , aumentando a exposição de um sítio de ligação da miosina na proteína actina, promovendo maior resistência na contração da musculatura esquelética. O cálcio é um mineral que age com importância na função da contração do

músculo, como tampão diminuindo a acidez muscular e também vasodilatação, permitindo maior fluxo de sangue e, conseqüentemente, uma maior troca gasosa e disponibilidade de minerais (GODOY; GONÇALVES; MORAES, 2012; SOARES, 2014; WILLIAN et al., 2016; MOURA; LAVOR; SILVA, 2017).

4.3.4 Sistema respiratório

O sistema respiratório responde à ação da cafeína com alterações no controle neural, assim como modificação do calibre brônquico (ALMEIDA; PEREIRA; MOREIRA, 2013). Isso ocorre pela ação antagônica aos receptores de adenosina, localizados nos centros respiratórios superiores, ocorrendo um aumento da sensibilidade do centro respiratório bulbar ao CO₂, aumento da frequência e intensidade respiratória, melhorando a contração diafragmática (FARIAS et al., 2013; SILVA; GUIMARAES, 2013; FILHO et al., 2014).

A broncodilatação acometida pela cafeína pode ser explicada pela sua ação no sistema nervoso central, onde estimula a liberação de catecolaminas que irão atuar nos receptores β_2 localizados na musculatura brônquica, aumentando a oxigenação pulmonar, havendo relaxamento da musculatura e aumento da troca gasosa. Esse efeito justifica a teofilina está associada a medicamentos para tratar asma brônquica e a cafeína tratar apneia em neonatos prematuros (ALMEIDA; PEREIRA; MOREIRA, 2013; SANTOS, 2017; JACOBSON et al., 2018).

4.3.5 Tecido adiposo

A lipólise é um processo de transporte dos lipídeos estocados, sendo levados para a mitocôndria no interior da célula e transformada em energia ou utilizados em outros processos metabólico. Isso provoca a diminuição do adipócito, uma vez que essa célula tem função de reserva de lipídeo (LIBERALI, 2011; LUBI, 2017; CAMAGO et al., 2018).

A cafeína age indiretamente no tecido adiposo, aumentando a mobilização dos triglicerídeos e ácidos graxos livres. Essa ação é decorrente da inibição da enzima fosfodiesterase, que irá aumentar a concentração de AMP_c, logo estimulará as enzimas lipases, ativando os hormônios que promovem quebra de

gordura e oxidação de ácidos graxos dentro da célula. Outro fator que induz a lipólise é a liberação das catecolaminas, decorrente da cafeína (HELOU; VASQUEZ; SUSUKI, 2013; GOMES et al., 2014; PEÇANHA; FRIGUERI; FILHO, 2017).

4.4 Cafeína como recurso ergogênico

Uma substância ou técnica é considerada como ergogênica quando potencializa o rendimento esportivo. O mecanismo nessa potencialização se deve principalmente ao aumento da eficiência, do controle e produção de energia (EATON et al., 2016).

A fadiga é um fator limitante na prática física e no esporte, pois reduz a potência mental e física do indivíduo, impossibilitando a sua execução. Para que a fadiga não apareça, as substâncias com potencial ergogênicos mostram-se eficientes, retardando o seu aparecimento, e contribuindo para um prolongamento estado de potência e disposição (MATTOS et al., 2014; VALENTIM-SILVA, 2014).

A população em geral que é considerada praticante regular de exercício, assim como atletas, tentam buscar um melhor resultado, no quesito pratica física. É valido ressaltar que para uma melhora na qualidade de vida e no rendimento físico, é preciso hábitos saudáveis como, por exemplo, sono adequado, dieta balanceada, controle do estresse, acompanhamento por um profissional da área como farmacêuticos, nutricionistas, educadores físicos e médicos (GARCIA; SÁ; SOUZA, 2013)

A cafeína começou a ser utilizada nos esportes a partir de 1879, mais precisamente na “corrida de seis dias”, uma competição de ciclismo de longa duração, no Reino Unido. Vários participantes de várias nacionalidades, utilizaram substancias estimulantes no intuito de suportarem a duração da competição. A cafeína vem sendo bastante utilizada como substância ergogênica, de forma aguda, antecedendo a realização de atividades físicas (ROMEIRO; DELGADO, 2012).

Existem três teorias a respeito do efeito ergogênico da cafeína na atividade física. A primeira teoria explica o efeito direto da cafeína em uma parte do sistema

nervoso central. A redução da instalação da fadiga está diretamente ligada a liberação das catecolaminas, devido ao aumento da excitação neuronal. Além da redução da sensação de dor, está incluso uma melhora na cognição, no humor, diminuição subjetiva do esforço, cansaço e um aumento de alerta mental, reduzindo assim todos os sintomas negativos frente ao objetivo físico em questão (SANTOS et al., 2013; RUIZ et al., 2014; OKUYAMA, 2016; SILVESTRE; GIANONI; PEREIRA, 2018).

A segunda, está relacionada a força, sendo explicada pela potencialização da contração muscular, devido a ativação de canais de Ca^{2+} do retículo sarcoplasmático, visto que o cálcio é um mineral que age com importância na função da contração do músculo e como tampão. Essa ativação gera uma maior disponibilidade de Ca^{2+} , aumentando a exposição de um sítio de ligação da miosina na proteína actina, promovendo maior resistência na contração da musculatura esquelética, podendo ser eficaz para praticantes de academia e levantadores de peso (WILLIAN et al., 2016; MOURA; LAVOR; SILVA, 2017).

A terceira pode se dá pelo aumento da oxidação de ácidos graxos livres (AGLs) dos tecidos, nos estoques intramusculares, aumento da oxidação de gordura muscular e reduzindo a queima de carboidrato. Isso sugere uma economia no glicogênio hepático e muscular, aprimorando atividades de longa duração. Sendo assim, a cafeína é muito utilizada como suplemento termogênico e pré-treino, tanto utilizado para queima de gordura, como para o aumento da disposição frente a determinadas atividades (SANTOS et al., 2013; SILVESTRE; GIANONI; PEREIRA, 2018).

Acredita-se que comparado a outras substâncias no intuito de promover um melhor rendimento, a cafeína se sobressai, melhorando desde atividades de baixa intensidade, medias e longas. Entretanto, os efeito da cafeína ainda são controversos, devido a outros mecanismos poderem estar associados a sua ação em diferentes aplicações (GARCIA; SÁ; SOUZA, 2013).

4.5 Efeitos colaterais e toxicidade

O COI considera que a cafeína é uma droga, por ela ter um potencial de dependência e com o tempo a sua sensibilização leva ao que chamamos de

abstinência. Ela é classificada como droga restrita, porém não proibida, sendo detectada na urina em concentrações acima de 12mg/dl, no qual a dose ingerida é de 600 a 800 mg em um período de 30 minutos (FARIAS et al., 2013; XAVIER et al., 2015).

A tolerância é considerada como a necessidade de consumir cada vez mais a cafeína no intuito de se obter o mesmo efeito que se teve na dose inicial. Logo esse fenômeno se instala rapidamente, assim como o de outras metilxantinas, e pouco diferente dos estimulantes maiores do SNC. Em humanos, demonstra-se a tolerância em poucos dias de uso, apresentando efeitos sobre a pressão arterial, a frequência cardíaca, a diurese, nos níveis de adrenalina, bem como alterações no humor e sono (TAVARES; SAKATA, 2012; SANTOS et al, 2015).

A intoxicação da cafeína se dá na maioria das vezes por indivíduos sensíveis a substâncias, pois não estão acostumados com uso da substância, e na maioria das vezes consomem uma alta dosagem. A legislação prevê que o produto deva fornecer entre 210 e 420 mg de cafeína na porção e que as quantidades de cafeína fornecidas devam ter uma recomendação diária do uso, sendo isso fora da tabela nutricional, uma vez que essa substância não é considerada nutriente (GODOY; GONÇALVES; MORAIS, 2012; SANTOS, 2013).

Os seus efeitos colaterais são muitos comuns a quem faz o simples uso, como: ansiedade, agitação, tremores, irritabilidade, dores de cabeça, insônia, distúrbios sensoriais, problemas cardiovasculares e problemas gastrointestinais, devido a cafeína ser ácida, gerando gastrites e úlceras no estômago. A dose letal aguda em humanos foi estimada de 5 a 10 g por pessoa, sendo administradas por via oral (CUNHA, 2013; OLIVEIRA et al, 2017).

5 CONCLUSÃO

Como visto, a cafeína é uma substância amplamente consumida no mundo, seja pelo café, cacau, chás, guaraná, bebidas energéticas e na forma de suplemento, agindo como ótimo estimulante, embora não apresente nenhum valor nutricional e sua quantidade varia de fonte para fonte.

Sua molécula assemelha-se a molécula de adenosina, agindo especificamente em seus receptores, e em outras estruturas moleculares como enzimas e canais. A cafeína estimula o sistema nervoso, cardiovascular, respiratório, potencializando a musculatura esquelética e agindo indiretamente no tecido adiposo, sendo que cada organismo tem suas especificidades, levando a uma maior ou menor estimulação.

O seu início de ação se dá após a administração, geralmente por via oral, sendo lentamente metabolizada, com meia vida de 4 a 6 horas. Dependendo da sua dose, pode ser bem consumida, porém o seu exagero e vício podem levar a problemas sérios, como: ansiedade, agitação, tremores, irritabilidade, dores de cabeça, insônia, distúrbios sensoriais, problemas cardiovasculares e gastrointestinais.

Diante disso, a cafeína é contraindicada em algumas situações de uso, deve ser cuidadoso, pois pode-se causar um grande impacto na vida do indivíduo.

Por fim, a utilização controlada e regrada da cafeína propicia bons efeitos a quem a utiliza. Vale observar a dosagem utilizada, atividade em questão, o estado nutricional da pessoa, influenciando no resultado apresentado. Embora todos os mecanismos ainda não são totalmente esclarecidos, a orientação de um profissional é de grande importância, como um nutricionista, farmacêutico, médico ou educador físico. Visando um melhor resultado e melhora na qualidade de vida.

REFERENCIAS

AEDMA, M.; TIMPMANN, S.; ÖÖPIK, V. Effect of caffeine on upper-body anaerobic performance in wrestlers in simulated competition-day conditions. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 23, n. 6, p. 601-609, 2013.

ALMEIDA, D. V. P.; PEREIRA, N. K.; MOREIRA, D. A. R. Efeitos Cardiovasculares da Cafeína: Revisão de literatura/Cardiovascular Effects of Caffeine: Literature Review. **Revista Ciências em Saúde**, v. 3, n. 2, p. 78-92, 2013.

BRIETZKE, C.; ASSANO, R. Y.; DE RUSSI, L. F.; PNHEIRO, F. A.; FRANCO-ALVARENGA.; UGRINOWITSCH, C.; PIRES, F. O. Caffeine effects on vo2 max test outcomes investigated by a placebo perceived-as-caffeine design. **Nutrition and Health**, v. 23, n. 4, p. 231-238, 2017.

BECKER, L. K.; PEREIRA, A.N.; PENA, G.E.; OLIVEIRA, E.C.; SILVA, M.E. Efeitos da suplementação nutricional sobre a composição corporal e o desempenho de atletas: uma revisão. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 10, n. 55, p. 93-111, 2016.

CARVALHO-SILVA, L. B.; BRAGA, G. G.; LOLLO, P. C. B. Utilização de recursos ergogênicos e suplementos alimentares por praticantes de musculação. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 27, n. 3, p. 63-158, 2012.

CAMARGO, E. A. M.; BORGHI, F.; SOUZA, A. L.; MARCORIN, D. A.; RODRIGUES, L. L.; CREGE, D. R. X. O.; ISHIZU, L. Y.; SILVA, P. C.; GRASSI-KASSISE, D. M.; PIRES-DE-CAMPO, M. S. M. Efeito Agudo da Drenagem Linfática Manual sobre a Natriurese e Lipólise de Mulheres Jovens. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 31, n. 3, p. 274-281, 2018.

COLLINS, P. B.; EARNEST, C. P.; DALTON, R. L.; SOWINSK, R. J.; GRUBIC, T. J.; FAVOT, C. J.; COLETTA, A. M.; RASMUSSEN, C.; GREENWOOD, M.; KREIDER, R. B. Short-term effects of a ready-to-drink pre-workout beverage on exercise performance and recovery. **Nutrients**, v. 9, n. 8, p. 823-842, 2017.

CORTEZ, A. C. L. Suplementação ergogênica nutricional e musculação. **Revista Piauiense de Saúde**. v. 1, n. 1, p. 01-16, 2011.

CUNHA, A.C.F. **CAFEÍNA, APETITE E SONO**. 2013. Dissertação (Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Fernando Pessoa, Porto.

DOS SANTOS, A. L. P.; SANTOS, C. O.; ROSA, N. R.; SOUZA, P.; MAZETO, T. K. O efeito da cafeína no organismo. **Revista Saberes, Rolim de Moura**, v. 3, n. 1, p. 45-52, 2015.

DE AGUIAR, R. A. et al. Efeito da ingestão de cafeína em diferentes tarefas de tempo de reação. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 34, n. 2, p. 465-476, 2011.

DEL COSO, J.; PORTILHO, J.; SALINERO, J. J.; LARA, B.; ABIAN-VICEN, J.; ARECES, F. Caffeinated energy drinks improve high-speed running in elite field hockey players. **International journal of sport nutrition and exercise metabolism**, v. 26, n. 1, p. 26-32, 2016.

DE OLIVEIRA, C. D. S.; ALVES, R. C.; ZANDONÁ, B. M.; BUENO, J. C. A.; JUNIOR, T. P. S. Efeitos da suplementação de cafeína no desempenho, percepção subjetiva do esforço e percepção de dor durante o treinamento de força: uma revisão. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 11, n. 71, p. 967-973, 2017.

DE OLIVEIRA MATTOS, F.; PAINELLI, V. S.; GUALANO, B.; JUNIOR, A. H. L. Eficácia ergogênica da suplementação de cafeína sobre o desempenho de força? Uma análise crítica. **Journal of Physical Education**, v. 25, n. 3, p. 501-511, 2014.

DE PAULA, S. L.; DOS SANTOS, D.; DE OLIVEIRA, D. M. Glutamina como recurso ergogênico na prática do exercício físico. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 9, n. 51, p. 261-270, 2015.

DE MOURA, D. P.; LAVOR, E.; SILVA, L. A. Efeito agudo da cafeína no treinamento de força. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 67, p. 891-897, 2017.

EATON, T. R.; POTTER, A.; BILLAUT, F.; PANCHUK, D.; PYNE, D. B.; GORE, C. J.; CHEN, T. T.; MCQUADE, L.; STEPTO, N. K. A combination of amino acids and caffeine enhances sprint-running capacity in a hot, hypoxic environment. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 26, n. 1, p. 33-45, 2016.

FARIAS, A. R. F.; LOURENCINE, B. P.; MANSO, C. S.; SQUEFF, P. P.; PEIXOTO, M. R. G. **O efeito ergogênico da cafeína na atividade física**. 2013. Disponível em:
<<http://www.cpgls.pucgoias.edu.br/8mostra/Artigos/SAUDE%20E%20BIOLOGIC>

AS/O%20EFEITO%20ERGOG%C3%8ANICO%20DA%20CAFE%C3%8DNA%20ONA%20ATIVIDADE%20FIS%C3%8DCA.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2019.

FOGAÇA, J. L.; SANTOS, S. L. **Suplementação com cafeína não altera desempenho, potência e dor muscular após uma sessão de crossfit**. 2017. Trabalho de conclusão de curso - Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

FONTAN, J. D. S.; AMADIO, M. B. O uso do carboidrato antes da atividade física como recurso ergogênico: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**, v. 21, n. 2, p. 153-157, 2015.

GARCIA, D. H. R.; SÁ, J. H. N.; SOUZA, R. M. A utilização da cafeína na suplementação alimentar humana: Impactos Nutricionais e Psíquicos. **Revista Funec Científica**, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2013.

GOMES, C. B.; BARRETO, A. F. C. F.; ALMEIDA, M. M.; MELLO, A. O. T.; IDE, B. N.; DOS SANTOS, C. P. C. Uso de suplementos termogênicos à base de cafeína e fatores associados a qualidade de vida relacionada á saúde em praticantes de atividade física. **RBPFX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 8, n. 49, p. 695-704, 2014.

GODOY, H. R. V.; GONÇALVES, F. B.; MORAES, C. F. Associação de cafeína ao paracetamol no tratamento da dor. **Revista de Medicina e Saúde de Brasília**, v. 1, n. 3, p. 73-169, 2012.

GUIMARÃES, L. C.; SILVA, D. F. Utilização da cafeína como ergogênico nutricional no exercício físico. **Conexão Ciência (Online)**, v. 8, n. 1, p. 59-74, 2013.

HELOU, T.; GONZALEZ, D.; SUZUKI, V. Influência da cafeína na lipólise e metabolismo da glicose durante uma aula de ciclismo indoor. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 7, n. 39, p. 185-191, 2013.

JACOB, N.; WILLIAN, B.; MADUREIRA, F.; GUEDES, D.; OLIVEIRA, F.; MADSEN, L.; SCORCINE, C. O efeito placebo no desempenho de praticantes de musculação. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 10, n. 57, p. 10-16, 2016.

JACOBSON, B. H.; HESTER, G. M.; PALMER, T. B.; WILLIAMS, K.; POPE, Z. K.; SELLERS, J. H.; CONCHOLA, E.C.; WOOLSEY, C.; ESTRADA, C. Effect of Energy Drink Consumption on Power and Velocity of Selected Sport Performance Activities. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 32, n. 6, p. 1613-1618, 2018.

JERÔNIMO, D. P. **Influência da suplementação de creatina e cafeína sobre a fadiga neuromuscular**. 2016. Tese de Doutorado - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

LARA, B.; RUIZ-VICENTE, D.; ARECES, F.; ABIÁN-VICÉN, J.; GONZALEZ-MILAN, C.; GALLO-SALAZAR, C.; DEL CORSO, J. Acute consumption of a caffeinated energy drink enhances aspects of performance in sprint swimmers. **British Journal of Nutrition**, v. 114, n. 6, p. 908-914, 2015.

LIBERALI, A. P. Redução da gordura corporal em uma mulher praticante de Power Jump suplementada com cafeína: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 5, n. 26, p. 8-14, 2011.

MANRIQUE, C. I.; ARROYAVE-HOYOS, C. L.; GALVIS-PAREJA, D. Bebidas cafeínadas energizantes: efectos neurológicos y cardiovasculares. **Iatreia**, v. 31, n. 1, p. 65-75, 2018.

MENDES, E. L.; JUNIOR, R. A.; ANDAKI, A. C. R.; JUNIOR, M. M.; SIMIM, M. A. M.; MOTA, G. R. Ergogênicos nutricionais e desempenho no Rugby: revisão sistemática. **Arquivos de Ciências e Esporte**, v. 14, n. 1, p. 19-27, 2013.

MORALES, A. P.; FILHO, A. R. S.; FERRARI, J. H.; CALOMENI, M. R. A cafeína não reverte o efeito deletério do exercício de endurance sobre o subsequente desempenho de força. **Biológicas & Saúde**, v. 4, n. 14, p. 27-40, 2014.

OKUYAMA, A. R. **Efeito da suplementação aguda com cafeína em homens praticantes de crossfit® durante séries de repetições máximas nos exercícios agachamento livre e supino reto**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

OKUYAMA, A. R. **Efeito da suplementação aguda com cafeína sobre o desempenho, percepção subjetiva de esforço, parâmetros fisiológicos e bioquímicos, durante um protocolo de sprints repetidos**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PANZA, F.; SOLFRIZZI, V.; BARULLI, M. R.; BONFIGLIO, C.; GUERRA, V.; OSELLA, A.; SERIPA, D.; SABBÁ, C.; PILOTTO, A.; LOGROSCINO, G. Coffee, tea, and caffeine consumption and prevention of late-life cognitive decline and dementia: a systematic review. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, v. 19, n. 3, p. 313-328, 2015.

PEREIRA, L. P. Utilização de recursos ergogênicos nutricionais e/ou farmacológicos de uma academia da cidade de Barra do Piraí, RJ. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 8, n. 43, p. 7-12, 2014.

PELEGRINI, A.; NOGIRI, F. S.; BARBOSA, M. R. Consumo de suplementos nutricionais por praticantes de musculação da cidade de São Carlos-SP. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 61, p. 59-73, 2017.

PEÇANHA, M. M.; FRIGERI, R.; SILVA F. J. N.; Suplementos termogênicos: evidências sobre a sua eficácia na redução da gordura corporal. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 65, p. 544-553, 2017.

PORCIÚNCULA, L. O.; SALLABERRY, C; MIORANZZA, S.; BOTTON, P. H. S.; ROSEMBERG, D. The Janus face of caffeine. **Neurochemistry International**, v. 63, n. 6, p. 594-609, 2013.

RAMALHO, M. E. O.; SOARES, N. M. Café e seus benefícios. **Revista Interface Tecnológica**, v. 15, n. 1, p. 285-292, 2018.

RAUBER, C. F. **Cafeína e carboidrato como recurso ergogênico no esporte**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso - Centro Universitário de Brasília, Brasília.

REIS, R. D. L.; CAMARGOS, G. L.; OLIVEIRA, R. A. R.; DOMINGUES, S. F. Utilização de recursos ergogênicos e suplementos alimentares por praticantes de musculação em academias. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 62, p. 219-231, 2017.

RUIZ, R.; RAMOS, S. P.; PINGE, M. M.; MORAES, S. F.; POLITO, M. Caffeine and physical training: effects on cardiac morphology and cardiovascular response. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 60, n. 1, p. 23-28, 2014.

ROMEIRO, S.; DELGADO, M. A Saúde numa Chávena de Café. **Nutricias**, Porto, n. 15, p. 20-23, dez. 2012 .

SANTOS, L. N. **Café e cafeína: uma abordagem contextualizada e interdisciplinar**. 2013. Trabalho de conclusão de curso - Universidade de Brasília, Brasília.

SANTOS, V. G. F.; BERTUZZI, M.; KISS, M. A. P. D.; LIMA-SILVA, A. E. Efeito da suplementação de cafeína sobre o desempenho de exercícios intermitentes

de alta intensidade. **ACTA Brasileira do Movimento Humano**, v. 3, n. 2, p. 75-89, 2013.

SILVESTRE, J. C.; GIANONI, R.; PEREIRA, P. E. Cafeína e desempenho físico: metabolismo e mecanismos de ação Caffeine and exercise: metabolism and action mechanisms. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 17, n. 2, p. 130-137, 2018.

SILVA, L. A. D.; PEREIRA, R. A.; TÚRMINA, J. A.; KERPPERS, I. I.; ALTIMARI, L. R.; MALFATTI, C. R. M. Acute caffeine intake lowers glycemia before and after acute physical exercise in diabetic rats. **Revista de Nutrição**, v. 27, n. 2, p. 143-149, 2014.

SOUSA, F.C. **Suplementação no futebol: uma visão atual**. 2017. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/105493/2/201402.pdf>>. Acesso em: 21 fev.2019.

SOARES, E. D. M. K. V. **Força muscular e suplementação aguda de cafeína: um estudo balanceado controlado por placebo**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Federal de Brasília, Brasília.

SOUZA, D. B.; DEL CORSO, J.; CASONATTO, J.; POLITO, M. D. Acute effects of caffeine-containing energy drinks on physical performance: a systematic review and meta-analysis. **European Journal of Nutrition**, v. 56, n. 1, p. 13-27, 2017.

SOUZA, M. E. D. C. A.; COSTA, K. V. T.; MENEZES, P. D. L. Effect of caffeine on vestibular evoked myogenic potential: a systematic review with meta-analysis. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 84, n. 3, p. 381-388, 2018.

SOARES, S. G. **Utilização de suplementos nutricionais em praticantes de musculação em uma academia de Porto Alegre: fatores associados**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Porto Alegre, Porto Alegre.

TAVARES, C.; SAKATA, R. K. Cafeína para o tratamento de dor. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v.3, n. 62, p. 387-401, 2012.

TINSLEY, G. M.; HAMM, M. A.; HURTADO, A. K.; CROSS, A. G.; PINEDA, J. G.; MARTIN, A. Y.; URIBE, V. A.; PALMER, T. B. Effects of two pre-workout supplements on concentric and eccentric force production during lower body resistance exercise in males and females: a counterbalanced, double-blind,

placebo controlled trial. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 14, n. 1, p. 46, 2017.

VALENTIM-SILVA, J. R.; PRASERES, B. A. F.; MOURINHA, L. H.; LEMOS, D. C.; BASSOLI, B. K. Efeito da suplementação de cafeína em parâmetros hematológicos, imunológicos e no desempenho físico. **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 8, n. 43, p. 2, 2014.

VAZ, L. G. A. **Efeito do consumo agudo de cafeína na capacidade anaeróbia quantificada pelos principais métodos de estimativa**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Federal do Pernambuco, Vitoria de Santo Antão.

XAVIER, J. M. G.; BARBOSA, J. E. P.; MACEDO, E. M.; ALMEIDA, A. M. R. Perfil dos consumidores de termogênicos em praticantes de atividade física nas academias de Santa Cruz do Capibaribe-PE. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 9, n. 50, p. 172-178, 2015.

WERNECK, J. L.; DA ROCHA RODRIGUES, N.; DO NASCIMENTO, K. D. O. Consumo de ergogênicos nutricionais e farmacológicos por praticantes de atividade física nas academias de Valença/EJ. **Acta Tecnológica**, v. 10, n. 1, p. 58-65, 2015.