

# PREVALÊNCIA DO USO DE SUBSTÂNCIAS PSICOATIVAS EM CANDIDATOS INGRESSANTES EM FORÇA POLICIAL DO ESTADO DE GOIÁS\*

AMÉLIA CRISTINA MODZINSKI, CÁSSIA BARBOSA FACINI,  
SÉRGIO HENRIQUE NASCENTE COSTA, VANIA RODRÍGUEZ

*Resumo: o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento sobre o uso de drogas de abuso em candidatos ingressantes em Força Policial do Estado de Goiás através da análise em cabelo. Das 3092 amostras analisadas 3052 foram negativas e 40 foram positivas para algumas substâncias psicoativas como cocaína, maconha e opiáceos.*

*Palavras-chave: Drogas de abuso. Força policial. Análise em cabelo.*

**A**s drogas de abuso são substâncias químicas utilizadas com a finalidade de se obter um efeito psicoativo, podendo na maioria dos casos causar dependência e conseqüentemente reduzir a capacidade do indivíduo viver como um membro produtivo da sociedade (ABRAMS, 2006; RANG et al., 2004). A maioria destas substâncias psicoativas afeta o sistema nervoso central alterando desta forma o estado de consciência e levando a modificações emocionais, comportamentais, alterações de humor e pensamento do usuário (ABRAMS, 2006; BRAUN, 2007). Desta maneira o uso de substâncias psicoativas que causam dependência, conhecidas como “drogas de abuso”, é um grande problema de saúde pública, social, econômico e legal.

A cocaína é um alcalóide encontrado nas folhas da planta *Erythroxylum coca*. Após maceração estas folhas são convertidas em pasta de coca, que de maneira eventual usa-se para a produção de cloridrato de cocaína (NIDA, 2005). A cocaína atua como agente simpaticomimético e estimulante do SNC, com ação conhecida há mais de 4.000 anos (YONAMINE, 2004).

Os opiáceos são compostos obtidos do ópio, uma planta popularmente chamada de papoula, *Papaver somniferum L.* que após ter sua superfície ferida, libera um líquido branco leitoso, que quando seco passa a ser chamado de ópio, daí o nome opiáceo. Sendo assim, existem os opiáceos naturais, que

incluem a morfina, a codeína e a tebaína; e alguns derivados semi-sintéticos, como a heroína, oximorfona, hidroximorfona, hidrocodona, e a oxicodona. Os opiáceos são utilizados com a finalidade de se obter efeitos euforizantes e analgésicos (OLIVEIRA, 2008).

A planta de *maconha*, cujo nome científico é *Cannabis sativa* é um arbusto da família da *Moraceae* que cresce em várias partes do mundo, principalmente nas regiões tropicais e temperadas, sendo considerada a droga ilícita mais usada em todo o mundo (RIBEIRO, 2005). Possui cerca de 400 substâncias, dentre as quais se destacam pelo menos 60 conhecidas como canabinóides (ASHTON, 2001; BAKER et al., 2003; YONAMINE, 2004; RIBEIRO, 2005). As várias preparações da *Cannabis* podem ser introduzidas no organismo pela via pulmonar com cigarros ou cachimbos; pela via oral, por meio da ingestão em alimentos ou adicionada na forma de extratos ou soluções alcoólicas em bebidas, onde se utiliza a semente ou óleo de planta (CAMARGO; BATISTUZZO, 2008). Atua no SNC nos receptores localizados em regiões específicas do cérebro que regulam o controle dos movimentos do corpo (gânglios da base), o controle motor (cerebelo), a aprendizagem e a memória (hipocampo), as funções cognitivas (córtex cerebral) e o prazer (núcleo accumbens) (BAKER et al., 2003; CAMPOS; YONAMINE; DE MORAES MOREAU, 2003; DE MORAES MOREAU, 2008; GROTENHERMEN, 2004; MOREAU; CAMARGO; BATISTUZZO, 2008).

Para análise destas substâncias é possível o uso de diversas matrizes biológicas, tais como urina, sangue, saliva e cabelo, dentre outras (LIMA, SILVA, 2007, SHBAIR, ELJABOUR, LHERMITTE, 2010; SHBAIR et al., 2010). O uso de fluídos biológicos é universalmente aceito para a avaliação de uso de drogas de abuso, sendo que, amostras de sangue ou urina são mais comumente usadas nesta detecção.

Amostras de sangue são consideradas invasivas, sendo assim menos utilizadas devido às limitações em relação à coleta e a curta janela de detecção para drogas de abuso (em torno de horas para algumas drogas). A urina é a amostra mais comumente empregada para determinação de drogas de abuso, devido à facilidade para coleta, sendo considerada uma amostra “não invasiva” e cuja janela de detecção é um pouco maior do que no sangue (TSANACLIS et al., 2011).

Entretanto graças ao aprimoramento e sofisticação dos instrumentos utilizados, o uso de amostras alternativas como a saliva e o cabelo começaram a ser cada vez mais utilizadas para detecção de drogas de abuso e/ou seus metabólitos pela simplicidade da coleta da amostra. A análise de drogas em amostras de cabelo começou a ser utilizada rotineiramente nos anos 70 nos EUA expandindo-se nos anos 80 e logo sendo introduzidas na Europa. Nas últimas duas décadas ocorreu um aumento significativo no estudo e caracterização do uso de drogas através da análise em cabelo (TSANACLIS et al., 2011).

O cabelo tem se tornado uma matriz alternativa bastante interessante para detecção de drogas de abuso em função de algumas vantagens, como a sua larga janela de detecção (mais de 90 dias contra 2 a 3 dias de outras amostras convencionais). A análise em cabelo, além de fornecer um histórico do uso permite avaliar o grau do consumo de determinada droga, e tem a vantagem de que a coleta é realizada sem constrangimentos (LIMA, LÚCIO, 2007; PESSOA, 2013). Outra grande vantagem é que

o cabelo fornece um ambiente altamente protetor e inerte para os analitos por longos períodos, até mesmo na ausência de refrigeração. Devido às amostras serem extensivamente lavadas anteriormente a análise para diferenciação de contaminação endógena e exógena, procedimentos de adulteração que geralmente são utilizados na urina, como diluições da amostra, não podem ser empregados nos testes no cabelo. Desta forma a lavagem normal, permanente ou descoloração, também são táticas de adulteração ineficazes e até mesmo evasivas, quando são utilizados procedimentos adequados de extração (MIECZKOWSKI, 1990).

O exame toxicológico em cabelo pode ser realizado tanto em amostras de cabelos do couro cabeludo, como em pelos de qualquer parte do corpo. Nesse sentido, é comum a análise de drogas em amostras de pelos da axila, do peito e de pelos pubianos, quando necessário (TSANACLIS et al., 2011). A análise do cabelo pode ser utilizada com diversas finalidades como, por exemplo, a avaliação de funcionários e admissão de novos funcionários em instituições onde os riscos associados ao uso de tais substâncias são considerados muito importantes, como por exemplo, a polícia, caminhoneiros, dentre outros.

O uso de drogas pelas forças policiais é totalmente incompatível com as atividades desenvolvidas pelos mesmos, uma vez que o uso por parte do policial ou candidatos ao cargo pode ser um indicativo de vínculo com traficantes o que implicaria o desrespeito da lei (MIECZKOWSKI, 2004, TSANACLIS et al., 2011). Por outro lado, a análise do cabelo também permite distinguir entre usuário de drogas e indivíduos expostos sobre condições normais de trabalho (MIECZKOWSKI, 1997).

Para alguns autores o cabelo é um filamento de registro, dosímetro biológico, ou como um espelho da exposição do indivíduo a um determinado ambiente (CHATT, 1988).

Desta forma, vários analitos se depositam no cabelo através de alguns mecanismos de transporte, principalmente por difusão passiva através da corrente sanguínea durante seu desenvolvimento na base do folículo, sendo que cada um possui seu próprio suprimento de sangue. Há também, a incorporação das drogas no cabelo através das secreções das glândulas apócrinas e sebáceas, que lançam seus produtos sobre a epiderme ou então através de uma contaminação ambiental (HENDERSON, 1993). À medida que o cabelo cresce, drogas e metabólitos podem ser incorporados no córtex (porção interna do cabelo) se fixando nesse local. O cabelo cresce a uma taxa razoavelmente constante de um centímetro por mês, com um intervalo de 0,7-1,5 cm (KINGDOM et al., 2004).

A análise de um segmento de um centímetro de comprimento fornece um perfil integrado do uso de drogas ao longo de um período de um mês. O tempo necessário para o que cabelo cresça da raiz para aparecer acima do couro cabeludo e estar disponível para a detecção leva aproximadamente de 5 a 6 dias. À medida que o cabelo cresce e novas doses de drogas são utilizadas por um indivíduo, o cabelo passa a registrar a história de consumo ou a abstinência dessas substâncias. Tal atributo faz com que o principal benefício da análise do cabelo seja o de ser capaz de mostrar a tendência do hábito de uso de drogas ao longo de aproximadamente três meses e ainda identificar as drogas que foram utilizadas dentro de um período ou períodos seguintes (TSANACLIS et al., 2011).

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi realizar um levantamento sobre o uso de substâncias psicoativas em candidatos ingressantes em força policial do Estado de Goiás, através da análise em cabelo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Aspectos Éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, com o número do parecer: 235.376. O trabalho contou com os dados de 3.092 candidatos a ingresso na Polícia Militar do Estado de Goiás. As amostras para obtenção dos dados foram coletadas no período de junho a agosto de 2013 no Hospital da Polícia Militar do Estado de Goiás.

### Coleta de Cabelo ou Pelos

As amostras foram coletadas através do corte de uma mecha de cabelo, aproximadamente 3 mm acima do couro cabeludo na região do vértice posterior, situado na região distal da cabeça. A coleta do pelo foi realizada através da raspagem com um bisturi no local escolhido em cima de uma placa de metal.

### Teste de Triagem: Radioimunoanálise

Em um tubo de ensaio etiquetado com código de barras foram colocados 10-11 mg do cabelo ou pelo e em seguida a amostra foi digerida ou liquefeita durante 2 horas a um pH de 9,5 para remover os metabólitos das drogas do interior da matriz do cabelo (Psychomedics., 2014); (CAIRNS et al., 2004).

Em seguida, as amostras foram divididas em alíquotas e analisadas por Radioimunoanálise (RIA). Cada alíquota foi utilizada para investigação de um grupo separado de substâncias psicoativas (PSYCHEMEDICS, 2014).

### Confirmação

Após a triagem, foi realizada a confirmação das amostras presumivelmente positivas por cromatografia líquida e gasosa acoplada a espectrometria de massas (LC-MS e GC-MS, respectivamente). Para isso foi realizada a descontaminação externa da amostra utilizando outra porção da amostra de cabelo originalmente coletada (cerca de 15 mg) a qual foi extensivamente lavada. Tais procedimentos incluem primeiramente uma lavagem com isopropanol seco para remover resíduos oleaginosos ou drogas depositados na superfície do cabelo. Posteriormente realizaram-se lavagens com tampão de fosfato de 3 a 30 minutos no mínimo a 37 °C. As etapas de lavagem foram monitoradas por parâmetros cinéticos que envolvem a medição das drogas nas lavagens e aquelas que estão no digesto final dos cabelos. Caso a análise cinética mostrasse que as lavagens das amostras ficaram abaixo do nível esperado,

um novo espécime era obtido, que seria lavado mais duas vezes com tampão de fosfato com duração de 1 minuto por lavagem.

Dessa forma, a amostra, então, foi novamente digerida ou liquefeita em pH baixo (CAIRNS et al., 2004). Posteriormente, a solução resultante foi centrifugada para concentrar a melanina no fundo do tubo. Após a retirada da melanina, a amostra foi novamente analisada através da RIA. Finalmente, as amostras preparadas foram injetadas no LC-MS ou GC-MS dependendo da droga a ser analisada seguindo a metodologia desenvolvida pela Psychemedics baseada nos trabalhos de Cairns e Schaffer e colaboradores (CAIRNS et al., 2004). Os métodos utilizados para confirmação das drogas ou seus metabólitos foram validados. Os parâmetros de validação avaliados foram reprodutibilidade, repetibilidade, especificidade e limite de detecção (PSYCHEMEDICS, 2014).

#### Análise Estatística

Os resultados obtidos foram analisados através do programa Microsoft Excel, versão 2010.

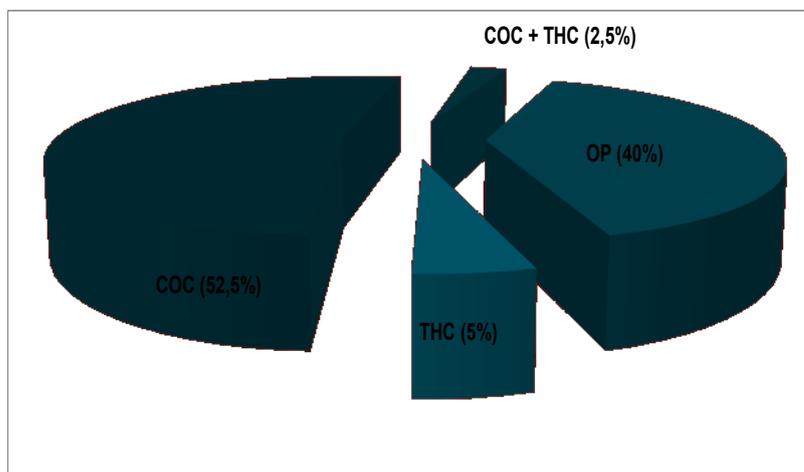
### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As substâncias psicoativas incluem compostos lícitos como álcool, alguns derivados opiáceos (como a codeína, por exemplo), e ilícitos, como a cocaína, anfetaminas, metanfetaminas, êxtase, canabinóides, dentre outros (MOREAU; CAMARGO; BATISTUZZO, 2008).

Das 3.092 amostras analisadas pelo teste de RIA 98,7% (n= 3.052) foram negativas e 1,3% (n=40) positivas para alguma das drogas analisadas, sendo que 87,7% (n=2.712) corresponderam a candidatos do sexo masculino e 12,3% (n=380) do sexo feminino.

Do total de amostras positivas (n=40), a cocaína foi à droga mais encontrada (n=21), seguida pelos opiáceos (n=16), maconha (n=2) e associação cocaína e maconha (n=1), Figura 1.

Figura 1: Distribuição de amostras positivas para drogas de candidatos a ingresso na Polícia Militar do estado de Goiás.



Legenda: THC= maconha; OP = opiáceos; COC= cocaína.

Estas substâncias conferem com as encontradas por Kazanga et al., em 2012, em um estudo realizado com mais de 43.500 amostras de urina de um grupo de trabalhadores do norte da Itália envolvidos no setor de transporte público e privado, empresas de petróleo, gás e explosivos como fogos de artifício. Esses autores analisaram a prevalência do uso de drogas entre estes trabalhadores destacando os pontos fortes e armadilhas de uma recente legislação italiana de teste de drogas no local de trabalho. Desta forma observaram que a taxa positiva foi de 2,0%, sendo THC droga mais frequente 1,3%, seguido pela cocaína 0,4% e opiáceos, 0,3% (KAZANGA et al., 2012).

Enquanto Mieczkowski et al., em um estudo publicado em 2004, sobre o uso de drogas pela força policial metropolitana dos EUA, avaliou a prevalência do consumo destas substâncias psicoativas, entre os policiais ativos e pretendentes ao cargo, utilizando urina e cabelo para análise. Concluindo assim, que os candidatos a policiais tiveram resultados positivos com cerca de 2,8 vezes mais que os policiais ativos e cerca de 16 vezes mais positivos que os policiais em treinamento. Os exames realizados em amostras de cabelo, que possui uma larga janela de detecção, mostrou-se com uma taxa de prevalência de positivos maior que o exame de urina (MIECZKOWSKI, 2004).

Como pode ser observado na tabela 1, as análises confirmatórias por LC-MS ou GC-MS mostraram que os níveis encontrados de cocaína e de seu metabólito benzoilecgonina, estão na faixa de 6,9 - 37,3 e de 0,7 - 1,9 ng/10 mg em cabelo e 5,5 - 44,4 e 0,3 - 2,5 ng/10 mg em pelos, respectivamente. Os resultados dos níveis encontrados do Carboxy-THC estão na faixa de 9,2 - 10,7 ng/10 mg em cabelo e 2,3 ng/10 mg em pelos.

Tabela 1: Concentrações obtidas da análise confirmatória de drogas de abuso e seus metabólitos por GC-MS e LC-MS em amostras de cabelo ou pelo, de acordo com o sexo

Droga	Sexo	Amostra	Metabólito	Concentração (ng/10 mg)
Maconha	H	Pelos - Pernas	Carboxy THC	2,3
	H	Cabelos	Carboxy THC	9,2
Maconha + Cocaína	H	Cabelos	Cocaína	20
			Benzoilecgonina	1,7
			Cocaetileno	1
Cocaína	H	Cabelos	Carboxy THC	10,7
			Cocaína	8,9
			Benzoilecgonina	0,7
	H	Pelos - Pernas	Cocaetileno	2,7
			Cocaína	5,7
			Benzoilecgonina	0,7

		Cocaetileno	0,9
H	Pelos - Pernas	Cocaína	30,8
		Benzoilecgonina	2,3
		Cocaetileno	2
		Norcocaína	0,8
H	Pelos - Pernas	Cocaína	9,2
		Benzoilecgonina	0,8
		Cocaetileno	1
H	Pelos - Pernas	Cocaína	12
		Benzoilecgonina	0,7
H	Cabelos	Cocaína	37,3
		Benzoilecgonina	1,8
		Cocaetileno	4,3
H	Cabelos	Cocaína	19,7
		Benzoilecgonina	1,9
		Cocaetileno	4,9
H	Pelos - Pernas	Cocaína	12,4
		Benzoilecgonina	0,7
H	Pelos - Pernas	Cocaína	5,7
		Benzoilecgonina	1,3
		Cocaetileno	1
H	Pelos - Pernas	Cocaína	10,7
		Benzoilecgonina	1,8
		Cocaetileno	1,8
H	Pelos - Axilas	Cocaína	23
		Benzoilecgonina	1,2
		Cocaetileno	0,5
H	Cabelos	Cocaína	6,9
		Benzoilecgonina	1
		Cocaetileno	1

H	Pelos - Pernas	Cocaína	5,6
		Benzoilecgonina	0,3
		Cocaetileno	0,5
H	Pelos - Pernas	Cocaína	9,6
		Benzoilecgonina	0,5
		Cocaetileno	2,9
H	Pelos - Pernas	Cocaína	12,6
		Benzoilecgonina	0,7
H	Pelos - Pernas	Cocaína	17
		Benzoilecgonina	1
H	Pelos -Pernas	Cocaína	12,9
		Benzoilecgonina	1,1
		Cocaetileno	1,4
H	Pelos - Pernas	Cocaína	5,5
		Benzoilecgonina	0,6
		Cocaetileno	0,9
H	Pelos - Pernas	Cocaína	7,7
		Benzoilecgonina	0,5
		Cocaetileno	0,6
H	Pelos - Pernas	Cocaína	44,4
		Benzoilecgonina	2,5
H	Pelos - Pernas	Cocaína	7
		Benzoilecgonina	0,6
		Cocaetileno	2,1

Opiáceos	H	Pelos - Pernas	Codeína	2,1
	H	Pelos - Pernas	Codeína	5,1
	M	Cabelos	Codeína	2,8
	H	Pelos - Pernas	Codeína	3,9
	H	Pelos - Braços	Codeína	8,2
	H	Pelos - Pernas	Codeína	4,1
	H	Pelos - Pernas	Codeína	5,9
	M	Pelos- Pernas	Codeína	3,9
	H	Pelos - Pernas	Codeína	4,2
	M	Cabelos	Codeína	2,1
	H	Pelos - Pernas	Codeína	3,9
	H	Pelos - Pernas	Codeína	3,4
	H	Pelos - Braços	Codeína	11,5
	H	Pelos - Pernas	Codeína	4,3
	H	Pelos - Pernas	Codeína	7,7
	H	Cabelos	Codeína	2,3

A partir destes resultados verificou-se que houve diferença entre os níveis encontrados de cocaína e Carboxy-THC em cabelo ou pelo. Esta diferença pode ser explicada a partir da taxa de incorporação dos analitos, pois a cocaína possui uma capacidade de incorporação 3.600 maior que o Carboxy-THC e o padrão e intensidade de uso da cocaína ser diferente (Mieczkowski, 1990; NAKAHARA, 1995). É importante destacar que em comparação com o cabelo a determinação do período de exposição á drogas em pelos corporais é mais difícil, pois o mesmo não é analisado em segmentos para reprodução do perfil mensal do uso de tais substâncias, mais possui uma grande vantagem de detectar a abstinência por um longo período (TSANACLIS et al., 2011).

Destaca-se também a presença do metabólito cocaetileno em 42,5% das amostras positivas para cocaína e na amostra que foi positiva tanto para maconha quanto para cocaína. O cocaetileno é uma molécula biologicamente ativa que resulta do uso concomitante de cocaína e etanol que produz um efeito mais duradouro do que a cocaína aumentando o risco de morte por overdose (HILSGROVE; DARWIN, 1994; HUANG; WOOLF; ISHIGURO, 1997; SCHEIDWEILER et al., 2003). Ken Pidd et al., (2014), em um estudo de revisão sistemática sobre a eficácia testes de drogas como uma estratégia de segurança do trabalho analisou um total de 23 estudos, dos quais 6 informaram sobre a eficácia dos testes empregados, na redução do uso de drogas no ambiente de trabalho e 17, sobre acidente de trabalho ou taxas de lesões.

Sendo assim, em um destes estudos foi concluído que um teste de álcool feito aleatoriamente reduziu acidentes fatais no setor de transporte (PIDD; ROCHE, 2014). Tais informações são corroboradas com observações de Grassi et al., em 2007, em um estudo realizado sobre a eficácia de medicamentos utilizados no tratamento de etilistas, como o dissulfiram e naltrexona, na redução de resultados positivos de cocaína e do metabólito cocaetileno nos exames de urina em usuários de cocaína. Este verificou por meio de relatos, que os usuários afirmaram fazer o uso da droga com álcool frequentemente, com o intuito de melhorar os efeitos gratificantes da mesma. Destacando ainda, que o uso da droga em associação com o álcool também está envolvido com eventos adversos cardiovasculares (GRASSI et al., 2007).

Apesar do número de amostras positivas de mulheres ter sido baixo, vale salientar que todas elas mostraram-se positivas para opiáceos. Ressaltando que, além de ter ação analgésica, alguns opiáceos são utilizados clinicamente no tratamento da supressão da tosse como, por exemplo, a codeína que suprime a tosse em doses sub-analgésicas, sendo, com frequência, usada em fármacos utilizados no tratamento sintomático da tosse (RANG; et al., 2004). Portanto, a confirmação da presença do opiáceo codeína nas amostras das candidatas não enquadraria como uso de droga de abuso e precisaria de uma investigação mais apurada.

## CONCLUSÃO

A partir deste estudo pode-se concluir que o teste de drogas realizado com ingressantes em força policial, é importante para identificar o abuso de substâncias psicoativas por parte destes indivíduos, que apresentaram amostras positivas para algumas das substâncias analisadas (cocaína, maconha e codeína), evidenciando a importância da realização de tais testes na inclusão de novos policiais. Vale ressaltar, que o uso de exames toxicológicos nesta área vem aumentando a demanda, visando evitar consequências decorrentes do consumo de drogas no ambiente de trabalho, sendo que o cabelo mostrou ser uma matriz biológica bastante interessante pelas vantagens apresentadas.

## PREVALENC OF PSYCHOACTIVE SUBSTANCES ENTERING AT CANDIDATES IN POLICE FORCE THE STATE OF GOIÁS

*Abstract: the aim of this study was to conduct a survey on the use of drugs of abuse in applicants to the Police Force of the Goiás State by hair analysis. 3052 of 3092 samples were negative and 40 were positive for some psychoactive substances like cocaine, marijuana and opiates.*

*Keywords: Drugs of abuse. Police force. Hair analysis.*

## Referências

ABRAMS, A. C. *Farmacoterapia Clínica - Princípios Para a Prática de Enfermagem*. [s.l.: s.n.].

ASHTON, C. H. Pharmacology and effects of cannabis: a brief review. *The British Journal of Psychiatry*, p.101-106, fev./2001.

BAKER, D. et al., *Review The therapeutic potential of cannabis*. p. 291-298, 2003.

BENCZE, K. *What contribution can be made to biological monitoring by hair analysis?* p. 867-876, 1990.

BLANKA, D. L.; KIDWELL, D. A. *Science Internatiial Ikensii*, p.13-38, 1995.

BOST, R. *Forensic Science Hair analysis - perspectives and limits of a proposed forensic method of proof : a review*. p. 31-42, 1993.

BRAUN, I. M. *Drogas - Perguntas e Respostas*. [s.l: s.n.]. p. 200

CAIRNS, T. et al., Levels of cocaine and its metabolites in washed hair of demonstrated cocaine users and workplace subjects. *Forensic science international*, p. 175-81, out./2004.

CAMPOS, D. R.; YONAMINE, M.; DE MORAES MOREAU, R. L. Marijuana as doping in sports. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, p. 395-9, jan./2003.

CHATT, A. *Hair Analysis, Applications in the Biomedical and Environmental Sciences*. New York: [s.n.]. p. 14-16 e 77-81.

DE MORAES MOREAU, R. L. *Fundamentos de Toxicologia*. 3º Edição ed. [s.l: s.n.]. Exames toxicológicos, Psychemedics Brasil. *Tecnologia RIAH*. Disponível em <<http://www.psychemedics.com.br/exame-toxicologico/nossa-tecnologia-riah/>> Acesso em: 17 maio 2014.

GRASSI, M. C. et al., Short-term efficacy of Disulfiram or Naltrexone in reducing positive urinalysis for both cocaine and cocaethylene in cocaine abusers: a pilot study. *Pharmacological research : the official journal of the Italian Pharmacological Society*, p.117-21, fev./2007.

GROTENHERMEN, F. Pharmacology of cannabinoids. *Neuro endocrinology letters*, p.14-23, 2004.

HENDERSON, G. L. *Science Mechanisms of drug incorporation*, p.19-29, 1993.

HIILSGROVE, M.; DARWIN, D. “ Crack ” *Pyrolysis Products by Gas Chromatography-Mass Spectrometry*. p.1299-1305, 1994.

HUANG, J. H.; WOOLF, Y.; ISHIGURO, J. P. Effect of cocaine and methylecgonidine on intracellular Ca<sup>2+</sup> and myocardial contraction in cardiac myocytes. *Am. J. Physiol.*, p.893-901, 1997.

KAZANGA, I. et al., Prevalence of drug abuse among workers: strengths and pitfalls of the recent Italian Workplace Drug Testing (WDT) legislation. *Forensic science international*, p.46-50, fev./2012.

KINGDOM, U. et al., *Recommendations for Hair Testing in Forensic Cases Society of Hair Testing Criteria for mass spectrometric analysis*, 2004.

LIMA, E. C. DE; LÚCIO, C. *Cabelo como Matriz Analítica Alternativa para a determinação de drogas de abuso*, 2007.

MIECZKOWSKI. *Drug Testing Technology*. In: [s.l: s.n.]. p. 284-285.

MIECZKOWSKI, T. Distinguishing passive contamination from active cocaine consumption: assessing the occupational exposure of narcotics officers to cocaine. *Forensic Science International*, p.87-111, jan./1997.

MIECZKOWSKI, T. Drug testing the police: some results of urinalysis and hair analysis in a major US metropolitan police force. *Journal of clinical forensic medicine*, p.115-22, jun./2004.

- MOREAU, R. L. DE M.; CAMARGO, M. M. A.; BATISTUZZO, J. A. O. *Fundamentos de Toxicologia*. 3 ed. São Paulo: Atheneu. [s.l: s.n.].
- NAKAHARA, Y. *NII-Electronic Library Service*, 1995.
- OLIVEIRA, G. . *Fundamentos de Toxicologia*. 3ª Edição ed. [s.l: s.n.].
- PESSOA, U. F. *O cabelo como amostra biológica em toxicologia forense: colheita, análise e áreas de aplicação*, 2013.
- PIDD, K.; ROCHE, A. M. How effective is drug testing as a workplace safety strategy? A systematic review of the evidence. *Accident Analysis & Prevention*, p. 154-165, out./2014.
- POZEBON, D. 2,5-10 . p.15-18, 1999.
- RANG HP, et al., *Farmacologia*. 5º ed. [s.l: s.n.].
- RIBEIRO, M. et al., *Diretrizes em foco*. p.30-32, 2005.
- ROBBINS, C. R. *Chemical and Physical Behavior of Human Hair*. 3 edição ed. New York: [s.n.].
- ROTHER, M.; ET, A. Effect of pigmentation on the drug deposition in hair of grey-haired subjects. *Forensic Science International*, p. 53-60, 1997.
- SCHAFFER, M.; HILL, V.; CAIRNS, T. Hair analysis for cocaine: the requirement for effective wash procedures and effects of drug concentration and hair porosity in contamination and decontamination. *Journal of analytical toxicology*, p. 319-26, 2005.
- SCHEIDWEILER, K. B. et al., *Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Methylecgonidine , a Crack Cocaine Pyrolyzate*, p. 1179-1187, 2003.
- SHBAIR, M. K. S. et al., Drugs involved in drug-facilitated crimes--part II: Drugs of abuse, prescription and over-the-counter medications. A review. *Annales pharmaceutiques françaises*, p. 319-31, nov./2010.
- SHBAIR, M. K. S.; ELJABOUR, S.; LHERMITTE, M. *Drugs involved in drug-facilitated crimes: part I: alcohol, sedative-hypnotic drugs, gamma-hydroxybutyrate and ketamine. A review. Annales pharmaceutiques françaises*, p. 275-85, set./2010.
- TSANACLIS, L. M. et al., *Revisão RevInter Revisão*. p. 6-46, 2011.
- YONAMINE, M. A saliva como espécime biológico para monitorar o uso de álcool , amfetamina , motoristas profissionais. *Farmacêuticas, Faculdade de Ciências*, São Paulo, 2004.

\* Recebido em: 15.09.2014 . Aprovado em: 25.09.2014.

AMÉLIA CRISTINA MODZINSKI, CÁSSIA BARBOSA FACINI  
Acadêmicas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás). *E-mail:*  
faciniarq@gmail.com

SÉRGIO HENRIQUE NASCENTE COSTA  
Professor Adjunto Departamento de Medicina e Biomedicina da PUC Goiás. *E-mail:*  
sergionascente@yahoo.com.br

VANIA RODRÍGUEZ  
Doutora e Mestre em Toxicologia e Análises Toxicológicas, Professora Adjunta da  
PUC Goiás. *E-mail:* vaniario2009@gmail.com.