



Analysis of scientific production about drugs of abuse in forensic toxicology

Monique Malafaia Guimarães¹, Rebecca Leal Caetano², César Carriço¹, Julio Vianna Barbosa³, Deborah Paredes Soares da Silva³, Zeneida Teixeira Pinto³

AUTHOR AFILIATIONS

1 – Instituto Brasileiro de Medicina de Reabilitação (IBMR)/Laureate International Universities

2 – Universidade Estácio de Sá (UNESA), Campus Petrópolis

3- Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)

CONTACT

zeneida@ioc.fiocruz.br

ABSTRACT

Forensic toxicology is an essential tool that assists in investigations, identifying toxic agents, in order to clarify issues that occur in legal proceedings, it is used with the aim of detecting, recognizing, identifying and quantifying when there is contact with certain agents such as: alcohol, marijuana, cocaine and LSD, which are considered drugs of abuse. The following descriptors were used to survey the articles: Forensic Toxicology, Drugs of Abuse, Alcohol, Cocaine, Marijuana and LSD in Google Scholar. For the selection of scientific productions, the following inclusion criteria were used: articles published from 2008 to 2018, available in full and online. Nineteen articles published on the topic were found in fifteen journals analyzed from 2008 to 2018. The years with the largest number of publications were 2009, 2014 and 2015, with 3 publications each and the year with the least publication was 2008, where none article was found. Revinter Magazine presented the largest number of productions in the area of Forensic Toxicology. Regarding the types of drugs of abuse used in the studies, cocaine appears as the most studied followed by marijuana. Alcohol and LSD are the least studied drugs of abuse. Several analysis techniques were used to identify drugs of abuse. The result of the analysis of scientific production on drugs of abuse in forensic toxicology, showed how important and indispensable the analysis methodologies in forensic toxicology are. For each drug that is created, an efficient method has a wide degree of precision for its identification. This demonstrates a concern in this area to identify and quantify these drugs with precision, sensitivity and specificity, in samples that are less and less invasive in order to protect the subject and society.

Keywords: Alcohol, Cocaine, Forensic Toxicology, LSD, Marijuana, Public health

RESUMO

A toxicologia forense é uma ferramenta essencial que auxilia nas investigações, identificando os agentes tóxicos, com a finalidade de esclarecer as questões que ocorram em procedimento legal, ela é empregada com o objetivo de detectar, reconhecer, identificar e quantificar quando existe o contato com certos agentes como por exemplo: álcool, maconha, cocaína e LSD, que são consideradas drogas de abuso. O objetivo do estudo foi analisar a produção científica nacional, dos últimos 10 anos, sobre drogas de abuso na toxicologia forense. Para o levantamento dos artigos utilizou-se os descritores: toxicologia forense, drogas de abuso, álcool, cocaína, maconha e LSD no Google Acadêmico. Para a seleção das produções científicas, foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: artigos publicados no período de 2008 a 2018, disponíveis na íntegra e online. Foram encontrados dezenove artigos publicados sobre o tema em quinze periódicos analisados no período de 2008 a 2018. Os anos com o maior número de publicações foram 2009, 2014 e 2015, com três publicações cada um e o ano de menor publicação foi 2008, onde nenhum artigo foi encontrado. A Revista Revinter apresentou o maior número de produções na área da Toxicologia Forense. Com relação aos tipos de drogas de abuso utilizadas nos estudos, a cocaína aparece como a mais estudada seguida pela maconha. Já o álcool e o LSD aparecem como as drogas de abuso menos estudadas. Diversas técnicas de análise foram utilizadas para a identificação das drogas de abuso. O resultado da análise da produção científica sobre drogas de abuso na toxicologia forense, mostrou o quão importante e indispensáveis as metodologias de análises na toxicologia forense. A cada droga que se cria há um método eficiente que possui um amplo grau de precisão para sua identificação. Isso demonstra uma preocupação dessa área em identificar e quantificar essas drogas com precisão, sensibilidade e especificidade, em amostras cada vez menos invasivas visando a proteção do sujeito e da sociedade.

Palavras Chaves: Álcool, Cocaína, Maconha, LSD, Saúde Pública, Toxicologia Forense

INTRODUÇÃO

Toxicologia pode ser definida como o ramo da ciência que estuda os agentes tóxicos. Os agentes tóxicos podem ser definidos como qualquer substância que cause um efeito nocivo

quando administrado, por acidente ou premeditadamente, em um organismo vivo (HODGSON, 2004). A toxicologia forense estuda os agentes tóxicos, com o intuito de esclarecer as questões que ocorrem em procedimentos judiciais, ela é aplicada com o

objetivo de detectar, reconhecer, identificar e quantificar quando existe o contato com certos agentes tóxicos, presentes em situações criminais (SEIBEL & TOSCANO, 2001).

As Substâncias Psicoativas (SPA) são substância que afetam a conduta, a consciência, o humor e a cognição, atuando diretamente no sistema nervoso central (SEIBEL & TOSCANO, 2001). Essas substâncias são usadas para produzir emoções e sensações prazerosas, elas são denominadas de psicotrópicos/drogas de uso abusivo (SILVA & FUCHS, 2004). Vários grupos da população têm buscado prazer através do uso de drogas, com isso o aumento da ingestão de drogas tem crescido muito nos últimos anos, dentre elas a cocaína, álcool e maconha (DE LIMA & DA SILVA, 2007; UHART & WAND, 2009). Com o aumento da produção ilícita e a crescente popularidade, a cocaína tem sido usada de maneira recreativa principal por jovens (DE LIMA & DA SILVA, 2007; UHART & WAND, 2009).

Segundo Costa et al. (2010), o ramo da toxicologia forense é uma área em permanente desenvolvimento, pois integra técnicas novas da

área analítica. Substâncias novas estão sempre sendo descobertas.

A maioria das drogas de abuso afeta o sistema nervoso central (SNC), acarretando sensações agradáveis e/ou supressoras de sensações desagradáveis, levando a uma modificação do estado emocional (ABRAMA, 2006; BRAUN, 2007). Como exemplos podem citar o álcool, que atua diretamente no do Sistema nervoso central (SNC), que pode gerar euforia, relaxamento, ansiedade, atuando nas funções mentais e motoras, e no sono (ENOCH & GOLGMAN, 2002; COSTA, CRUZ, & FRANCO, 2010).

As drogas de abuso como: o álcool, maconha, cocaína e outras drogas, são consideradas problemas de saúde pública, social e econômico (DE LIMA & DA SILVA, 2007; COSTA, CRUZ, & FRANCO, 2010; MACHADO & BOARINI, 2010). A busca pelo prazer tem feito com que cada vez mais as pessoas tomem mais drogas, esse consumo desenfreado dessas drogas faz com que ocorra grandes danos a sociedade. Estudos mostram que pessoas que são dependentes de substâncias químicas como

álcool, maconha, cocaína e LSD (Dietilamida do Ácido Lisérgico), são mais suscetíveis à prática de crimes (CARLINI *et al.*, 2002; SHBAIR, ELJABOUR & LHERMITTE, 2010a; SHBAIR *et al.*, 2010b; SHBAIR & LHERMITTE, 2010).

A Química Forense realiza exames laboratoriais em vários tipos de amostras, sendo as mais comuns o sêmen, cabelo, urina, pele, suor, ossos, fezes, sangue, saliva, unhas encaminhadas para fins periciais, a pedido de autoridades policiais, judiciárias e/ou militares (BEZERRA, 2004; FASSINA *et al.*, 2005; DE LIMA & DA SILVA, 2007). Vários são os métodos laboratoriais usados para identificar os compostos, porém os métodos cromatográficos como cromatografia líquida de alta eficiência (CLEA ou HPLC) e a cromatografia gasosa com espectrômetro de massa (GC/EM), são os testes mais usados para separar e analisar com maior rapidez cada composto (GALINDO, 2010).

Todos os vestígios encontrados em uma cena de crime devem ser periciados através de diferentes técnicas científicas, dessa maneira poderão se torna provas e parte dos autos de um processo judicial, muitos institutos legais e

instituições pesquisa estão investindo no estudo da toxicologia forense, como mais uma ferramenta para poder estar à disposição da criminalística.

Isso denota que a toxicologia forense, quando adequadamente analisa, exerce um papel importante no meio criminal e no meio acadêmico, assim é de suma importância caracterizar o perfil dos testes analíticos ligados a toxicologia forense no Brasil.

Este trabalho tem como objetivo analisar a produção científica nacional no que diz respeito às drogas de abuso na Toxicologia Forense nos últimos dez anos. Nesse contexto foram analisados o uso de álcool, cocaína, maconha e LSD, além das técnicas usadas para analisar essas drogas.

METODOLOGIA

Para o levantamento dos artigos publicados relacionados as drogas de abuso no tocante a área de Toxicologia Forense, foi feita uma busca utilizando os descritores: Toxicologia Forense, Drogas de Abuso, Álcool, Cocaína, Maconha e LSD no Google Acadêmico. Para a

seleção das produções científicas, foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: artigos publicados em português, no período de 2008 a 2018, disponíveis na íntegra e online. Foram excluídos aqueles artigos que não abordaram diretamente a temática em questão.

Inicialmente foi realizada uma leitura exploratória, dos títulos e resumos, para reconhecimento dos artigos que atenderam os critérios de elegibilidade. Em seguida, foi feita a leitura na íntegra dos artigos selecionados, e estes foram novamente submetidos aos critérios de inclusão e exclusão. Após a seleção da amostra final, as seguintes variáveis foram extraídas das publicações: objetivos, método, resultados e conclusões. Com base nessas seções, foram construídos os tópicos que permitiram responder à questão da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados dezenove artigos publicados sobre Drogas de Abuso na Toxicologia Forense no período de 2008 a 2018. Os anos com o maior número de publicações foram 2009, 2014 e 2015, com 3 publicações cada

um, seguido pelos anos 2011, 2012 e 2017 com 2 publicações cada, e pelos anos 2010, 2013, 2016 e 2018, com uma publicação apenas. O ano de menor publicação foi 2008, onde nenhum artigo relevante para o tema foi encontrado, conforme expresso na figura 1.



Figura 1. Número de artigos sobre drogas de abuso na Toxicologia Forense publicados em língua portuguesa, disponíveis na íntegra e online, no período de 2008 a 2018.

Os periódicos com o maior número de publicações foram: a revista *Revinter* com três artigos publicados, sendo um artigo sobre as questões éticas nas análises toxicológicas (CAZENAVE & CHASIN, 2009), um sobre o uso de cabelos e pelos como matrizes biológica para análise de drogas de abuso (TSANACLIS, WICKS & CHASIN, 2011), e um sobre o uso de imunoenaios para analisar fármacos e drogas de abuso em sangue total, com finalidade forense (FUKUSHIMA et al, 2009). As revistas *Químicas*

Nova e a Revista Brasileira de Criminalística, com dois artigos cada uma. Os outros periódicos publicaram somente um artigo no período em que foram analisadas, como pode ser observado na figura 2 abaixo.

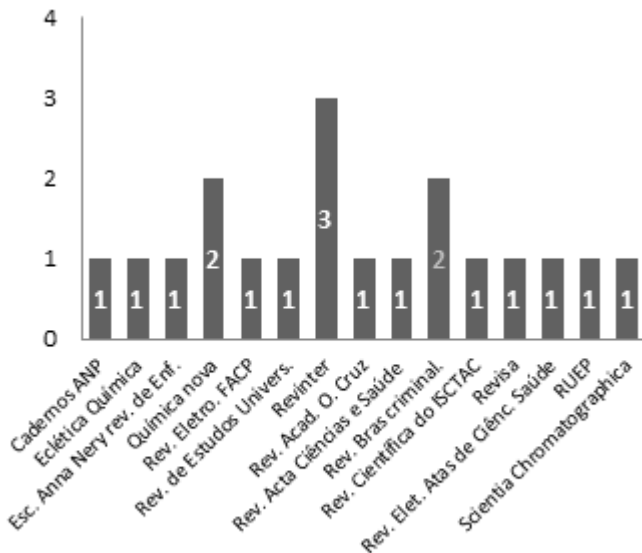


Figura 2. Número de artigos publicados sobre drogas de abuso na toxicologia forense, em cada um dos periódicos analisados, no período de 2008 a 2018

Com relação aos tipos de drogas de abuso analisadas nos artigos, a cocaína apareceu como a mais estudada pelos autores com 42 %, seguida da maconha com 32%. De acordo com Vargas (2018), ambas as drogas são produzidas em larga escala no Brasil e/ou em países da América do Sul, o que facilita o seu consumo e, conseqüentemente, a necessidade de se estudar essas substâncias.

O álcool, apesar de ser uma droga de abuso amplamente consumida, apareceu apenas em 16% dos artigos analisados, enquanto LSD apareceu em somente 10% dos artigos, sendo a droga menos estudada pelos autores brasileiros, como mostra o gráfico 3.

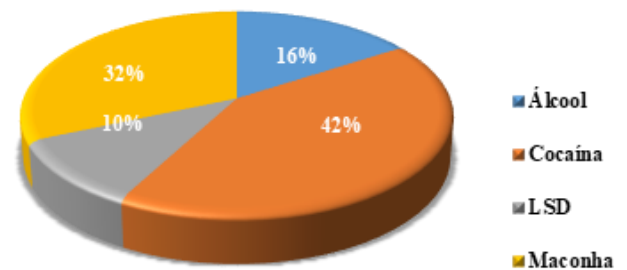


Figura 3. Tipos de drogas de abuso (%) utilizadas nos estudos de Toxicologia Forense nos 19 artigos encontrados nos 15 periódicos científicos analisados, no período de 2008 a 2018.

As técnicas mais usadas nas análises toxicológicas são as técnicas de cromatografia (40%). Essas técnicas são muito usadas na identificação e quantificação de drogas de abuso nos laboratórios forenses. A segunda técnica mais usada foi a Espectrometria de Massa (23%). Segundo Bordin et al. (2015), essas duas técnicas costumam ser usadas juntas por apresentarem maior sensibilidade, compatibilidade com a

concentração dos compostos e permite a confirmação da presença dos analitos.

Os Imunoensaios (14%) e os Testes Colorimétricos (17%) obtiveram praticamente a mesma porcentagem nesse estudo. Esses métodos normalmente são usados como técnicas primárias a fim de realizar uma triagem das substâncias em estudo (BULCÃO et al., 2012). Já O uso da Espectroscopia Raman e do Etilômetro apareceram com 3% cada um, sendo os métodos menos utilizados. Esses dados podem ser observados na figura 3.

Alguns artigos são revisões e trazem as mais diversas técnicas de identificação de drogas como, por exemplo, o artigo publicado por Nascimento e Abreu (2017) que traz a Espectroscopia Raman em seu estudo.

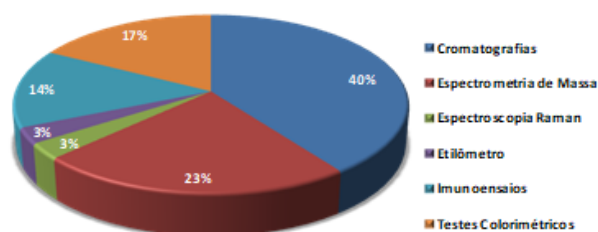


Figura 4. Técnicas de análise (%) utilizadas na identificação das drogas de abuso presentes nos 19 artigos encontrados nos 15 periódicos científicos analisados, no período de 2008 a 2018

Após analisar as publicações com o tema drogas abuso na Toxicologia Forense, em diversos periódicos, foram encontradas 876 publicações no período de 2008 a 2018, no banco de dados do Google Acadêmico, utilizando como base para a pesquisa as palavras-chave: Toxicologia Forense, Drogas de Abuso, Álcool, Cocaína, Maconha, LSD. Após uma rápida análise, 858 publicações foram descartadas por não se adequarem ao tema. Sendo assim, o número de artigos relacionados ao tema utilizados nessa pesquisa foram 19.

Cabe ressaltar que essa pesquisa limitou-se aos artigos publicados em língua portuguesa e em revistas brasileiras que apareciam no Google Acadêmico, dentre outros critérios utilizados na seleção dos artigos.

Observou-se que o periódico com o maior número de publicações sobre o tema, nos últimos dez anos, foi a revista Revinter. Além disso, pode-se dizer que o número de artigos publicados, ao longo desse tempo, se manteve homogêneo variando entre um e três artigos, com exceção apenas do ano de 2008, onde nenhum artigo relevante para o tema foi encontrado.

Constatou-se também que as drogas mais analisadas, no contexto forense, em publicações do Brasil, foram a maconha e a cocaína com um expressivo número de artigos encontrados.

Já com relação aos métodos analíticos, as técnicas mais relevantes foram os imunoenaios e os testes colorimétricos, normalmente utilizados na etapa de triagem das drogas em análise. Quando se trata especificidade e quantificação de drogas e substâncias, as técnicas de cromatografia e espectrometria de massa são amplamente utilizadas, tanto separadas como acopladas uma a outra.

Baseado nessa pesquisa fica claro que estas metodologias são indispensáveis ao cenário forense. Para cada tipo de droga há um método mais eficiente que pode ser utilizado com um imenso grau de precisão. Isso demonstra uma preocupação dessa área em identificar e quantificar essas drogas com precisão, sensibilidade e especificidade, em amostras cada vez menos invasivas visando à proteção do indivíduo e da sociedade.

CONCLUSÃO

O resultado da análise da produção científica sobre drogas de abuso na toxicologia forense, mostrou o quão é importante e indispensáveis as metodologias de análises na toxicologia forense. A cada droga que se cria há um método eficiente que possui um amplo grau de precisão para sua identificação. Isso demonstra uma preocupação dessa área em identificar e quantificar essas drogas com precisão, sensibilidade e especificidade, em amostras cada vez menos invasivas visando a proteção do sujeito e da sociedade. Todavia após o trabalho ficou claro que o assunto precisa ser mais explorado por pesquisadores, e que é de suma importância desenvolver e disponibilizar um banco de dados sobre drogas de abuso e o local de apreensão, traçando assim os produtores da droga, bem como a causa morte quando existe vítimas, analisando os fluidos biológicos do cadáver (analisando as matrizes), com informações científicas atualizadas.

REREFÊNCIAS

ABRAMS, A.C. Farmacoterapia Clínica: Princípios para a Prática de Informática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 7ªed. 2006.

BEZERRA, C.C. 2004. Exame de DNA: Coleta de Amostras biológicas em Cena de Crime: Perícia Federal: DNA Forense – Técnicas de Coleta em Locais de Crimes, 18: 6- 14.

BRAUN, I.M. Drogas – Perguntas e Respostas. 2007. 1ª ed. São Paulo: MG Editores Enoch, M.A., Goldman, D. Problem drinking and alcoholism: diagnosis and Treatment. Am. Fam. Physician.; 65 (3): 441-448. Site: <https://www.aafp.org/afp/2002/0201/p441.html#> - Acessado20/03/2018.

BORDIN, D.C.M., MONEDEIRO, F.F.S.S., CAMPOS, E.G., ALVES, M.N.R., BUENO, L.H.P., MARTINIS, B.S. 2015. Técnicas de preparo de amostras biológicas com interesse forense. Sci Chromatogr; 7 (2): 125 – 143. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4322/sc.2015.022>- Acessado 23/03/2018.

BULCÃO, R., GARCIA, S.C., LIMBERGER, R.P., BAIERLE, M. 2012. DesignerDrugs: Aspectos Analíticos e Biológicos. 35 (1): 149 – 158. Site: http://static.sites.s bq.org.br/quimicanova.s bq.org.br/pdf/Vol35No1_149_26-RV10990.pdf – Acessado21/03/2018.

CARLINI, E.A., GALDUROZ, J.C.F., NOTO, A.R., NAPPO, S.A.2001. I Levantamento Domiciliar sobre o Uso de Drogas no Brasil. Estudo Envolvendo as 107 Maiores Cidades do País – São Paulo: Cromosete Gráfica e Editora (2002). Site:<https://www.cebrid.com.br/wp-content/uploads/2012/10/I-Levantamento-Domiciliar-sobre-o-Uso-de-Drogas-Psicotr%C3%B3picas-no-Brasil-2001.pdf>– Acessado/28/03/2018.

CAZENAVE, A.S., CHASIN, A.A.M. 2009. Análises toxicológicas e a questão ética. RevInter Intertox, Risco Ambiental e Sociedade, 2(2): 5 – 17. Site: -

<https://pdfs.semanticscholar.org/de91/4bcd5ee72fec702124dd9cfdff1050c93dbc.pdf>- Acessado/23/03/2018.

COSTA, K., CRUZ, R., FRANCO, Y. A. 2010. Contribuição Da Toxicologia Analítica Na Aplicação Da Toxicologia Forense: Exemplos Da Cocaína E Do Álcool Etílico. REU, 36 (2):19 – 30. Site: <http://periodicos.uniso.br/ojs/index.php/reu/articloe/view/481/482>- Acessado/ 21/ 03/ 2018.

DE LIMA, C.E., DA SILVA, C.L. 2007. Cabelo como matriz analítica alternativa para a determinação de drogas de abuso. Rev News Lab.; 82: 156-69.

UHART, M., WAND, G.S. 2009. Stress, alcohol and drug interaction: an update of human research. Addict Biol., 14 (1):43 - 64. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1369-1600.2008.00131.x>. 2028.03.05

FASSINA, V., FRANCK, M.C., LASCHUK, E.F., LEITE, F.P.N., SCHUCK, C.A., SCOLMEISTERA, D.S., SILVA, S.M. 2007. Avaliação dos resultados obtidos nos exames toxicológicos realizados pelo laboratório de perícias durante o ano de 2005. Rev IGP., 3 (3): 26-34.

FUKUSHIMA, A.R., BARRETO, E.R., FERNANDES, M.L., FERRARI, J., FRANÇA, W., MARCAL, H., PERERIRA, A.K., RIBEIRO, J., SOARES DA SILVA, E., CHASIN, A.A.M. 2009. Aplicação de imunoinsaio para análise de fármacos e drogas de abuso em sangue total, com finalidade forense. RevInter Intertox, Risco Ambiental Sociedade; 2(1):49 – 61.

GALINDO, C.T. Química forense: a aplicação da química no contexto da perícia criminal. Faculdade Câmara Cascuda/ Natal/RN, 2010. *Monografia* (Especialização).

HODGSON, E. 2004. A text of modern toxicology. 3 ed. Nova Jersey: Wiley-Interscience, 584p.

MACHADO, L.V., BOARINI, M.L. 2013. Políticas Sobre Drogas no Brasil: a Estratégia de Redução de Danos. *Psicol. Ciec. Prof.*, 33 (3): 580 – 595. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-98932013000300006>-Acessado 21/03/2018

NASCIMENTO, R.A., ABREU, B.S. 2017. Análise da produção científica sobre a identificação de drogas no combate ao narcotráfico. *Revisa.*; 6(1): 72-81. Site: <http://revistafacesa.senaaires.com.br/index.php/revisa/article/view/279/181>- Acesso 21/03/2018

SEIBEL, S.D., TOSCANO A.JR. 2001. Dependência de Drogas. – São Paulo: Editora Atheneu, 560p.

SHBAIR, M.K.S., ELJABOUR, S., LHERMITTE, M. 2010a. Drugs involved in drug-facilitated crimes: part I: alcohol, sedative-hypnotic drugs, gamma-hydroxybutyrate and ketamine. A review. *Ann. Pharm. Fr.*; 68: 275-285. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pharma.2010.05.002> - Acessado 28/03/2018

SHBAIR, M.K.S., [ELJABOUR, S.](#), BASSYONI, I., [LHERMITTE, M.](#) 2010b. Drugs involved in drug-facilitated crimes--part II: Drugs of abuse, prescription and over-the-counter medications. A review. *Ann. Pharm.*; 68:319-331. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.pharma.2010.07.003>-Acessado 29/03/2018.

SHBAIR, M.K.S., LHERMITTE, M. 2010. Drug-facilitated crimes: definitions, prevalence, difficulties and recommendations. *Ann Pharm.*; 68:136-147. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pharma.2010.03.005>-Acessado 23/03/2018

SILVA, O.B., FUCHS, F.D. 2004. Fármacos de uso não-médico. In: Fuchs, F.D., Wannmacher, L., Ferreira, M.B.C., organizadores, *Farmacologia Clínica: Fundamentos da terapêutica racional*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 605 – 623.

TSANACLIS, L.M., WICKS, J.F.C., CHASIN, A.M. 2011. Análise de drogas em cabelos ou pelos. *RevInter Intertox, Risco Ambiental e Sociologia*; 4 (1): 06-46. Site: <https://issuu.com/intertox/docs/toxicologia-v4n1>-Acesso 23/03/2018

VARGAS, J. O homem as drogas e a sociedade: um estudo sobre a (des) criminalização do porte de drogas para o consumo pessoal. Site: <https://jus.com.br/artigos/76099/des-criminalizacao-do-porte-de-drogas-para-consumo-pessoal-no-brasil>. – Acessado 03/11/2018