

ELABORAÇÃO DE ESTRATÉGIAS ANALÍTICAS PARA A SÍNTESE DA DROGA “CHÁ DE PILHA” E A DETERMINAÇÃO DE METAIS UTILIZANDO AS TÉCNICAS ICP OES E ICP MS

Raphael N. Demiglio^{1*}; Marco A. Z. Arruda²

1. Estudante de IC do Instituto de Química da UNICAMP

2. IQ-UNICAMP - Departamento de Química Analítica / Orientador

Resumo:

Este trabalho teve como foco a determinação da quantidade de Mn, Co, Li, Ni, Zn, Hg e Pb presentes na droga de abuso caseira "chá de pilha", onde uma infusão de baterias é feita, filtrada e depois ingerida. Esta droga vem sendo extensivamente usada por usuários de drogas de baixa renda em momentos de abstinência. A análise dos metais foi feita utilizando a técnica de ICP OES com padrão interno de Rh e posteriormente confirmada por análise em um equipamento ICP MS. Analisou-se a extração dos metais em 10 e 30 min. de infusão. Houve um cuidado na elaboração dos métodos de extração para que não se usasse reagentes de alta toxicidade já que o "chá", depois de elaborado, seria consumido pelo usuário da droga em uma situação hipotética. Também se deu atenção para que fossem usados na equipamentos e reagentes acessíveis, já que esta é uma droga caseira. Obteve-se concentrações maiores que a máxima permitida pelo padrão de potabilidade da água exigido pela CETESB para Mn, Zn e Ni.

Autorização legal: Nada a declarar

Palavras-chave: Forense; Preparo de Amostras; Espectrometria

Apoio financeiro: CAPES, FAPESP e CNPq

Trabalho selecionado para a JNIC pela instituição: UNICAMP

Introdução:

Ao se passar pelos centros de grandes cidades é comum observar moradores de rua e pessoas de baixa renda utilizando drogas em via pública. A situação se complica em momentos de abstinência onde os usuários são levados a situações extremas como o roubo ou até mesmo a síntese caseira de drogas de baixo custo.

Assim, os usuários procuram produtos de baixo valor comercial, ou até mesmo descartados nas lixeiras, para servirem como base na droga a ser sintetizada. Dentre as

drogas de baixo custo sintetizadas, estão entre as mais os comuns o "chá de fita" e o "chá de pilha". Nesta última, baterias são cortadas e adicionadas em água fervente, onde se realiza a infusão destas, extraindo espécies químicas das baterias para a solução, sendo, depois, consumida. Usuários relatam que o efeito da ingestão deste "chá" é comparável com o do crack, gerando comportamento extremamente agressivo e paranoia, causando diversos problemas sociais.

Além desses problemas, existe o fator toxicológico, onde não se sabe ao certo a composição química dessas infusões, e nem os efeitos de seu uso a longo prazo. Especula-se que há grandes quantidades de espécies tóxicas nestes chás devido a composição química das pilhas e baterias, que são usadas como base na síntese, tais como Mn, Co, Li, Ni, Zn, Hg e Pb [1] [2]. Estudos utilizando as técnicas de ICP OES e ICP-MS mostram que no caso do "chá de fita", utilizando fitas K7 e VHS como matriz para extração, foram obtidas concentrações de Mn, Co e Ni, cinco vezes maiores do que a permitida para água potável [3].

De acordo com a FIT (Ficha de Informação Toxicológica) da CETESB, o consumo de altas doses de Mn pode causar efeitos neurológicos e neuropsiquiátricos, como alucinações, distúrbios de comportamento e uma doença semelhante ao Mal de Parkinson. Já a ingestão de Pb atinge diretamente o sistema nervoso central. Especula-se que a exposição ao chumbo está ligada a agressão e delinquência [4]. Desta forma analisar e quantificar as espécies químicas presentes em infusões de baterias é o primeiro passo para iniciar um processo de combate a esta droga, pois ao se saber a sua composição haverá embasamento para se desenvolver métodos de tratamento do vício dessa droga caseira, auxiliar no socorro aos usuários que ingeriram altas doses, definir o grau de periculosidade da ingestão da mesma e até mesmo comprovar se é possível e quanto tempo é necessário para se desintoxicar completamente das substâncias ingeridas.

Metodologia:

Após a otimização dos comprimentos de onda a serem analisados no ICP OES e dos parâmetros operacionais do ICP OES e ICP-MS, deu-se início a determinação dos metais presentes na matriz a ser utilizada.

Pesou-se ca. 70 mg de conteúdo interno de uma pilha comum (Zn-Carbono) tamanho AA (previamente seco em estufa a 50°C, até massa constante), e, em seguida, a massa foi transferida à um recipiente de teflon. O processo foi repetido para 9 recipientes, os quais foram numerados de 1 a 9. Em seguida, adicionou-se 3 mL de ácido nítrico em cada um dos 12 frascos, e, logo em seguida, mais 3 mL de ácido sulfúrico 95%. Os recipientes foram fechados e levados ao forno micro-ondas, onde deu-se início ao seguinte programa: 5 min. @ 330 W, 25 min. @ 750 W, e, posteriormente, 10 min. @ 0 W. Após 30 minutos de descanso na bancada, os frascos foram abertos, e, então, adicionados mais 3 mL de ácido nítrico e 3 mL de ácido sulfúrico em cada um deles, que, logo em seguida, foram levados para o micro-ondas, repetindo o mesmo programa. Ao final, as amostras foram levadas para banho de areia, afim de reduzir o volume de ácido. Quando se observou a redução pela metade do volume de solução, adicionou-se aproximadamente 10 mL de água deionizada, e, em seguida, filtrou-se cada uma das 12 soluções. Em seguida, as soluções foram avolumadas a 25 mL em tubos de polietileno e adicionou-se 5 mg L⁻¹ de Rh, utilizado como padrão interno.

As soluções obtidas foram levadas ao ICP OES para análise, sendo empregada para a quantificação uma curva multielementar com padrão interno de Rh, variando de 0,05 a 1 mg L⁻¹ (para Co, Hg, Ni, Pb, Hg e Li) e de 0,5 até 10 mg.L-1 (para Zn e Mn). Todas as soluções da curva foram preparadas em 0,2 % v/v de ácido nítrico e armazenadas em tubos de polietileno.

As amostras analisadas foram também levadas para análise em um ICP-MS, a fim de confirmar a exatidão do método. Para isso analisou-se as soluções utilizando curvas padrão unielementares de 10 até 100 µg L⁻¹ para o Zn, de 0,1 até 5 µg L⁻¹ para Mn e de 1 até 10 µg L⁻¹ para o Ni. Todas as soluções da curva foram preparadas em 0,2 % v/v de ácido nítrico e armazenadas em tubos de polietileno. Nas determinações de Ni e Mn no ICP-MS, utilizou-se uma cela de colisão empregando gás metano. Na determinação de Zn não foi utilizada cela de colisão.

Para análise e síntese do chá, pesou-se aproximadamente 2 g de conteúdo interno de uma pilha comum (Zn-Carbono) tamanho AA,

e, em seguida, a massa foi transferida para um béquer de 30 mL. O processo foi repetido para 3 béqueres, os quais foram numerados de 1 a 3. Três béqueres foram mantidos vazios e numerados de 4 a 6 totalizando assim 6 béqueres numerados. A todos os béqueres foram adicionados 20 mL de água deionizada, e, em seguida, foram levados a um banho-maria à 80 °C, onde permaneceram por 10 min. Em seguida, as soluções foram filtradas em um papel de filtro e avolumadas em 40 mL em tubos de polietileno.

As soluções obtidas foram levadas para análise no ICP OES, sendo empregada para a quantificação uma curva multielementar, já descrita. Todas as soluções da curva foram preparadas em 0,2 % v/v de ácido nítrico e armazenadas em tubos de polietileno

O processo descrito anteriormente para a síntese da droga foi repetido utilizando 30 min., ao invés de 10 min., na extração por infusão.

Resultados e Discussão:

Com a análise no ICP OES e posterior confirmação dos resultados via ICP MS obteve-se uma extração da matriz de 90, 0,0018 e 3,6 por cento para Zn, Mn e Ni respectivamente com 10 minutos de fervura e 90, 0,0029 e 3,6 por cento para Zn, Mn e Ni respectivamente com 30 minutos de fervura.

A análise no ICP OES da matriz decomposta apresentou valores abaixo do limite de quantificação para Li, Hg, Co e Pb, e, por isso, esses metais não foram considerados em posteriores avaliações.

Obteve-se uma concentração no "chá" de 2770, 0,28 e 0,16 mg L⁻¹ para Zn, Mn e Ni respectivamente com 10 minutos de fervura e 2800, 0,46 e 0,15 mg L⁻¹ para Zn, Mn e Ni respectivamente com 30 minutos de fervura. As concentrações de Ni, Zn e Mn obtidas na droga excedem os valores indicados pelo padrão de potabilidade de água da CETESB. No caso do Ni a concentração é o dobro da máxima permitida. Já para o Mn, a concentração é quatro vezes maior, e, para o Zn, a concentração chega a ser 560 vezes maior [4].

Conclusões:

Foram obtidas quantidades significativas de Zn, Mn e Ni na droga de abuso caseira “chá de pilha”. Comparando os resultados deste projeto com pesquisas já realizadas é possível correlacionar os efeitos neuropsicológicos observados nos usuários com os ocasionados pela ingestão de altas doses dos metais determinados.

Referências bibliográficas

[1] LINDEN, D.; REDDY, T. B. Handbook of batteries. 3ed. New York: McGraw-Hill, 2002

[2] BOCCHI, N.; FERRACIN, L. C.; BIAGGIO, S. R. Quim. Nova Escola. 2000, 11, 3-9

[3] Lehmann, E. L.; Correa, D. N.; Schmidt, E. M.; Eberlin, M. N.; Arruda M. A. Z; J. Braz. Chem. Soc., 2016, 27, 1800-18006

[4]<<http://laboratorios.cetesb.sp.gov.br/servicos/informacoes-toxicologicas/>>, acessado em 02/08/2016