

Projeto PIBID
Orientação: Adriana Vitorino Rossi
Aluna: Cibele Ferreira Nomura

Projeto: DOPING

Definição atual de doping

Considera-se como doping a utilização de substâncias ou métodos capazes de aumentar artificialmente o desempenho esportivo, sejam eles potencialmente prejudiciais à saúde do atleta ou a de seus adversários, ou contrário ao espírito do jogo. Quando duas destas três condições estão presentes, pode-se caracterizar um caso de doping, de acordo com o Código da Agência Mundial

Antidoping (AMA).



O controle de doping pode ser realizado em sangue ou urina. Existem basicamente dois tipos de controle antidoping:

- Controle em competição
- Controle fora de competição



Eventualmente, um atleta poderá vir a necessitar de uma medicação que possua na sua formulação uma substância proibida, por razões de saúde e por indicação médica.

Aspectos históricos do doping

Antiguidade

Imperador Shen-Nung, no ano 2.737 a.C., - efeitos estimulantes da infusão de “machuang”, uma folha que contém altas concentrações de efedrina , para aumentar a capacidade de trabalho.

Philostratus e Galeno - nos Jogos Olímpicos da Antiguidade, iniciados no ano 776 a.C., os atletas bebiam chás de diversas ervas e comiam certos tipos de cogumelos, aumentando seu rendimento atlético nas competições.

Século XIX

Um alquimista da Córsega com o nome de Mariani produziu um vinho com folhas de cocaína, chamado de “Vin Mariani”, que se tornou bastante popular entre os ciclistas da época.

Pacifista francês Barão Pierre de Coubertin, organizou os primeiros Jogos Olímpicos da Idade Moderna na cidade de Atenas, capital da Grécia. Na época, os atletas conheciam o uso de estimulantes, particularmente a cocaína, a efedrina e a estriquinina, e as utilizavam em forma de pequenas esferas, chamadas de “*bolinhas*”.

De Atenas 1896 até Amsterdã 1932

O doping não era algo comum entre os atletas, estando restrito eventualmente ao ciclismo. A razão era a filosofia olímpica implantada por Coubertin, que fazia com que os atletas valorizassem mais a participação nos jogos do que a vitória.

De Berlim 1936 até México 1968

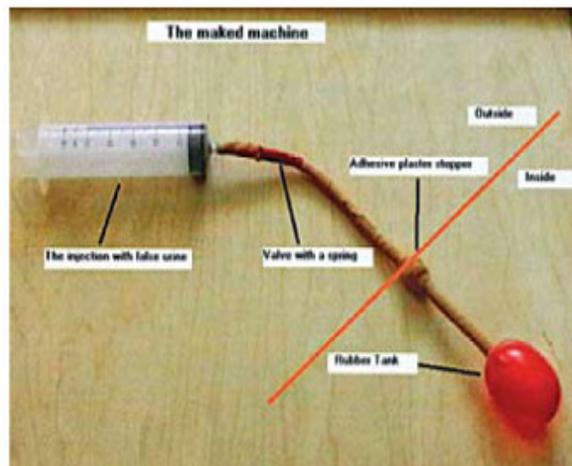
Durante e imediatamente após a Segunda Guerra Mundial, duas substâncias extremamente eficientes em aumentar de modo artificial a performance dos atletas surgem no mercado: a anfetamina e o anabólico esteróide.

O doping nos Jogos culmina com a morte de um ciclista finlandês por overdose de anfetamina em Roma 1960, e com o uso massivo de esteróides anabolizantes em Tóquio 1964, que repercutiu de uma forma extremamente negativa para o Movimento Olímpico.



Buscando manter o ideal olímpico e preservar o espírito dos Jogos, o Comitê Olímpico Internacional (COI) estabelece em 1967 uma Comissão Médica, dirigida pelo Príncipe Alexandre de Merode, e formada por especialistas em Medicina do Esporte e Toxicologia.

A cada edição dos Jogos Olímpicos surgiam novas técnicas na área de doping, fato que obrigava a Comissão Médica do COI a modificar constantemente a lista de classes farmacológicas e métodos proibidos. Tal costume segue até os dias de hoje. No dia 1º de janeiro de cada ano, com a aprovação e o endosso da Agência Mundial Antidoping (AMA), é publicada uma nova lista.



Aparelho provavelmente usado para manipular urina de arremessadores em Atenas 2004.

O balão vermelho com a urina manipulada era inserido, antes da competição, no ânus do atleta, ficando o cateter abaixo do períneo e do pênis. O aparelho visava iludir os fiscais durante o processo de coleta de urina nos Jogos de Atenas. Observa-se, durante o seu uso, a contração dos glúteos para acionar o músculo elevador do ânus e ejetar a urina no recipiente.

Classes de substâncias dopantes

Estimulantes

São substâncias que apresentam um efeito direto sobre o sistema nervoso central. Visam diminuir a sensação de fadiga.

Esportes: o basquetebol, o ciclismo, o voleibol e o futebol. Também servem para atletas de provas de longa duração, como a maratona e a marcha.

Os maiores exemplos de estimulantes disseminados no esporte são as anfetaminas, a cocaína, a efedrina e a cafeína.



Analgésicos narcóticos

Diminuem a sensação de dor.

Esportes: maratona e o triatlon.

São compostos derivados do ópio.

Agentes anabolizantes

Quando administrados no organismo estes compostos entram em contato com as células do tecido muscular e agem aumentando o tamanho dos músculos.

Esportes: halterofilistas e lutadores de artes marciais .

Compostos derivados de um hormônio masculino, a testosterona. Os principais esteróides anabolizantes são a nandrolona, o estonozoil, o anadrol e a própria testosterona.



Diuréticos

Provoca perda de peso e mascaramento de doping (aumenta o volume de urina).

Esportes: o boxe, o judô, o halterofilismo e o karatê.

Os principais exemplos de diuréticos que encontramos disseminados no esporte são o triantereno e a furosemida.



Hormônios peptídicos e análogos

Atuam no organismo de modo a acelerar o crescimento corporal e diminuir a sensação de dor.

Esportes: o arremesso de disco, o levantamento de peso o ciclismo e o remo.

A gonadotrofina coriônica humana, o hormônio do crescimento, o hormônio adrenocorticotrófico e a eritropoetina são alguns exemplos destes hormônios.



Betabloqueadores

Atuam sobre a circulação provocando a diminuição dos batimentos cardíacos.

Esportes: droga de esportes de alta precisão, como tiro ao alvo e arco e flecha.

Detecção de drogas

Análise no cromatógrafo, a presença e concentração de certas substâncias é detectada e comparada com padrões existentes. Para uma melhor precisão, o cromatógrafo pode ser acoplado com um espectrômetro de massa. O teste funciona muito bem com drogas como anfetaminas, cocaína, e derivados do ópio.

Detectando esteróides anabolizantes

Pelo cromatograma, é possível se determinar a presença e a concentração de testosterona, por exemplo. Comparar a concentração de testosterona com a de seu metabólito biológico, a epitestosterona. Se for diferente da razão encontrada normalmente, é indício de doping. Atualmente, uma razão testo/epitesto maior do que 6 é ilegal.

Uma outra estratégia é determinar, para uma particular substância, o número de isótopos ^{13}C e ^{12}C . A idéia baseia-se no fato de que nos compostos naturais, a razão $^{13}\text{C}:^{12}\text{C}$ é diferente dos sintéticos. (Espectrometria de massas)



programa de detecção efetivo: seleção, notificação, coleta da amostra, análise da amostra e controle de resultados.

Programa de testes da Agência Brasileira Antidoping (ABA), do Comitê Olímpico Brasileiro (COB) e de suas Confederações Nacionais de Esportes

Você pode ser selecionado para controle de doping a qualquer momento ou em qualquer lugar, antes ou depois de uma competição.



1. O atleta é notificado por um escolta de que deverá submeter-se a um controle de doping.



2. O atleta deve ter a oportunidade de relaxar e se hidratar na estação de controle de doping.



3. O atleta deve identificar-se na estação de controle de doping.



4. O atleta seleciona o recipiente com o qual coletará a urina.



5. O atleta, após lavar as mãos, coleta a urina sob observação direta do Oficial de Controle de Doping (OCD), que deve ser do mesmo sexo do atleta.



6. Retornando à sala de processamento, o atleta seleciona os frascos a serem utilizados.



7. O atleta divide sua urina entre os frascos A (contendo 2/3 da urina) e B (contendo 1/3 da urina).



8. O atleta fecha os frascos A e B concluindo sua participação no controle de doping.



9. Os frascos são colocados na caixa de isopor para transporte ao laboratório.



10. O OCD verifica a qualidade física da urina residual do recipiente coletor.



11. O atleta revisa com o OCD o formulário e assina o mesmo.

Relação de fármacos permitidos

- Analgésicos
- Antiácidos
- Antialérgicos
- Antiasmáticos

NOTA:

Estes medicamentos são permitidos apenas por inalação.

- Antibióticos
- Anticonvulsivantes
- Antidepressivos
- Antidiarrêicos
- Antieméticos
- Antifúngicos
- Anti-inflamatórios
- Antigripais
- Anti-hemorroidários
- Antiulcerosos
- Colírios
- Contraceptivos

NOTA:

Os seguintes medicamentos não devem ser utilizados pois contêm noretindrona, que se converte em 19-norandrosterona no organismo e pode resultar em um teste positivo: Mesigyna, Micronor e Primolut-nor.

Relação de fármacos permitidos

- Cremes dermatológicos
- Descongestionantes nasais
- Enxaquecas
- Expectorantes e antitussígenos
- Hipoglicemiantes orais
- Insônia
- Laxativos
- Preparações oftálmicas
- Preparações vaginais
- Relaxantes musculares
- Sedativos

Nota:

Aminoácidos, sais minerais e vitaminas podem ser utilizados desde que o atleta use com cautela, pois as pesquisas mostram que alguns deles apresentam contaminação com substâncias proibidas.

Cafeína

A cafeína é um dos alcalóides com atividade biológica mais ingeridos no planeta. Apresenta ação farmacológica variada provocando, dentre outros efeitos, alterações no sistema nervoso central, sistema cardiovascular e homeostase de cálcio.

É uma droga estimulante que pode ser usada indevidamente em atividades esportivas oficiais e, portanto, necessita ser monitorada continuamente durante as competições.

Concetração média de cafeína

| Bebida | Este Estudo | Lit. (ref.) |
|-------------------------------|-------------|----------------------|
| Refrigerante (mg/lata) | | |
| Coca-Cola | 34 | 32-46(1,3,6,7) |
| Coca-Cola dietética | 41 | 46-56(1,3,6,7) |
| Guaraná Antártica | 2 | |
| Guaraná Antártica dietético | 4 | |
| Soda Limonada Antártica | n. d. | |
| Sukita Brahma | n. d. | 38(1,3,6,7) |
| Pepsi-Cola | 23 | 36-38(1,3,6,7) |
| Pepsi-Cola dietética | 22 | |
| Chá (mg/150mL) | | 25-50 (1,3,8,9) |
| Camomila | n. d. | |
| Erva Cidreira | n. d. | |
| Hortelã | 2 | |
| Boldo | 2 | |
| Erva Mate | 17 | |
| Chá Preto | 40 | |
| Chimarrão | 8-27 | |
| Café (mg/150mL) | | 110 - 180 (1,3,9,10) |
| Estrela ^c | 97 | |
| Estrela ^a | 109 | |
| Do coronel ^c | 68 | |
| Rio Branco ^c | 73 | |
| América ^c | 58 | |
| Melitta descafeinado | 0,2 | 0,2 |
| Nescafé ^b | 31 | |

^a = café cozido, ^b = café solúvel, ^c = café "cafeteira", n.d.= não detectado.

Tabela 2. Concentração de cafeína em chimarrão utilizando seguidas infusões.

| Infusão | Concentração (mg/150mL) |
|----------|-------------------------|
| primeira | 16 |
| segunda | 27 |
| quarta | 10 |
| oitava | 8 |

Métodos descritos na análise de cafeína

- Gravimetria
- Espectrofotometria
- Cromatografia de camada delgada e adsorção
- Cromatografia gasosa
- CLAE
- Eletroforese capilar
- Quimiometria
- Espectroscopia de infravermelho
- Eletroanálise

Referências bibliográficas

- DE MARIA, Carlos A. B. ; MOREIRA, Ricardo F. A , **Cafeína: revisão sobre métodos de análise**, Química Nova, Vol. 30, N°. 1, 99-105, 2007.
- DE ROSE, Eduardo Henrique; NETO, Francisco Radler de Aquino; LEVY, Rachel, **Informações sobre o uso de medicamentos no esporte 2010**, nona edição, Rio de Janeiro, Brasil, janeiro de 2010. Disponível em : http://www.cob.org.br/pesquisa_estudo/pdfs/Livreto_doping_2010.pdf
- **Doping: A química vai a Sidney!** , Revista eletrônica do departamento de química - UFSC. Disponível em : <http://www.qmc.ufsc.br/qmcweb/artigos/doping.html>
- CÂNDIDO, Pedro Henrique Campanini, **Desenvolvimento de métodos de detecção de anfetaminas nos últimos 30 anos**, Centro Universitário Plínio Leite_UNIPLI- Departamento de biomedicina, Niterói, 2007.
- DE ANDRADE, Jailson B.; PINHEIRO, Heloisa Lúcia Castellar; LOPES, Wilson Araújo; MARTINS, Solange; AMORIM, Adelaide Maria Mendonça; BRANDÃO, Aldy Maria, **Determinação de cafeínas em bebidas através de cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE)**, Instituto de química da Universidade Federal da Bahia-Campus Universitário de Ondina, Salvador, Bahia.
- SEBBEN, Viviane Cristina, **Análise de efedrinas e anfetamina empregando SPE e SPME por CG/MS/MS**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, faculdade de farmácia, programa de pós -graduação em ciências farmacêuticas, Porto Alegre, 2007.