

DO ARSÊNICO AO CCA: MUITOS MITOS, POUCOS FATOS

Informativo Técnico – Divisão Osmose

O arsênio é um semi-metal (metaloide) que ocorre naturalmente na crosta terrestre e sua presença em mais de 200 minerais lhe garante a vigésima posição entre os elementos mais abundantes na natureza.

O composto mais comum do arsênio é o trióxido de arsênio (arsênico). Entre seus usos podem ser destacados os seguintes:

- produção de inseticidas;
- ponto de partida para a produção de vários produtos farmacêuticos e veterinários;
- agente descolorante para vidros e esmaltes;
- ponto de partida para ligas de arsênio e semicondutores;
- homeopatia, onde é conhecido por seu nome latino **arsenicum álbum**;
- produção de preservativos de madeira.

Entretanto, seu nome fixou-se no imaginário popular graças a acontecimentos históricos e à extraordinária repercussão obtida por dois mestres da literatura de ficção policial, além de uma peça teatral criada na década de 30 do século passado. Historicamente, o arsênico ganhou repercussão com o clã dos Bórgia. O primeiro deles, o papa Alexandre VI e seus filhos César e Lucrecia, para alcançarem seus escusos objetivos usavam uma mistura chamada “La Cantarella”, um destilado, cuja fórmula é desconhecida até hoje, que por suposição conteria arsênico, fósforo, cobre, além de produtos de origem animal. Mas mesmo com toda essa incerteza ficou estabelecida, de forma indelével a identidade: Bórgias → arsênico → veneno. É evidente que essa identidade contaminou os fatos literários e de teatro que se seguiram.

Sir Arthur Conan Doyle, através de seu personagem mundialmente conhecido, Sherlock Holmes, que além de viciado em cocaína e apreciador de ópio e seus derivados, era, segundo seu criador, um exímio especialista em venenos e alcaloides, fato que o ajudou a desvendar a autoria de diversos casos de envenenamento por arsênico.

Outra inglesa, Agatha Christie, que até hoje em termos de vendagem de livros, só é superada pela Bíblia e por William Shakespeare, também se notabilizou por seus contos envolvendo envenenamento. Porém, essa autora diversificou um pouco mais nos seus casos, pois além do arsênico, com sua criatividade imaginativa, usou produtos de origem vegetal muito mais letais do que o arsênico como, por exemplo, a estricnina (obtida de uma árvore) e a ricina (do óleo de ricino e para a qual não há antídoto). A propósito, isto deve ser o anticlímax para uma boa parte dos naturalistas, principalmente os de gabinete, que julgam que tudo o que procede na natureza deve servir de exemplo para seres humanos. Nessa esteira de fatos, na década de 30 do século passado, o teatrólogo norte-americano Joseph Kesselring escreveu a comédia “Arsênico e Alfazema” que até hoje é sucesso de bilheteria, nos locais onde é exibida.

Resumindo, um fato histórico não confirmado e centenas de obras de pura ficção condenaram a palavra arsênico, criando em torno dela um clima de mistério, perigo e morte.

Por outro lado, o que não é muito divulgado é que no século XIX, Samuel Hahnemann, que ao lançar o seu “Organon de la Medicina” (1810), estabeleceu as bases da homeopatia, método terapêutico que alcançou grande sucesso, principalmente na Europa e que por meio de sua filosofia do “similia similibus curantur”, ou seja, o semelhante será curado pelo semelhante, adotou um arsenal de medicamentos usados em doses extremamente pequenas. Entre esses produtos encontram-se várias substâncias consideradas letais como: Arsenicum album, Cicuta virosa (a mesma cicuta que matou Sócrates), Lachesis mutus (veneno da surucucu), Naja tripudians (veneno da naja), entre outros.

O que se pretendeu demonstrar nas linhas acima não é nenhuma novidade: apenas que a diferença entre o veneno e o remédio é somente a dose. Em outras palavras, o uso de produtos químicos é perfeitamente administrável, desde que sejam tomadas as precauções necessárias.

Como foi dito anteriormente, por ser o vigésimo elemento mais comum sobre a Terra, é grande a probabilidade de a vida animal se defrontar com o arsênio durante sua permanência no planeta. Assim, por segurança, a quantidade tolerável de arsênio que pode ser ingerida por seres humanos foi determinada com precisão, pois ao contrário de outros pesticidas, ocorre naturalmente e pode se apresentar em níveis muito elevados na água potável de algumas cidades dos Estados Unidos, Blangadesh, Japão, Argentina e Taiwan.

Pesquisas demonstraram que é seguro ingerir arsênio em doses inferiores a 2 µg/kg de massa corporal (OMS - Organização Mundial de Saúde) ou 3 µg/kg de massa corporal (Padrões Australianos para Alimentos – CSIRO). O Preservativo de madeira CCA (Arseniato de Cobre Cromatado) foi desenvolvido na Índia em 1933 e até hoje é responsável pelo tratamento de mais de 500 milhões de m³ de madeira, estimativa feita pela SWPA (Associação de Preservadores de Madeira da África do Sul). Como confere alta durabilidade à madeira por ele impregnado (50 anos ou mais), esse preservativo é um dos grandes responsáveis pela limpeza de nossa atmosfera, ao se considerar que a emissão

do CO₂, um dos grandes responsáveis pelo efeito estufa liberado pelo apodrecimento da madeira é da ordem de 1.126 kg de CO₂/m³ de madeira que deixou de apodrecer, como mostra o esquema, a seguir apresentado:



O arsênio usado no CCA está na forma pentavalente, que é dez vezes menos tóxica do que a forma trivalente. Estudos de ingestão com animais (CSIRO – Austrália) demonstraram a ausência de toxicidade observada em cães da raça beagle que tiveram 10 g de serragem de madeira tratada com CCA misturados à sua ração durante cinco dias. Setenta por cento do arsênio foi eliminado com as fezes, juntamente com a serragem. O restante foi expelido, via urinária, após extração ocorrida no trato digestivo. A maior parte do arsênio encontrado nesta última via foi identificado como ácido dimetil arsênico.

As reações de fixação do CCA na madeira, exaustivamente estudadas por Pizzi, A. Dahlgren, S-E., Cooper, P., Haltifield, R., Coggins, R., Fahlstrom, G., demonstram a produção de complexos insolúveis com os componentes poliméricos da madeira, resultando numa lixiviação mínima do produto.

Tal fato, foi há pouco confirmado por trabalho conduzido na ESALQ (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz) pelo Prof. Ivaldo P. Jankowsky et al. e apresentado no Congresso Internacional da IUFRO/IRG (International Union of Forest Research Organization/International Research Group on Wood Protection) – realizado em 2012 no Estoril-Portugal. Neste trabalho, onde foram apresentados os resultados obtidos após 30 anos de exposição na madeira tratada em contato com o solo, na Reserva Estadual de Luis Antonio (SP-BR), ficou demonstrada, além da elevada vida útil, superior a 40 anos proporcionada pelo tratamento dos corpos de prova com CCA, em quatro níveis de retenção, que os teores de cobre, cromo e arsênio no solo adjacente às estacas, eram praticamente idênticos aos observados no solo testemunha (15 metros afastado do campo) e com praticamente todos os valores desses três elementos abaixo dos Valores de Qualidade de Referência adotados pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo).

Isto vem confirmar o que foi dito pelo Dr. Kenneth Brooks, autoridade mundialmente reconhecida em pesquisas com aquíferos, ao afirmar que: “Não havia problemas de colonização de organismos aquáticos em estruturas de madeira tratadas com os antigos preservativos, o que não estava sendo observado em madeiras tratadas com os ditos “novos preservativos”. Tal fato ocorre porque a fixação proporcionada pelo cromo impede a lixiviação do cobre que não permanece fixado nos “novos preservativos. Tal assertiva é sustentada, entre outros, por um trabalho publicado por Miha Humar que, por meio de ensaios de lixiviação com quatro tipos de água demonstrou que os do tipo CA-B e ACQ podem lixiviar em até 100 vezes a quantidade de cobre do que um preservativo contendo cromo em sua formulação, como agente de fixação. A esta altura da exposição, seria perfeitamente pertinente o seguinte tipo de questionamento: por que então tanto alvoroço em torno do uso do CCA?

A resposta é complexa e envolve um somatório de fatores:

- movimento ambientalista reforçado pelas preocupações constantes com o aquecimento global;
- sensacionalismo dos meios de divulgação;
- interesses comerciais: a procura de produtos mais rentáveis do ponto de vista econômico (o CCA pela idade tornou-se uma commodity) causou (exagerada) boa vontade por parte dos fabricantes na defesa dos produtos existentes.

DO ARSÊNICO AO CCA: MUITOS MITOS, POUCOS FATOS

Pode somar a isso que a tecnologia de preservação de madeiras por ser multidisciplinar por excelência (química, biologia, engenharia, medicina do trabalho, entomologia, fitopatologia, biologia marinha, anatomia de madeira, química instrumental, microscopia eletrônica, biologia molecular, etc) foi fatiada por tais especialidades, fazendo com que muitos dos pesquisadores envolvidos perdessem uma visão holística dos problemas da preservação de madeiras do chamado chão de fábrica.

Por exemplo, com omissão de nomes por questões éticas, um grupo especialista em meio ambiente, mas sem visão de produção industrial e com conhecimento deficiente em física e anatomia da madeira, prepara corpos de prova com dimensões tais que a área de topo em relação à área total é exageradamente maior do que a observada em peças de uso real como mourões, postes, dormentes e os submete a ensaios drásticos de lixiviação (lisímetro, extração em Soxhlet, etc.) Sabendo-se que a penetração (no caso, saída), pelos topos (na direção das fibras) é, em média 1.000 vezes maior do que pelas laterais, é fácil prever que os resultados não podem diferir de uma lixiviação exacerbada, completamente divorciada das condições reais de uso. Alguns pesquisadores, vão ao extremo de moer a madeira, submetendo a serragem obtida a ensaios de lixiviação, com resultados alarmantes. Aço e concreto moídos ainda guardam alguma relação com o material de origem, porém, a serragem deixa de ser madeira para esses fins, pois perde sua estrutura anatômica original, por ser o único de origem renovável, entre todos os materiais de construção.

Ao contrário do esperado pelos orquestradores, que viram em suas mãos produtos de eficiência duvidosa, os únicos e grandes favorecidos foram os produtores de materiais concorrentes, que por sinal souberam muito bem explorar tais fatos a seu favor e que estão chegando mesmo ao ponto de reivindicar o status de materiais “verdes”, em detrimento da madeira que de fato é a única, por ser renovável e por sequestrar carbono.

Felizmente, esse período de turbulência parece que já passou pelo seu pico de máximo. Pelo menos é o que se percebe ao se constatar que entidades que cuidam do meio ambiente dos países mais evoluídos e cuidadosos nesses aspectos, como a EPA americana (Environmental Protection Agency) e a ARLA canadense (Agence pour la Réglementation de la Lutte Antiparasitaire), chegaram, praticamente em conjunto, às mesmas conclusões ao expedirem seus respectivos documentos de re-registro do CCA:

... “não há nenhuma evidência de que o tratamento de madeira com CCA apresente riscos que não sejam razoáveis à saúde humana e ao meio ambiente, desde que sejam adotadas as medidas de segurança durante o processo de produção”...

Este fato representa mais uma oportunidade para que as Usinas de Preservação de Madeiras, parceiras da Montana Química S.A., adotem as Boas Práticas de Fabricação, dando continuidade às suas operações industriais com o preservativo OSMOSE K-33, de forma segura e com um forte embasamento técnico para divulgação perante seus consumidores, que é a maneira mais eficiente de abafar eventuais ruídos produzidos pelos interesses de mercado.

BIBLIOGRAFIA

ARLA – Agence de Réglementation de la Lutte Antiparasitaire – *Décision de réévaluation RVD2011-06 – Agents de préservation du bois de qualité industrielle*. 38 p. 2011.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – *Cobre, Crômio e Arsênios – Fichas de Informação Tecnológica*. 2012.

COOPER, P.A. at alii. Kinetic Model of CCA fixation on Wood. I. Initial Reaction Zone. *Wood and Fiber Science*. 32 (3). 2000. p. 353-361.

CSIRO – Austrália – The facts about CCA-treated timber. Updated October 2011. Disponível em: <http://www.csiro.au/Outcomes/Food-and-Agriculture/CCATreatedTimber.aspx>. Acesso em 22/1/2014.

DAHLGREEN, S-E. The course of fixation of Cu-Cr-As wood preservatives. Repr. B.W.P.A. Annual Convention, 1972. 18 p. GRADIENT Corporation. *Evaluation of human health risks from exposure to arsenic associated with CCA-treated wood*. 2001.

HUMAR, M. and POHLEVEN, F. – *Influence of water, properties on leaching of copper-based preservatives from treated wood*. *Wood Research*, v.51, n.3, p. 69-76. 2006.

JANKOWSKY, et alii – *Effectiveness of CCA-C and CCB preservatives after a 30 years stake test* – IRG-IUFRO research Sessions – International Union of Forest Research Organizations All Divisions 5 Conference. Estoril, Portugal. July 2012.

JANKOWSKY, et alii – *Soil accumulation of CCA and CCB active ingredients measured inside a stake field test* – IRG-IUFRO research Sessions – International Union of Forest Research Organizations All Divisions 5 Conference. Estoril, Portugal. July 2012.

PIZZI, A. Practical consequences of the clarification of the chemical mechanism of CCA fixation to wood. Stockholm. The International Research Group on Wood Preservation, Working Group III: Preservatives and Methods of Treatment, 1983. 16 p. (Document IRG/WP/3220).

Re-evaluation Decision RVD2011-06, Heavy Duty Wood Preservatives: Creosote, Pentachlorophenol, Chromated Copper Arsenate (CCA) and Ammoniacal Copper Zinc Arsenate (ACZA). Pest Management Regulatory Agency. 23p. June 2011.

Roberts, SM, Ochoa, H. **Concentration of dislodgeable arsenic on CCA-treated wood**. Letter to Florida Department on Environmental Protection. 2001

South Africa Wood Preserver's Association. **Class 1 Review of Red Label Pesticides – Motivation for the Use of CCA as an Industrial Wood Preservative in South Africa**. 12p. 2009

TOWNSEND, T.G. & SOLO-GABRIELE, H. *Environmental impacts of treated wood*. USA: Boca Raton FL, 501p. 2006.

US EPA – (Environmental Protection Agency) – *Reregistration Eligibility Decision for Chromated Arsenicals*. EPA Document 739-R-08-006. 50 p. 2008.

Informativo técnico de Ennio Lepage, consultor técnico da Montana Química S.A.

INFORMATIVO TÉCNICO - DIVISÃO OSMOSE – DO ARSÊNICO AO CCA: MUITOS MITOS, POUCOS FATOS - FEVEREIRO/ 2014.

Montana Química S.A.
Rua Ptolomeu, 674 CEP 04762-040 São Paulo – SP – Brasil
Tel. (11) 3201-0200 Fax.: (11) 5521-2137
e-mail: montana@montana.com.br – www.montana.com.br