

**FACULDADE PATOS DE MINAS  
CURSO DE FARMÁCIA**

**IASMIM BATISTA DE SOUSA**

**DOPING NO ESPORTE: ação dos estimulantes com  
ênfase na cafeína**

**PATOS DE MINAS  
2018**

**IASMIM BATISTA DE SOUSA**

**DOPING NO ESPORTE: ação dos estimulantes com  
ênfase na cafeína**

Artigo apresentado à Faculdade Patos de Minas como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Farmácia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Me. Rosana Mendes Maciel.

**PATOS DE MINAS  
2018**

*Dedico este trabalho a minha mãe:  
alma gêmea de minha alma, flor de  
luz da minha vida Lucimar de Sousa.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse me dando saúde e força para superar as dificuldades da vida. A minha Mãe, Lucimar de Sousa que sempre esteve ao meu lado, me ensinou a nunca desistir e sempre lutar pelos meus sonhos. Aos meus Irmãos Adair de Sousa Leles e Luan de Sousa Leles, que me ajudaram bastante nessa caminhada. À minha Orientadora Rosana Mendes Maciel e minha Co orientadora Cristina Barbosa Soares. Às minhas Professoras Adriele Laurinda Silva e Nathalya Isabel de Melo. Enfim, agradeço a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação.

O meu obrigada!

*O único homem que está isento de  
erros, é aquele que não arrisca tentar.  
Albert Einstein*

## **DOPING NO ESPORTE: ação dos estimulantes com enfoque na cafeína**

**Autor:** Iasmim Batista de Sousa \*

**Orientadora:** Rosana Mendes Maciel \*\*

**Co orientadora:** Cristina Barbosa Soares \*\*\*

### **RESUMO**

O uso de substâncias químicas como a cafeína, está cada dia mais presente em distintas frações da sociedade, principalmente no atletismo. O objetivo do trabalho foi realizar um estudo sobre o doping, ação dos estimulantes com enfoque na cafeína. A pesquisa foi realizada através de uma revisão bibliográfica, com busca em artigos científicos, livros e dissertações publicadas na área. Concluiu-se que os estimulantes diminuem a fadiga e aumentam a durabilidade do desempenho, sendo muito utilizada em modalidades esportivas que precisam de uma alta resistência. Dentre as substâncias responsáveis pelo doping, umas das mais utilizadas são os estimulantes, principalmente a cafeína, pelo fato de ser encontrada em diversos alimentos e seu uso ser bastante comum. O excesso de cafeína positiva em concentrações acima de 12mg/L, na urina além de ser considerado doping, quando usada em altas dosagens pode ocasionar múltiplos problemas para saúde do atleta, sendo um dos principais, a dependência física e psicológica.

**Palavras-chave:** Doping; Esporte; Estimulantes; Cafeína; Consequências.

### **ABSTRACT**

#### **DOPING IN SPORT: action of stimulants with focus on caffeine**

The use of chemical substances such as caffeine is increasingly present in the different fractions of society, especially in athletics. What was a study on doping, the

---

\*Aluna do Curso de Farmácia da Faculdade Patos de Minas (FPM) formando no ano de 2018, e-mail: iasmimesousa@hotmail.com

\*\*Professora de TCC no curso de Farmácia da Faculdade Patos de Minas. Mestre em Educação Física pela Universidade Federal de Uberlândia, e-mail: macielrosana28@hotmail.com

\*\*\*Aluna do Curso de Biomedicina da Faculdade Patos de Minas (FPM) formada no ano de 2017 e-mail: cristinabsoares@gmail.com

action of stimulants with a focus on caffeine. The research was carried out through a bibliographical review, with research of scientific articles, books and dissertations published in the area. It is concluded that the stimulants decrease the duration and increase the duration of the performance, being much used in sports measures that are necessary for a high resistance. Donations by doping, mainly, are the stimulants, mainly by caffeine, for being a common and common food. The excess of caffeine is positive in doses above 12mg / L, in the urine besides being doped, being used in high dosages can cause several problems for the health of the athlete, being one of the main one, a physical and psychological.

**Keywords:** Doping; Sport; Stimulants; Caffeine; Consequences.

## 1 INTRODUÇÃO

A cafeína pertence às metil xantinas, alcaloides associados que se diferem pela força de suas ações farmacológicas no sistema nervoso central e que também inclui a teofilina, a teína, a guaraná e a teobromina. A mesma é uma substância que excita ou restaura as funções cerebrais e bulbares, é também uma droga terapêutica, comercializada livremente, por apresentar uma baixa disposição de indução à dependência, quando usada moderadamente. (RANG; RITTER; DALE, 2012). Acredita-se que sua descoberta tenha sido pelo homem paleolítico através das plantas. E assim teria passado a ingeri-la sob várias formas de bebidas. (PAULO FILHO; RODRIGUES, 1985).

É bastante usada em todos os lugares do mundo, encontrada em plantas, chás, café, cacau, guaraná, chocolate e até em refrigerantes. O seu uso em prol de estimular vem de muitos séculos atrás, porém seu consumo por atletas para uma melhor performance, tem se tornado bastante comum nas últimas décadas após estudos e relação aos efeitos ergo gênicos. É uma substância solúvel em gordura e a maioria das pessoas faz uso por via oral, sua absorção é rápida e é feita pelo sistema digestivo, chegando aos níveis de pico no plasma, de 30 e 120 minutos. Atualmente, o Comitê Olímpico Internacional (COI, 2018) classifica a cafeína como uma droga restrita, positiva em concentrações acima de 12mg/L, na urina. No entanto menor que 5mg/kg de cafeína exercem benefícios ergo gênicos sem atingir

este valor na concentração urinária. (SAWYNOK; YAKSH, 1993; TARNOPOLSKY, 1994).

Quando consumida em dosagens baixas de 2mg/kg a cafeína causa aumento do estado de alerta, diminuição da sonolência, alívio da fadiga, aumento da frequência respiratória, aumento da frequência cardíaca, aumento no metabolismo e diurese. Em dosagens altas de 15mg/kg causa bastante nervosismo, insônia, tremores e desidratação. (CONLEE, 1991). A cafeína pode proporcionar um efeito ergo gênico nas atividades de longa duração. E devido a esses estudos despertou um interesse em relação aos amplos benefícios que a cafeína proporciona na performance de resistência. (NEHLIG; DEBRY, 1994).

A Revisão Bibliográfica desenvolvida apresentou a temática sobre o Doping no esporte com enfoque na cafeína. O tema abordado tem grande importância para atletas, farmacêuticos e para sociedade no geral, pois alerta sobre os riscos das substâncias proibidas (Estimulantes). O objetivo do artigo foi pesquisar sobre o doping e suas consequências: ação dos estimulantes com enfoque na cafeína estudando não só sobre os efeitos da cafeína, mas também onde é encontrada e os valores em que a mesma tem efeitos positivos e também valores em que a cafeína já não é benéfica para o organismo. Define-se Doping o uso de substâncias ou meios proibidos com objetivo de melhorar sinteticamente a performance do atleta. (ADAM, 2001).

## **2 METODOLOGIA**

Foi realizado um estudo bibliográfico com caráter descritivo através do banco de dados Scielo e do Google Acadêmico. O material pesquisado foi constituído por textos virtuais, livros, métodos de seleção e análise das informações com artigos de relevância na área. A pesquisa foi desenvolvida no período de fevereiro a dezembro de 2018 e teve como combinação as seguintes palavras-chave: doping; esporte; estimulantes; cafeína e consequências.

## 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 3.1 História e evolução do doping

No período Romano houve a supervalorização e a influência do esporte, porém com mais brutalidade, com ênfase nos duelos de gladiadores e corridas de bigas. O doping acontecia pelos cavalos, através de uma combinação de água, mel e aveia com intuito de que esses animais ficassem mais velozes. As autoridades Romanas, castigavam crucificando o cuidador de cavalos que utilizasse tal substância, mostrando às pessoas a severidade das leis. Na Era Cristã o imperador Teodósio, à 396 d.C., impediu a realização dos jogos “pagãos”, como uma maneira de dar um fim aos jogos selvagens e agressivos terminando uma parte da história em que o esporte tinha tanta preponderância. (RADLER NETO, 2001).

No século XIX devido aos costumes na Grã-Bretanha - Inglaterra campestre, voltou a tona o esporte, por meio de comemorações públicas em que dançavam, realizavam briga de galos, disparadas de sacos, pega de porcos, boxe e futebol. As competições eram bem concorridas e participava grande número de atletas. Após a industrialização, as pessoas mudaram das áreas rurais para a cidade e mudaram completamente seu estilo de vida, levando a uma transformação significativa de atividades esportivas. Entretanto o melhoramento da tecnologia e a iluminação elétrica teve importância nata na volta da concorrência esportiva, dando início a novíssimos esportes como o tênis, golfe e críquete e outra vez, o comércio do esporte. Esses acontecimentos resultaram na coação em relação aos atletas, o proveito, o que novamente, induz a realização do doping por meio do uso de estricnina, cafeína, cocaína e álcool.(BRUSSELS, 2001).

Aconteceu em 1886 a primeira infelicidade relatada na história correspondente ao uso de medicamentos que aprimoram a performance física: no “Tour de France” de ciclismo, o esportista inglês Linton falece perante o efeito stress e speed ball (cocaína+heroína). No século XX, em 1904, nas Olimpíadas Modernas, o maratonista Thomas Hicks por pouco não morreu decorrente ao uso de brandy e

estricnina. Em 1919, o farmacêutico japonês Ogata, sintetizou a anfetamina, e com resultado disso aumentou gradativamente a dopagem esportiva. A síntese de anfetaminas substituiu a estricnina. (CAMPOS, 2004).

Na Segunda Guerra Mundial, de 1939 a 1945, tinham anfetaminas nos estojos de sobrevivência dos soldados com objetivo de estes suportarem melhor voos no período da noite em meio a Londres e Berlim. Com o fim da guerra, vários soldados ficaram dependentes desses comprimidos e quando voltaram à suas nações, grande parte deles permaneceram com seus exercícios esportivos, em especial os jogadores de futebol americano. Com isso foi disseminado a prática do uso de anfetaminas dentre os esportistas. (RADLER NETO, 2001).

Em 1935, o esclarecimento e isolamento da estrutura química da testosterona e suas vias de administração oral e injetável dessa substância e de quaisquer dos seus provenientes, foram disponibilizados para a Biomedicina. Sendo assim, na década de 40, análises em cavalos de corrida, mostraram progresso na performance dos mesmos sobre o efeito da testosterona. Diante o cenário que se habituava, em 1967 o Comité Olímpico Internacional - COI, implantou uma comissão médica, que gerou a necessidade de exames laboratoriais para demonstrar o uso de estimulantes e narcóticos analgésicos pelos atletas, formando inicialmente uma lista de substâncias proibidas. (CAMPOS, 2004).

Em 1967 o ciclista Tommy Simpson falece devido ao abuso de anfetaminas, e a partir de então é imposto que o COI adote atitudes mais rigorosas. Nos Jogos Olímpicos de Munique, em 1972, começaram as provas formais com intuito de descobrimento de drogas ou fármacos excitantes em porções biológicas; mas somente no ano de 1976, nos Jogos Olímpicos de Montreal, estreou a detecção de esteroides anabólicos exógenos, através da radioimunoensaio - RIA. Grande parte do avanço no ramo foi devido ao Dr. Manfred Donike, na Alemanha. Responsabilizado pelo conceito químico do excesso de drogas no esporte, ele disparou as bases da ciência e arrumou para a rede atualizada de laboratórios ligados pelo COI e em seguida pela World Antidoping Agency – WADA. Assim, em 1980, nos Jogos Olímpicos de Moscou, o método RIA foi utilizado como método de triagem e a cromatografia gasosa acoplada de espectrometria de massa (GC-MS) como método confirmatório. A espectrometria de massa (GC-MS) passa a ser usada como utensílio de escolha e comprovação dos esteroides anabólicos endógenos, nas Olimpíadas de Los Angeles, em 1984. (RADLER NETO,2001; CAMPOS, 2004).

Nos Jogos Olímpicos de Seul que aconteceram em 1988, a importância mediática através da detecção de stanozolol, no corredor Ben Johnson, fez com que os esteroides anabólicos endógenos, testosterona (T) e epitestosterona (E) começassem a ser analisados através da razão T/E, desenvolvida por Donike et al. (CAMPOS, 2004).

Em novembro de 1999, a Agência Mundial Antidoping (WADA) foi fundada como uma fundação independente com representantes iguais do Olympic Movimento e Autoridades Públicas. A criação da WADA é um dos exemplos mais recentes e impressionantes de colaboração no esporte internacional. (WORLD ANTIDOPING AGENCY, 2012).

Na primeira Olimpíada na década de 90, em Barcelona, foram encontradas várias substâncias proibidas em atletas, ressaltando os estimulantes, clenbuterol e Testosterona/Epitestosterona T/E superiores dos resultados aceitados. Grande parte dos atletas sofreu punições estabelecidas pelo Comitê Olímpico Internacional. No “Tour de France”, em 1999, foram usadas inovações de substâncias, os polipeptídeos combinantes, chamados de eritropoietina e hormônio do crescimento. Com isso foram criadas técnicas analíticas, com a finalidade de detectar polipeptídeos, em níveis alterados, em amostras biológicas de atletas. Em outubro de 2005, dá-se a aceitação total na UNESCO, de uma Convenção Internacional Antidopagem. Portugal aceita, em 2007, a Convenção Internacional contra a Dopagem e seus anexos I e II (Decreto-nº4-A/2007, de 20 de março). A dopagem fica mais comum entre os esportistas e isso é devido à enorme comercialização do esporte supervalorizando os acontecimentos esportivos e levando ao desejo dos atletas ganharem as competições, usando posturas éticas ou não. (CAMPOS, 2004).

A WADA publicou em seu website e observou que embora não tenham encontrado padrões de abuso global em 2010 e 2011, houve um aumento significativo do uso de cafeína por parte da população de atletas. (WORLD ANTIDOPING AGENCY, 2012).

Não obstante a utilização de substâncias proibidas, outros métodos pouco éticos, surgiram como adjuvantes: incremento

do transporte de oxigênio, manipulação farmacológica, química e física, através de agentes mascarantes, cateterização, substituição e /ou alteração da urina e na vanguarda, dopagem genética ou celular, que consiste no uso não terapêutico de genes, elementos genéticos e/ou células que tenham capacidade para aumentar o rendimento. (RADLER NETO,2001).

No decorrer de todos esses anos a dopagem cresceu juntamente com o desenvolvimento da farmacologia. Novas drogas com o desígnio de inovações em tratamentos surgem e passam a ser utilizadas por seus resultados de melhora e suas reações adversas. (CAMPOS, 2004).

### **3.2 Estimulantes/Cafeína**

Nos esportes, o doping é a administração ou uso por um atleta competidor de qualquer substância estranha ao corpo ou qualquer substância fisiológica colhida em quantidade ou tomada por uma rota anormal de entrada no corpo com o único propósito de aumentar concorrência. (SHASTRI, 2016).

Segundo Baptista e cooperadores do Comitê Olímpico Internacional classificou as substâncias proibidas em cinco classes: classe A (estimulantes), classe B (narcóticos), classe C (substâncias anabolizantes), classe D (diuréticos) e classe E (hormônios peptídeos, miméticos e substâncias afins). Os estimulantes podem ser encontrados na classe A. Como exemplos é possível citar amineptina, amifenazol, anfetaminas, bromantano, carfedon, cocaína, cafeína, efedrina, fencanfamina, mesocarbo, pentetrazol, pipradol, salbutamol, salmeterol terbutalina e substâncias afins. (WEINECK, 2005).

A melhora do desempenho esportivo é um dos maiores objetivos da ciência do esporte e o percurso para esse objetivo é grande, dando início através da pesquisa básica e também pela pesquisa aplicada e finalizando na implementação de estratégias por treinadores e atletas. Por detrás das estratégias conhecidas por melhorar o desempenho físico, pesquisadores procuram buscar os mecanismos psicofisiológicos pelos quais elas atuam no corpo humano. Quando identificados,

novas e melhoradas estratégias poderão ser desenvolvidas e implementadas. (SMIRMAUL, 2013).

Os efeitos dos estimulantes e amins são a redução da fadiga, acréscimo de percepção e a coordenação motora, a confiança em si mesmo e desempenho físico aumentados, deixando o atleta eufórico, diminuem o esgotamento e aumentam a durabilidade da performance, essas substâncias são largamente utilizadas em variedades esportivas que exigem de uma elevada resiliência como o ciclismo, pugilismo, corridas de fundo, futebol, entre outros. Efeitos colaterais cardiovasculares iniciam-se com cefaleias, taquicardia e pressão arterial aumentada. No sistema nervoso central os efeitos colaterais são: vertigem, nervosismo, dificuldade de concentração, excitação, irritabilidade, agitação e agressividade. O uso de amins e estimulantes frequentemente leva a enorme dependência física e psicológica, com sintomas tradicionais: abstinência assim que a eficácia do produto acaba, depressão, ansiedade, desânimo e esgotamento, e com a rotina o vício ocasiona uma redução gradativa dos resultados chegando a um desregrado acréscimo de dose. (WEINECK, 2005).

É absorvida rapidamente pelo intestino, chegando em sua concentração máxima na corrente sanguínea entre 15 a 120 minutos depois de consumida. (SINCLAIR; GEIGER, 2000). Chega ao pico de concentração plasmática em 45 minutos após a ingestão e sua meia-vida é de aproximadamente 5-6 horas. (SMITH, 2001), A. Sua ação pode chegar em todos os tecidos, porque circula pelo sangue, logo após sofre a degradação pelo fígado e é eliminada pela urina. Ainda que pouquíssima quantidade de cafeína seja excretada sem alteração na sua constituição química, sua detecção na urina é relativamente fácil (CLARKSON,1991). A genética, dieta, sexo, o peso, o estado de hidratação, realização de exercícios físicos, podem afetar o metabolismo da cafeína e em consequência disso, influenciar no total de cafeína liberada pela urina. (DUTHEL,1991).

Sua administração pode ser realizada de várias maneiras, a via oral é a favorita por atletas e pesquisadores, por causa da facilidade de uso. (SINCLAIR; GEIGER, 2000, WANG; LAU,1998).

É capaz de estimular ou refazer-se as funções cerebrais e bulbares, além de levar a significativas mudanças metabólicas e fisiológicas as quais aperfeiçoariam a performance atlética, no entanto pode ser considerada uma droga terapêutica.

(SPRIET,1995; RANG; DALE, 1996). A cafeína tem quatro mecanismos de ação, porém o mais conveniente é o antagonismo dos receptores de adenosina. A adenosina é uma molécula que está em todo o organismo e tem dois receptores, A1 e A2 e ao comunicar com o A1, bloqueia a enzima Adenil ciclase, resultando na diminuição do ciclo de AMP, que é um segundo mensageiro intracelular. A cafeína é um antagonista dos receptores A1, sendo assim ao impossibilitar sua interação com a adenosina, aumenta os níveis de adenosina monofosfato cíclico (AMPC), causando várias respostas no corpo, como a liberação de catecolaminas, aumento da pressão do sangue, lipólise, aumento do suco gástrico, diurese e acionamento do sistema nervoso central.(NEHLIG;DEBRY,1994;SAWYNOK;YAKSH,1993;TARNOPOLSKY;1994).

Geralmente os autores afirmam que existe uma grande variabilidade na magnitude de resposta à cafeína, provavelmente devido ao diferenciado metabolismo da substância entre sujeitos. (SMIRMAUL, 2013)

Além do mecanismo de ação principal, o antagonismo dos receptores de adenosina citado acima existe mais três:

### *3.2.1 Mobilização intracelular de cálcio do retículo sarcoplasmático:*

A cafeína diminui o início de excitabilidade e aumenta a durabilidade do tempo acionado da contração do músculo, in vitro, por acrescentar a liberação de cálcio do retículo sarcoplasmático para o sarcoplasma e por diminuir a recaptção de cálcio pelo retículo sarcoplasmático, transformando o íon  $Ca^{+}$  mais acessível para a contração do músculo. A ampliação da força da contração muscular, levado pela cafeína, está associado com a elevação da contração dentro das células de cálcio e com uma maior sensibilidade das miofibrilas (actina e miosina) ao cálcio, motivada pela cafeína. Porém, esse mecanismo de ação somente é válido em experimentos in vitro, usando doses bastante elevadas de cafeína, que em concentrações sanguíneas representam efeitos tóxicos para o corpo. Então devido a essas condições, não é possível que a mobilização intracelular de cálcio do retículo sarcoplasmático retrate um mecanismo nos efeitos ergo gênicos da cafeína. (NEHLIG; DEBRY,1994).

### 3.2.2 Inibição da enzima fosfodiesterase:

A cafeína bloqueia a ação da enzima fosfodiesterase, que é encarregada pela deterioração do mediador químico no interior das células, designado adenosina monofosfato cíclico (AMP cíclico). Por conseguinte, a cafeína estende a meia vida do AMP cíclico. E com a ampliação nos níveis de AMP cíclico intracelular aumenta também a lipólise (TARNOPOLSKY,1994). Essa ação só foi notada em experimentos realizados in vitro, através de concentrações plasmáticas de cafeína, consideradas supra fisiológicas. (SAWYNOK; YAKSH,1993)

### 3.2.3 Ação na bomba Na<sup>+</sup>- K<sup>+</sup>:

Além destes três mecanismos de ação, a cafeína desempenha um efeito na atividade da bomba Na<sup>+</sup>- K<sup>+</sup>. Segundo Lindinger et al., a cafeína interfere na regulação das concentrações de K<sup>+</sup> fora e dentro das células, conservando as concentrações elevadas dentro das células e diminuídas fora das células, o que colabora para a diminuição da fadiga. Sendo assim baixas concentrações de K<sup>+</sup> no plasma colaboram para conservar a excitabilidade das membranas celulares, nos músculos contráteis, nota-se que este pode ser outro mecanismo de ação a nível celular, qualificado de esclarecer a melhora no desempenho através da cafeína nos exercícios de resistência. (LINDINGER; GRAHAM; SPRIET,1993).

## 3.3 Orientações Farmacêuticas no esporte

Nas últimas três décadas, o papel dos farmacêuticos evoluiu em direção ao trabalho com outros profissionais de saúde e com o público em um modelo de

prática centrado no paciente, que é chamado de assistência farmacêutica.(LIEKENS,2012).

O farmacêutico tem como função informar e orientar o paciente em relação ao uso correto dos medicamentos, o uso adequado da dosagem, a interferência dos alimentos, interações medicamentosas, as identificações de reações adversas. A Atenção Farmacêutica é direito de todos os usuários assegurado pela legislação sanitária criada pela Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999, e pelo código de defesa do consumidor Instituído pela Lei Nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. A relação direta do profissional farmacêutico e um paciente é um contrato profissional onde a segurança e o bem-estar do paciente são confiados ao farmacêutico, que se compromete, através de ações profissionais competentes, a servir ao melhor interesse do paciente. (CLAUMANN, 2003).

A orientação do profissional farmacêutico em lugares de práticas esportivas se faz necessária, pois o mesmo poderá orientar o atleta diante aos efeitos farmacológicos, efeitos toxicológicos, efeitos adversos, posologia, interações, e contraindicações relacionadas às substâncias ergo gênicas. E ainda, no caso do atleta fazer uso de algum tipo de medicamento, orientar e monitorar quanto ao controle do doping. O farmacêutico, ao trabalhar juntamente com os outros profissionais da saúde que integra a equipe de preparo do atleta ou esportista, poderá colaborar para um melhor desempenho do mesmo, sem que este tenha sua saúde prejudicada. A preparação do atleta pode ser composta pelo profissional farmacêutico e outros integrantes da equipe de saúde, os quais irão colaborar que o atleta tenha uma melhora no desempenho esportivo sem que a sua saúde seja prejudicada. Na presença de possíveis riscos, a proposta feita pelo Conselho Brasileiro de Atenção Farmacêutica estabelece uma interação atuante do farmacêutico com o usuário, visando uma farmacoterapia racional e a obtenção de resultados estabelecidos e mensuráveis, voltados para a melhoria da qualidade de vida. (AGAPITO et al. 2008).

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O exercício físico e o esforço impõem um aumento na demanda de nutrientes e oxigênio no corpo. Para conseguir isso, alguns esportistas recorrem ao doping como atalhos para o sucesso. O uso de drogas no esporte acontece a séculos. Nos esportes, o doping é a administração por atleta competidor de qualquer substância estranha ao corpo ou qualquer substância fisiológica tomada em quantidade anormal. Muitas organizações esportivas proibiram o uso de drogas e criaram regras muito rigorosas e penalidades para as pessoas que são pegas usando-as. A criação da WADA é um dos mais recentes e impressionantes exemplos de colaboração internacional do esporte.

Através desse estudo, foi observado que os estimulantes estão dentre as substâncias mais utilizadas no doping, principalmente a cafeína, pelo fato de ser encontrada em diversos alimentos e seu uso ser bastante comum, o excesso de cafeína positiva em concentrações acima de 12mg/L, na urina além de ser considerado doping, quando usada em altas dosagens pode ocasionar múltiplos problemas para saúde do atleta, como um dos principais a dependência física e psicológica.

O farmacêutico tem a função orientar os atletas e esportistas quanto aos efeitos farmacológicos, toxicológicos, adversos, interações e posologia das substâncias dopantes, descobrir e avaliar casos de doping ou de uso abusivo de substâncias químicas.

Existem poucos estudos nessa área, é preciso investir mais em pesquisas relacionadas ao doping, para um melhor entendimento e também descobertas que tem grande importância no meio do atletismo. Com mais informações e esclarecimentos conseqüentemente diminuirá gradativamente o número de casos de doping no esporte que às vezes acontece por desinformações sobre o assunto que ainda tem muito o que ser estudado e passado para todos os atletas.

## REFERÊNCIAS

ADAM, D. Gene therapy may be up to speed for cheats at 2008. **Olympics Nature**, London, v. 414, p. 569-560, 2001.

AGAPITO, N.; D'AVILA, NATALIE M.; SEGATTO, MARCOS A. Orientação farmacêutica a praticantes de atividade física de endurance: um estudo de caso. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 5, n. 3, p. 9-22, 2008.

APPLEGATE, E. Effective nutritional ergogenic AIDS. **Int J Sports Nutr**, [S.l.], v. 9, n. 2, p. 229-239, 1999.

CAMPOS, D. Detecção de esteroides androgênicos anabólicos por GC/MS em urina de esportistas e alterações séricas bioquímicas e hormonais. 2004, 139 f. Dissertação (Mestrado em Toxicologia e Análises Toxicológicas), Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CLARKSON, P. M. Nutritional ergogenic aids: caffeine. **Int J Sports Nutr**, [S.l.], v. 3, n. 1, p. 103-111, 1991.

CLAUMANN, RITA C. N. O farmacêutico e a atenção farmacêutica no novo contexto da saúde. 2003. 95 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

CONLEE, R. K. Amphetamine, caffeine and cocaine. In: Lamb, D. R.; Williams, M. H. (Eds.). **Ergogenics: Enhancement of Performance in Exercise and Sport**. New York: Benchmark Press, 1991.

DUTHEL, J. M. et al. Caffeine and sport: role of physical exercise. **Med Sci Sports Exerc**, [S.l.], v. 23, n. 11, p. 980-985, 1991.

EUROPEAN COMMISSION DG EDUCATION AND CULTURE. **Fight against doping: consultancy studies**. BRUSSELS EOC EU Office, 2001.

FILLMORE, C. M. et al. Nutrition and dietary supplements. **Med Rehabil Clin N Am**, [S.l.], v. 10, n. 3, p. 673-703, 1999.

GRAHAM, T. E.; SPRIET, L. L. Metabolic, catecholamine and exercise performance responses to varying doses of caffeine. **J Appl Physiol**, [S.l.], v. 78, n. 3, p. 867-874, 1995.

LIEKENS, Sophie et al. Pharmaceutical care for people with depression: Belgian pharmacists' attitudes and perceived barriers. **International Journal Of Clinical Pharmacy**, [s.l.], v. 34, n. 3, p.452-459, 3 abr. 2012.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s11096-012-9628-0>.

LINDINGER, M.I., GRAHAM, T.E. E SPRIET, L. Caffeine attenuates the exercise-induced increase in plasma [K+] in humans. **J. Appl. Physiol.** 74(3): 1149-1155,1993.

NEHLIG, A. E DEBRY, G. Caffeine and sports activity: a review. **Int. J. Sports Med**, 15: 215-223,1994.

PAULO FILHO, U.; RODRIGUES, L. O. C. Estudo do efeito da cafeína em diferentes níveis de exercício. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, [S.l.], v. 6, n. 2, p. 139-146, 1985.

RADLER NETO, F. R. O papel do atleta na sociedade e o controle da dopagem no esporte. **Rev Bras Med Esporte**, [S.l.], v. 7, n. 4, p. 138-148, 2001.

RANG, H. P.; DALE, M. M. **Farmacologia**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

RANG, M. M.; RITTER, J. M.; DALE, J. M. Rang & Dale **Farmacologia**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

SAWYNOK, J.; YAKSH, T. L. Caffeine as an analgesic adjuvant: a review of pharmacology and mechanisms of action. **Pharmalogical Reviews**, [S.l.], v. 45, n. 1, p. 43-51, 1993.

SHASTRI, Deepti. Reflection in medical education : driving into the future with an eye on the rear view mirror. **National Journal Of Basic Medical Sciences**, n. 36, p.135-138, 2016.

SINCLAIR, C. J. D. GEIGER, J. D. Caffeine use in sport: a pharmacological review. **J Sports Med Phys Fitness**, [S.l.], v. 40, n. 1, p. 71-79, 2000.

SMIRMAUL, Bruno de Paula Caraça. Efeitos da ingestão de cafeína em exercício aeróbio de alta intensidade em hipóxia: parâmetros fisiológicos e perceptuais. 106 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, 2013.

SMITH, A. Effects of caffeine on human behavior. *Food and chemical toxicology an international journal published for the British Industrial Biological Research Association*, v. 40, n. 9, p. 1243-55, 2002.

SPRIET, L. S. Caffeine and performance. **Int J Sports Nutr**, [S.l.], v. 5, n. 1(suppl), p. 84-99, 1995.

STEPHENSON, P. E. Physiologic and psychotropic effects of caffeine on man. **J Am Diet Assoc**, [S.l.], v. 71, n. 3, p. 240-247, 1977.

TARNOPOLSKY, M. A. Caffeine and endurance performance. **Sports Med**, [S.l.], v. 18, n. 2, p. 109-125, 1994.

TARNOPOLSKY, M.A. et al. Physiological responses to caffeine during endurance running in habitual caffeine users. **Med. Sci. Sports Exerc.** 21(4): 418-424, 1989.

WANG, Y. LAU, C. E. Caffeine has similar pharmacokinetics and behavioral effects via the I. P and P. O. routes of administration. **Pharmacol Biochem Behav**, [S.l.], v. 60, n. 1, p. 271-278, 1998.

WEINECK, J. **Biologia do esporte**. São Paulo: Manole, 2005

WORLD ANTI-DOPING AGENCY (Org.). World Anti-Doping Code. **Stock Exchange Tower**, Canada, p.14-130, nov. Disponível em: <[www.wada-ama.org](http://www.wada-ama.org)>. Acesso em: 05 dez. 2018.



