

“Utilização de chumbo em cosméticos”

Caroline Machado¹

Daiana Cunha¹

Renata Marquetti¹

Silmara Velasco¹

Ana Carolina Pareja Lobo²

¹Discentes do Curso de Estética e Cosmética das Faculdades Opet

²Docente do Curso de Estética e Cosmética das Faculdades Opet

Resumo

O uso de chumbo em cosmético se iniciou no Egito antigo, onde se utilizava uma pasta com o metal para a pintura nos olhos.

É considerado um metal tóxico, em contato com o homem, o chumbo acumula-se nos tecidos mineralizados e traz enormes prejuízos para o organismo. Sua toxicidade pode ocorrer através do uso de cosméticos contaminados, pois é encontrado em cosméticos como sombra de olhos, batons, tinturas capilares.

Amplamente utilizado na indústria, devido a grande facilidade de extração no solo e no uso industrial. Seu controle toxicológico ainda é deficiente, principalmente em países subdesenvolvidos, o que ainda causa grande quantidade de toxicidade do chumbo no meio ambiente, água, solo e ar, e conseqüentemente no homem.

Palavras chave: Metais, toxicidade, exposição ambiental.

Abstract

Lead use in cosmetic began in ancient Egypt, where he used a folder with the metal for painting the eyes.

It is considered a toxic metal in contact with the man, lead builds up in the mineralized tissues and brings enormous damage to the body. Its toxicity may occur through the use of cosmetics contaminated as it is found in cosmetics as eye shadow, lipsticks, hair dyes.

Widely used in industry due to the ease of extracting soil and industrial use. Your Poison Control is still deficient, mainly in developing countries , which still causes great amount of lead toxicity in the environment, water, soil and air, and consequently in humans.

Key words: Metals, toxicity, environmental exposure.

1 INTRODUÇÃO

O interesse sobre a acumulação e toxicidade do chumbo, tem crescido nos últimos anos, como consequência das exposições ocupacionais e ambientais induzidos por situações especiais de doença. Grande parte dos produtos cosméticos analisados está dentro dos limites estabelecidos, mas com aplicações frequentes e diárias desses cosméticos pode ocorrer o acúmulo de chumbo no corpo, sendo prejudicial à saúde.

Os países desenvolvidos têm conseguido reduzir o uso de chumbo nos últimos anos, de modo que a concentração deste metal no sangue da população diminuiu nos últimos 20 anos, chegando a 78 % nos EUA. Já nos países em desenvolvimento, como o Brasil, o controle e a prevenção da exposição ao chumbo é praticamente inexistentes e continua a ser um importante problema de saúde pública, com várias formas de exposição (MOREIRA & MOREIRA 2004).

2 METODOLOGIA

Para a elaboração deste estudo, foi realizado um levantamento bibliográfico de artigos científicos publicados em periódicos disponibilizados nas bases de dados da CAPES, BIRENE, SCIELO, além de consulta à livros, bancos de teses e dissertações, complementar a periódicos como, por exemplo, a *Clinics in Dermatology*.

Foram pesquisados trabalhos relacionados ao nível de toxicidade do chumbo no homem e no meio ambiente, desde sua origem, características e uso na indústria. Análise da quantidade do metal contido em diversos tipos de cosméticos, sua concentração e os malefícios que o chumbo causa no organismo. Para tanto se realizou a análise de artigos e teses com discussão sobre causas, tratamentos e prevenção.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Históricos da maquiagem

O hábito de pintar o rosto data dos tempos pré-históricos, desta forma o uso de cosmético pode ser reportado aos antigos povos egípcios, gregos e romanos (ATZ, 2008).

A palavra cosmético deriva da palavra grega “*kosmétikós*”, que significa “hábil em adornar”. Existem evidências arqueológicas do uso de cosméticos para embelezamento e higiene pessoal desde 4000 anos a. C., sendo que os primeiros registros tratam dos egípcios. Muitos ainda acreditam que os egípcios era o povo mais vaidoso da Terra (VITA, 2009; GALEMBECK & CSORDAS, 2011).

No passado, cosméticos tinham o principal objetivo de disfarçar defeitos físicos, sujeira e o mau-cheiro, entretanto com a mudança nos hábitos de higiene e cuidado pessoal, seu uso hoje é muito mais difundido e diferente (GALEMBEC & CSORDAS, 2011).

Os cuidados com a beleza eram rotina no Egito, os cosméticos e perfumes faziam parte do ritual diário de beleza, possuíam uma quantidade tão numerosa de produtos ligados à cosmética que eram obrigados a usar caixas imensas com divisões para guardá-los com cuidado, sendo assim uma parte importante no dia a dia de homens e mulheres (VITA, 2009).

Mas esse cuidado não era somente em relação ao embelezamento de ambos os sexos, a pintura do rosto tinha todo um significado mágico, religioso, ritualístico e a aparência era intimamente ligada ao status da pessoa, ao seu papel na sociedade da época ou à sua importância política (VITA, 2009).

A maquiagem era um verdadeiro ritual diário para os egípcios, sendo que as partes mais evidenciadas pela maquiagem eram a face, o lábio e os olhos. Eles começavam passando uma base branca a base de cerussita (carbonato de chumbo), muito prejudicial à saúde, em sequência os lábios eram contornados com uma pena de ave com uma tinta amarelo-avermelhada proveniente do barro, chamado ocre, moído e posteriormente misturado com água ou misturado com gordura animal, formando assim uma

pasta. As maçãs do rosto levavam um toque da mesma cor, como se fosse um blush. A maquiagem dos olhos utilizava o “kohl”, uma espécie de carvão associado com óleo vegetal, usado ao redor dos olhos protegendo dos raios solares e repelindo insetos, sendo considerada a mais antiga maquiagem, porém os metais pesados utilizados nesta mistura iam lentamente intoxicando a população. As pálpebras eram realçadas com pó a base de malaquita na cor verde (VITA, 2009; PANDOLFO, 2010).

Os olhos eram aumentados com “kohl”, uma mistura de carbono preto, minério de chumbo e cobre, sendo um complexo muito tóxico para a pele. Algum tempo depois eles descobriram uma nova fórmula, que foi usada por milhares de anos, sendo este novo “kohl”, um pó negro, cinza ou colorido feito de antimônio pulverizado, óxido de manganês, amêndoas torradas, chumbo, óxido negro de cobre, carvão, ocre marrom e malaquita. Essa pintura era utilizada como proteção da claridade do sol, funcionando como um par de óculos escuros, esse pó servia também com remédio, porque sua composição evitava inflamações na região (VITA, 2009).

O “kohl” era armazenado com cuidado nos potes, com divisões que separavam as diversas cores. Para fazer a maquiagem dos olhos, os egípcios usavam a ponta de um palito de madeira ou marfim umedecido em saliva ou em óleo, que era mergulhada no “kohl”, em seguida a mistura era aplicada na parte interior e superior das pálpebras. O requinte da maquiagem no Egito chegou a tal ponto que foram criados bastões de pintura aproveitando o caule oco de plantas macias, derramavam nele a mistura gordurosa, moldando-o, esperavam um tempo para que a gordura solidifica-se e então cortavam o caule da planta, estava pronto um lápis, um bastão para delinear os olhos (VITA, 2009).

3.1.1 Características do chumbo

O Chumbo é um metal inodoro, resistente, maleável. A origem do nome é anglo – saxônica, do latim “L. Plumbum” , símbolo Pb (PANTALEÃO *et al.*, 2012).

As fontes potenciais de exposição humana ao chumbo são inúmeras, variando de fontes industriais reconhecidas, ou por meio de uso de cosméticos.

É um metal pesado, muito tóxico, mesmo em baixas concentrações. Não tem nenhuma função fisiológica conhecida no organismo (REZENDE *et al.*, 2009).

Por sua facilidade de extração do meio ambiente, é elemento simples de trabalhar, altamente maleável e dúctil e de fácil fundição (SOUSA, 2010).

É um metal pesado de cor cinza azulada, pouco solúvel em água e ácidos diluídos, porém se dissolve nos ácidos nítrico, acético e sulfúrico concentrado quente, podendo ser encontrado no seu estado natural em depósitos minerais, de onde são extraídos de 3 a 10% de chumbo, usado desde o início da civilização (MOREIRA & MOREIRA, 2004).

3.1.2 Chumbo em cosméticos

Os produtos cosméticos são definidos como substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo em diversas partes do corpo humano, que apresentam como função principal limpar, perfumar, embelezar e alterar e/ou corrigir odores. Como o uso desses produtos é diário, é fundamental a vigilância da qualidade dos mesmos (RITO *et al.*, 2012).

O chumbo detectado nos cosméticos não é acrescentado intencionalmente, porém muitos corantes adicionais aprovados pela FDA são feitos a partir de minerais contendo vestígios de chumbo, encontrado naturalmente no solo, no ar e na água (COSTA, 2012).

A grande parte dos produtos analisados está dentro dos limites estabelecidos. Mas com aplicações frequentes e diárias desses cosméticos pode ocorrer um acúmulo de chumbo no corpo podendo ser prejudicial à saúde (COSTA, 2012; FERREIRA, 2014).

Em seu estudo, Lopes e colaboradores (2009) analisaram três produtos de categorias diferentes; maquiagem de olho (sombra), batons e tinturas de cabelo. Com o intuito de analisar a presença de chumbo nos cosméticos, sendo a identificação de metais pesados em cosmeceuticos bastante preocupante, pois estes são aplicados diretamente sobre a pele, e muitos, em zonas sensíveis como lábios e olhos. Como resultado da pesquisa, observaram a presença de compostos inorgânicos de metais, como o chumbo e níquel na maquiagem de olho (sombra) (LOPES, 2009).

3.1.2.1 Chumbo em maquiagem de olho

Pinheiro e Nogueira (2013) analisaram 6 marcas de maquiagem de olho (sombra) das cores azul e marrom, e 5 marcas para a cor rosa, com o intuito de analisar as concentrações de metais presentes nas mesmas. Os valores (em mg/ L) encontrados para a concentração destes metais nas amostras não apresentaram-se acima do permitido para ANVISA (acima de 100 mg/ L para metais, com exceção do chumbo que tem concentração limitada em 20mg/ L) (TABELA 1).

Marcas	Rosa	Marrom		Azul		
	(mg.L ⁻¹ Ni)	(mg.L ⁻¹ Pb)	(mg.L ⁻¹ Ni)	(mg.L ⁻¹ Pb)	(mg.L ⁻¹ Ni)	(mg.L ⁻¹ Pb)
A	5,72	14,21	7,69	13,34	6,78	14,21
B	4,21	15,06	7,09	14,03	6,18	14,21
D	5,42	14,37	6,48	13,00	6,78	14,03
C	6,63	14,03	6,63	13,17	5,87	13,17
E	6,63	14,03	5,27	12,65	6,93	14,55
F	-	-	4,96	13,00	6,93	13,17
Média (mg.L⁻¹)	5,72	14,34	6,35	13,19	6,57	13,89
Média maquiagem mg.g⁻¹	0,57	1,43	0,64	1,31	0,66	1,39

TABELA 1. Valores de concentração de níquel e chumbo em maquiagem de olhos (PINHEIRO & NOGUEIRA, 2013).

3.1.2.2 Chumbo em batons

O FDA (*Food and Drug Administration*), vigilância sanitária dos Estados Unidos, encontrou recentemente vestígios de chumbo na composição de outro cosmético utilizado com frequência, o batom. Que ao serem testados pelo governo americano, confirmaram a presença do metal em escalas mais amplas e em níveis mais elevados do que os observados anteriormente (COSTA, 2012; FERREIRA *et al.*, 2014).

Numa campanha por cosméticos seguros, um grupo formado por consumidoras, afirmam que o governo não estabeleceu um limite para o nível do chumbo encontrado nos batons, entretanto o FDA afirma que o nível de chumbo encontrado nos batons não representam riscos à saúde dos consumidores, porém o grupo das consumidoras afirma que o FDA não tem base científica para fazer tal afirmação (ANVISA, 2005).

Halyna Breslawec, a principal cientista do Conselho dos Produtos de Cuidado Pessoal, grupo que representa a indústria dos cosméticos, afirmou ter

pedido ao grupo para estabelecer um limite de chumbo nos cosméticos, de acordo com ela a estimativa consensual é de 10 partes por milhão, seguindo os parâmetros apresentado no Canadá e na Alemanha. Mas o grande problema ainda esta em determinar qual o nível seguro para a presença de chumbo nos cosméticos (COSTA, 2012; CASTRO, 2010).

A FDA publicou em suas redes sociais que a comparação entre batom e doces não é justa, pois o batom é um produto destinado ao uso tópico, sendo ingerido numa quantidade muito inferior aos doces (COSTA, 2012).

A campanha por cosméticos seguros testaram 33 batons vermelhos em 2007, sendo que dois terços continham chumbo, e um terço destes excedia o limite estabelecido pela FDA para presença de chumbo em doces. Em 2008 a FDA realizou seus próprios testes em 20 batons, e na sua mais recente analise que foi em 2012 foram detectados chumbo em 400 batons (COSTA, 2012; ANVISA, 2005).

Na Califórnia, que é pioneira quando se trata em regulamentação do chumbo, é exigido alerta para os consumidores na rotulagem de cosméticos que contenham chumbo informando que há exposição à elementos químicos que provocam câncer e disfunções reprodutivas, sendo que os fabricantes só teriam o dever de informar seus consumidores quando a concentração de chumbo atingisse 5 partes por milhão (COSTA, 2012; MOREIRA & MOREIRA, 2004).

Com base no estudo da FDA, a grande parte dos batons ficara a baixo deste limiar (TABELA 2), mas apenas dois deles ultrapassaram: o Pink Petel, da Maybelline®, e o Volcanic, da serie Colour Riche da L’Oreal® (ANVISA, 2005).

Marca	Nome do baton	Quantidade de chumbo (ppm)
Maybelline's Color Sensation	Pink Petel	7.19
L'Oreal Color Riche	Volcanic	7.00
NARS Semi-Matte	Red Lizard.	4.93
Cover Girl Queen Collection Vibrant Hues Color	Ruby Remix	4.92
NARS Semi-Matte	Funny Face	4.89
L'Oreal Colors Rich	Tickled Pink	4.45
L'Oreal Intensely Moisturizing Lipcolor	Heroic	4.41
Cover Girls Continuous Color	Warm Brick	4.28
Maybelline Color Sensation	Mauve Me	4.23
Stargazer Lipstick	"c"	4.12

TABELA 2. Os dez batons campeões em chumbo (COSTA, 2012).

3.1.2.3 Chumbo em tinturas capilares

O desejo pela mudança de cor do cabelo pelos seres humanos é um dos adornos mais antigos da história, existem evidências de que no império romano utilizavam-se pentes embebidos em sulfeto de chumbo que em contato com o vinagre produziam uma cor marrom escuro (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Nos Estados Unidos a concentração máxima de chumbo para produtos destinados a coloração dos cabelos restrita a 0,6%, já no Brasil, o chumbo estava proibido desde janeiro de 2006, mas recentemente foi liberado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), para o uso em tinturas capilares, seguindo o mesmo critério dos Estados Unidos (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Até o momento o uso de acetato de chumbo a 0,6% em tinturas capilares não evidenciou possíveis danos a saúde, pois há baixa absorção desta substância no couro cabeludo (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

4 TOXICIDADES DE CHUMBO PARA O HOMEM

O chumbo foi um dos primeiros metais a ser utilizado, e atualmente é o agente tóxico mais estudado, os países industrializados possuem um controle rigoroso para a diminuição dos casos de intoxicação por exposição ocupacional, sendo estabelecidos assim valores limites de exposição (VLE), para essas substâncias libertadas no ambiente de trabalho no decurso da atividade industrial (SOUSA, 2013).

4.1 Toxicidades de chumbo no organismo

O chumbo é um elemento tóxico não essencial que se acumula no organismo afetando todos os órgãos e sistemas do organismo, os mecanismos de toxicidade propostos envolvem processos bioquímicos fundamentais, que incluem a habilidade do chumbo de inibir ou imitar a ação do cálcio e de interagir com proteínas (MOREIRA & MOREIRA, 2004).

Os efeitos biológicos do chumbo são os mesmos qualquer que seja a rota de entrada (inalação ou ingestão), gerando uma interferência no

funcionamento normal da célula e de inúmeros processos fisiológicos. Somente os compostos orgânicos de chumbo penetram ao contato com a pele íntegra, sendo absorvidos rapidamente, apresentando as maiores concentrações do metal nos ossos, entretanto não se pode confirmar a existência de uma relação entre o chumbo e as doenças ósseas (MOREIRA & MOREIRA, 2004).

O chumbo interfere em funções celulares através da formação de complexos com ligantes do tipo enxofre (S), fósforo (P), nitrogênio (N) e oxigênio (O), o sistema nervoso, a medula óssea e os rins são considerados críticos para o chumbo, devido à desmielinização e à degeneração dos axônios, prejudicando funções psicomotoras e neuromusculares, apresentando como efeitos da intoxicação: irritabilidade, cefaleia, alucinações, fadiga, depressão, anemia, alterações em processos genéticos ou cromossômicos, por inibição do reparo de DNA e agindo como promotor de câncer (DUARTE, 2000).

O metal pode ser determinado em sangue, tecidos moles, ossos e dentes, através de indicadores de dose interna e de efeito, tais como sangue total, plasma e urina, e ácido delta aminolevulínico na urina (ALA-U), ácido delta aminolevulínico desidratase (ALA-D), zinco protoporfirina (ZPP), e protoporfirinaeicitária (PE), respectivamente. Pode ser medido nos dentes e ossos, que refletem exposição de longo prazo. Sua excreção é pequena e através das fezes, suor, saliva, leite, urina, cabelo e unhas (MOREIRA & MOREIRA, 2004; REZENDE, 2009).

4.1.1 Efeitos no sangue

No sangue a concentração é menor que 2% do total corpóreo, mas cerca de 5% da concentração plasmática representa a fração lábil e biologicamente ativa, capaz de atravessar algumas barreiras anatômicas como, por exemplo, a barreira placentária e alcançar os tecidos fetais, causando danos irreversíveis. A concentração de chumbo no sangue é aceita como um indicador válido de exposição total ao chumbo e de risco à saúde (MOREIRA & MOREIRA, 2004; REZENDE, 2009).

Um cosmético utilizado nos olhos como delineador, chamado “kohl” ou “suma”, originalmente feito com antimônio, contém chumbo na sua composição

e seu uso está associado à elevação nos níveis de chumbo no sangue de usuárias frequentes (CAPITANI *et al.*, 2009).

A determinação da concentração de chumbo no sangue (Pb-S), é o biomarcador de exposição a este metal mais utilizado. É o teste de rastreamento e diagnóstico mais útil para esta exposição, contudo não se pode distinguir entre exposição intermediária ou crônica de baixo nível e exposição aguda de nível elevado, devido à mobilização cíclica do chumbo entre o sangue e o osso. O plasma sanguíneo contém a fração biodisponível do analito e pode dar um indicativo de algumas formas crônicas de toxicidade, entretanto nem todas as espécies de chumbo são conhecidas (MOREIRA & MOREIRA, 2004).

Os países desenvolvidos têm conseguido reduzir o uso de chumbo nos últimos anos, de modo que a concentração deste metal no sangue da população diminuiu nos últimos 20 anos, chegando a 78 % nos EUA. Já nos países em desenvolvimento, como o Brasil, o controle e prevenção da exposição ao chumbo é praticamente inexistente e continua a ser um importante problema de saúde pública, com várias formas de exposição (MOREIRA & MOREIRA, 2004).

4.1.2 Efeitos hematológicos

Estudos relatam que, seres humanos deficientes em ferro, tem a absorção do chumbo aumentada, porém o tratamento com suplementos de ferro diminui a excreção do chumbo, um fator que poderia exacerbar a toxicidade do chumbo enquanto suavizaria os efeitos da deficiência de ferro, provocando a anemia (MOREIRA & MOREIRA, 2004).

4.1.3 Efeitos no sistema nervoso

O conjunto de órgãos mais sensíveis à toxicidade por chumbo é o sistema nervoso, sendo que a encefalopatia é um dos mais sérios desvios tóxicos induzidos pelo chumbo no homem. A encefalopatia aguda pelo chumbo varia, dependendo da idade, da condição do paciente, da quantidade

absorvida, do tempo de exposição e fatores como o alcoolismo crônico (MOREIRA & MOREIRA, 2004).

A toxicidade do chumbo na infância pode ter efeitos permanentes, como menor quociente de inteligência e deficiência cognitiva, sendo as crianças mais suscetíveis do que os adultos aos efeitos da encefalopatia. A exposição pode começar ainda no útero, caso a mãe tenha chumbo em seu organismo, e aumentar após o nascimento. O metal pesado, neste caso o chumbo, é acumulável, e passado ao recém-nascido através da excreção no leite materno pela mãe contaminada (SANTIAGO, 2000).

A encefalopatia crônica pode ser resultado de uma exposição prolongada ao chumbo, o que pode começar ainda no útero, caso a mãe tenha chumbo em seu organismo. A intoxicação pediátrica com chumbo tem efeitos comportamentais e psicológicos, como deficiência cognitiva e menor quociente de inteligência. Em adultos os sintomas claros de intoxicação por chumbo, são queixas gastrointestinais, deficiências funcionais, diminuição na audição, efeitos leves sobre o sistema nervoso autônomo, funções nervosas visuais (MOREIRA & MOREIRA 2004; DUARTE, 2000).

4.1.4 Efeitos endocrinológicos

O nível de chumbo no sangue pode acentuar a liberação de hormônio estimulante da tireoide (TSH), o que pode indicar danos na função da tireoide pelo impedimento da entrada de iodo, provavelmente através da interferência no eixo pituitária-supra-renal, causando também prejuízo no metabolismo das funções renais (MOREIRA & MOREIRA, 2004; SOUSA, 2013).

4.1.5 Efeitos renais

A exposição prolongada ao chumbo pode causar doença renal prolongada, até mesmo irreversível. Os efeitos tóxicos ocorrem quando os níveis de Pb-S estão altos, resultando em nefropatia intersticial irreversível, caracterizada pela esclerose vascular, atrofia ou hiperplasia da célula tubular, fibrose intersticial progressiva e esclerose glomerular (MOREIRA & MOREIRA, 2004).

Há evidências de associação entre a exposição ao chumbo e a hipertensão. O chumbo parece afetar o metabolismo da vitamina D nas células do túbulo renal, reduzindo os níveis de células circulantes do hormônio da vitamina D (MOREIRA & MOREIRA, 2004).

4.1.6 Efeitos sobre a reprodução

Em uma exposição crônica de Pb-S os danos no sistema reprodutor masculino indicam uma provável contagem reduzida do número de espermatozoides e sua motilidade (SOUSA, 2013).

No sistema reprodutor feminino com severa exposição ao chumbo, associou-se um grande número de abortos espontâneos e às más formações congênitas, sendo assim o metal é considerado teratogênico, pois atravessa a barreira placentária e pode causar danos fetais (MOREIRA & MOREIRA, 2004).

4.1.7 Efeitos carcinogênicos

Estudos relatam que o chumbo tem alto potencial carcinogênico renal em humanos. Acetato e fosfato de chumbo têm sido apontados como causa de tumores em rins de ratos (MOREIRA, 2004).

Estudos indicam que o chumbo pode substituir o zinco em várias proteínas que funcionam como reguladoras da transcrição reduzindo a ligação dessas proteínas com os elementos de identificação no DNA genômico e causando alterações que podem resultar em câncer (MOREIRA & MOREIRA, 2004).

4.1.8 Efeitos Cardiovasculares

A pressão sanguínea do paciente com intoxicação aguda por chumbo é frequentemente elevada, ocasionando danos ao miocárdio, lesões cardíacas e anormalidades eletrocardiográficas (MOREIRA & MOREIRA, 2004).

4.1.9 Efeitos gastrointestinais

O efeito inicial no quadro de intoxicação gastrointestinal por chumbo é a cólica, podendo também apresentar uma linha azulada nas gengivas (MOREIRA & MOREIRA, 2004).

4.1.10 Efeitos hepáticos

Reduz a capacidade funcional do citocromo P-450 para metabolizar drogas, bem como, estudos concluíram que a interferência do chumbo sobre a síntese de heme pode ser também a base dos efeitos sobre o metabolismo da vitamina D (MOREIRA & MOREIRA, 2004).

5 TOXICIDADE DE CHUMBO NO AMBIENTE

O chumbo é relativamente abundante na crosta terrestre, os processos naturais e antropogênicos são responsáveis pela liberação do chumbo no ambiente, a contaminação antropogênica é predominante (PAOLIELLO & CHASIN, 2001).

Estima-se que o processamento extenso de minério de chumbo tenha libertado para o ambiente cerca de 300 milhões de toneladas de chumbo durante os últimos 5 milênios e que a maior parte das emissões tenha ocorrido nos últimos 500 anos (SOUSA, 2013).

Na natureza, encontra-se associado a diversos elementos gerando vários compostos, dificilmente pode ser encontrado no seu estado elementar, o sulfeto de galena (86% de chumbo), é a forma mais abundante de chumbo na natureza. Sua concentração cresceu, de acordo com o aumento de seu uso industrial. Fato alarmante pós Revolução Industrial, devido ao uso de compostos orgânicos de chumbo (chumbo tetraetila), como aditivo da gasolina (CRUZ, 2012).

É um elemento tóxico, e ocorre como contaminante ambiental devido seu grande emprego industrial, como: indústria extrativa, petrolífera, de acumuladores, tintas e corantes, encontra-se intensamente no meio em que o homem vive, a população urbana defronta-se com este problema devido á

constante emissão por veículos automotores, pelas indústrias ou ainda pela ingestão de alimentos e líquidos contaminados (DUARTE, 2000).

Pesquisas ambientais recente sugerem que, ainda que seja providenciado o tratamento, a eliminação de chumbo do ambiente é lenta, podendo demorar até 10 anos para se realizar (LEITE, 2011).

5.1 Toxicidades de chumbo no solo

A principal origem da contaminação do ambiente por chumbo (Pb), são as emissões atmosféricas provenientes de indústrias químicas, principalmente quando não utilizam filtros de ar durante o processo industrial (BROSKA, 2010).

O chumbo é um dos metais mais utilizados na indústria devido a maleabilidade e resistência à corrosão, porém seu consumo nos países industrializados tem diminuído muito nos últimos anos, e a indústria tem buscado substituir este metal, devido aos problemas de contaminação ambiental. No Brasil, como nos outros países em desenvolvimento, o controle é baixo, embora as ocorrências de contaminação por este metal sejam elevadas. Graças à sua não biodegradabilidade e acúmulo na superfície do solo em longo prazo e à toxicidade é um motivo de grande preocupação (SOUZA, 2005; CRUZ, 2012; BROSKA, 2010).

A disponibilidade do chumbo em solos contaminados, muda de acordo com sua forma mineralógica, a forma como ele se encontra complexado quimicamente constitui um fator importante de controle da biodisponibilidade do metal. Quanto menor a solubilidade menor a biodisponibilidade do metal. A baixa adsorção e natureza argilosa e orgânica do solo, dificulta a migração do metal para regiões mais profundas do solo, porém a contaminação do lençol freático não tem sido evitada (SOUZA, 2005).

Atividades e condutas consideradas lesivas ao meio ambiente, passam a ser punidas civil, administrativa e criminalmente. O poluidor além de ser obrigado a promover a sua recuperação, responde com pagamento de multas e processos criminais (PANTALEÃO, 2012).

Como o chumbo possui a característica de bioacumulação, se faz necessária uma legislação ambiental, como instrumento que norteie as regras

de atividades lesivas em face à proteção. O chumbo pode contaminar grandes áreas causando poluição e desequilíbrio ao meio ambiente, afetando a fauna e a flora da região. O Brasil pode contar com a Lei dos Crimes Ambientais número 9.605 de 12 de Fevereiro de 1998, que dispõe sobre a responsabilidade sobre as infrações cometidas (PANTALEÃO, 2012).

5.2 Toxicidades de chumbo na água

A água é um elemento de extrema importância para a sobrevivência do planeta. No entanto, diversos setores da indústria lançam nos rios resíduos oriundos de suas atividades que são considerados tóxicos por afetarem o equilíbrio do meio ambiente, prejudicando não somente a saúde humana, mas também de animais e plantas (BRAGA & LOPES, 2014).

O chumbo é depositado nos lagos, rios e oceanos, proveniente da atmosfera ou do escoamento superficial do solo, oriundo de fontes naturais ou antropogênicas. Dentre as fontes antropogênicas mais importantes, destacam-se as operações de produção e processamento do metal, além das indústrias de ferro e aço (PAOLIELLO & CHASIN, 2001).

É também usado em materiais de encanamento de uso doméstico e linhas de serviço de água. A maior exposição ao chumbo é engolir ou respirar lascas de tinta de chumbo e poeira (EPA, UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY).

O chumbo pode causar problemas de saúde se presente na água de abastecimento, é raramente encontrado na água da fonte. A contaminação ocorre quando a água passa pela torneira ou através da corrosão de materiais de encanamento. O problema mais comum é com tubulações, latão, soldas, torneiras cromadas e acessórios que podem transmitir quantidades significativas de chumbo para a água, especialmente na água quente (EPA, UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY).

Desta forma, o material usado para a distribuição da água não deve ceder substâncias que causem riscos à saúde humana e deve ser resistente à corrosão (CARVALHO *et al.*, 2005).

Devido à alta toxicidade do chumbo, a legislação brasileira estabeleceu em 1990 o limite máximo de $0,05 \text{ mg.L}^{-1}$ para água de consumo. Em revisão de

2000, o Ministério da Saúde reduziu o limite tolerado para o chumbo para $0,01 \text{ mg.L}^{-1}$ de água para consumo. Este limite foi mantido na Portaria N° 518 de 25 de março de 2004, que estabeleceu os atuais padrões de potabilidade para água (CARVALHO *et al.*, 2005).

5.3 Toxicidades de chumbo no ar

Na atividade ocupacional, a via mais frequente do chumbo é a Inalatória. As fontes responsáveis pela maior parte da poluição atmosférica por chumbo são de operações de mineração, metalúrgicas, recuperação de sucatas e baterias, e do uso de gasolina que contem chumbo tetraetila (VANZ *et al.*, 2003; PAOLIELLO & CHASIN 2001).

O chumbo é encontrado em forma de partículas na atmosfera, com uma concentração estimada cerca de $0,0005 \text{ mg/ m}^3$ de ar. Em grande parte dos países o chumbo é o único metal cuja presença no ar é controlada por legislação. O método mais utilizado é a filtração por bombeamento de um volume determinado de ar, para análise dos resíduos retidos nos filtros, este método é utilizado por órgãos oficiais para obter o controle da poluição em zonas urbanas e industriais (VANZ *et al.*, 2003; PAOLIELLO & CHASIN, 2001; SCHIFER *et al.*, 2005).

Outro método de análise a ser utilizado é o estudo das Participações Solidas Atmosférica (PSA), através de uma abordagem geoquímica, são utilizados coletores passivos artificiais. O método geoquímico tem algumas vantagens como a possibilidade de instalar um grande número de pontos de coletas nas áreas investigadas. Esse aspecto facilita identificar detalhadamente a distribuição espacial da poluição (VANZ *et al.*, 2003).

No Brasil não foram estabelecidos limites de concentração do chumbo no ar, assim como não existem normas específicas para o seu controle na atmosfera. Para obter um controle de valor confiável de exposição ao chumbo, o ministério do trabalho estabeleceu um limite de tolerância fixado em 100 mg/m^3 de ar, este valor é adaptado aos limites da American Conference of Governmental industrial Hygienists (ACGIH), pois no Brasil não foram estabelecidos limites de concentração do chumbo no ar, assim como não

existem normas específicas para o seu controle na atmosfera (SCHIFER *et al.*, 2005; PAOLIELLO & CHASIN, 2001).

No Brasil a NR-7 determina a realizações de exames médicos anualmente para trabalhadores expostos diariamente, para monitorar os efeitos do chumbo no organismo (SCHIFER *et al.*, 2005; BOSSO & ENZWEILER, 2008).

6 CONCLUSÃO

O chumbo ainda é muito utilizado na indústria, devido as suas propriedades físico-químicas já mencionadas, no entanto gradativamente ele será substituído por materiais que apresentem um nível de toxicidade menor, diversos estudos deverão ser realizados para que este feito ocorra com a devida segurança.

Como o chumbo possui características de bioacumulação e é usado em larga escala industrial, se faz necessária uma legislação ambiental como instrumento de proteção e reparação ao meio ambiente.

7 REFERÊNCIAS

ATZ V. L. **Desenvolvimento de métodos para determinação de elementos traços em sombra para área dos olhos e batom**. Porto alegre, 2008. 60f. Dissertação (mestrado) – Universidade federal do Rio Grande do Sul, instituto de química, programa de pós-graduação em química.

BOSSO S. T., ENZWEILER J. Ensaio para determinar a (bio)disponibilidade de chumbo em solos contaminados: revisão. **Química Nova**, Campinas, v.31, n.2, p.394 – 400, 2008.

BRAGA J. R. M., LOPES D. M. Citotoxicidade e genotoxicidade da água do rio Subaé (Humildes, Bahia, Brasil) usando *Allium cepa* L. como bioindicador. **Revista ambiente & água**, Cruz das Almas, v.10, n.1, 2015.

BROSKA C. Z., ANDRADE C. M., ZANELLO S., MELO V. F. Chumbo em solos as margens de estradas na região metropolitana de Curitiba. **Rev. Acad. Ciênc. Agrar. Ambient**, Curitiba, v.8, n.1, p.47 – 53, jan/ março 2010.

CAPITANI E. M., PAOLIELLO M. M. B., ALMEIDA G. R. C. Fontes de exposição humana ao chumbo no Brasil. **Medicina, Ribeirão Preto**, v.3, n.42, p.311 - 318, 2009.

CARVALHO M. F. H., DURAN M. C., TIGLEA P., BUZZO M. L., KIRA S. C. Níveis de chumbo na água para consumo em escolas municipais da cidade de São Paulo. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.64, n.1. 2005.

CRUZ N. R. **Exposição Ambiental ao chumbo: Um problema de áreas contaminadas próxima as fábricas de baterias**. Universidade Paulista, Faculdade de ciências, 2012.

DUARTE R. P. S. Avaliação do cádmio (Cd), chumbo (Pb), Níquel (Ni) e Zinco (Zn) em solos, plantas e cabelos humanos, **Energia na agricultura**, Botucatu, v.15, n1, p.46 – 58, 2000.

FERREIRA C. R., SILVA D. C., LIMA E. M., MADEIROS K. B., OLIVEIRA K. B., SILVA L. M. B., PRADO M. R. P., SOUZA J. V. Análise da participação do petróleo e seus derivados na composição de cosméticos e os riscos à saúde humana e ao meio ambiente: reflexão dos estudantes e professores do IFRN. **XI congresso nacional de meio ambiente de poços de caldas**, maio 2014.

GALEMBECK F., CSORDAS Y. **Cosméticos: a química da beleza**. Creative Commons, 2011.

LEITE L. S. Efeitos carcinogênico de amostras de água contaminadas com chumbo, **Perquirere**, Patos de minas, v.8, n.2, p.17 – 29, 2011.

LOPES P. S. **Determinação de metais tóxicos em cosméticos**. 2009. 1f. Dissertação (mestrado) – Instituto superior de engenharia de Lisboa.

MOREIRA F. R., Moreira J. C. Os efeitos do chumbo sobre o organismo humano e seu significado para a saúde. **Revista Panam Salud Publica**, v.2, n.15, p.119 - 129, 2004.

MOREIRA F. R., MOREIRA J. C. A importância da análise de especiação do chumbo em plasma para a avaliação dos riscos á saúde. **Química Nova**, v.27, n.2, p. 251 - 260, 2004.

PANDOLFO M. L. M. **Do leite de cabra à biotecnologia-os avanços da estética e da cosmética na busca da beleza e da juventude**. 2010. 8f. Pós-graduação (monografia).

PANTALÃO, QUEIROZ S., CHASIN, MATTA A. A. **O chumbo como agente contaminante do meio ambiente**. Centro de pós-graduação Oswaldo Cruz, 2012.

PAOLIELLO M. M. B., CHASIN A. A. M. **Ecotoxicologia do chumbo e seus compostos**, v.3. Salvador: CRA, 2001.

PINHEIRO N. B, NOGUEIRA A. B. **Planejamento de experimentos na otimização da extração por ponto de nuvem na determinação de níquel e**

chumbo em maquiagem de olho. PUC Campinas, setembro 2013.

REZENDE V. B., AMARAL J. H., SANTOS J. E. T. fatores genéticos que modulam concentrações de chumbo no organismo. **Medicina, Ribeirão Preto**, v.3, n.42, p.341 - 349, 2009.

RITO P. N., PRESGRAVE R. F., ALVES E. N., HUF G., VILLAS BOAS M. H. S. Avaliação dos aspectos de controle de qualidade de produtos cosméticos no Brasil analisados pelo instituto Nacional de controle de qualidade em Saúde. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, Rio de Janeiro, v.71, n.3, p.557 – 565, 2012.

SANTIAGO L. B. **Desmame relacionado ao uso de drogas licitas, ilícitas e cosméticos.** In: Enam, Santos, 2010.

Amamentação e uso de medicamentos e outras substâncias manual, Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, 2010.

SCHIFER T. S., JUNIOR S. B., MONTADO M. A. E. Aspectos toxicológicos do chumbo. **Informa**, Unijuí, v.17, n.5/6, p.67 – 72, 2005.

SOUSA J. M. D. **Exposição a metais pesados no ambiente de trabalho: estabelecimento de bioindicadores de exposição a poluentes.** 2010. 61f, dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.

SOUSA S. I. S. C. **Nível de exposição de trabalhadores a metais presentes em poeiras de pedreiras e fábricas de granito na zona de Ponte de Lima.** Tentativa de avaliação de risco. Universidade do Porto, 2013, 167f. dissertação (mestrado) - Mestrado em ciências Forenses.

SOUZA N. R. **Avaliação da formação de piromorfita em solos contaminados com Pb através de espectroscopia no infravermelho.** Ilha Solteira, 2005. Dissertação (mestrado) - Faculdade de engenharia, Universidade Estadual Paulista.

VANZ A., MIRLEAN N., BAISCH P. Avaliação de poluição do ar por chumbo particulado: uma abordagem geoquímica. **Química Nova**, Rio Grande, v.26, n.1, p.25 – 29, 2003.

VITA A. C. R. **História da maquiagem, da cosmética e do penteado:** Em busca da perfeição. 1ª edição. Editora Anhembi Morumbi, 2009.

CHUMBO NA ÁGUA POTÁVEL.

Disponível: <http://water.epa.gov/drink/info/lead/index.cfm>

Acesso: 01 Abril. 2015.

INFORMAÇÕES BÁSICAS SOBRE CHUMBO NA ÁGUA POTÁVEL.

Disponível: <http://water.epa.gov/drink/contaminants/basicinformation/lead.cfm>

Acesso em: 05 fevereiro. 2014.

COSTA L. **VIGILÂNCIA SANITÁRIA DOS ESTADOS UNIDOS DIZ TER**

ENCONTRADO CHUMBO EM 400 BATONS.

Disponível: <https://musicaljewelrybox.wordpress.com/2012/11/>

Acesso em: 17 novembro. 2012.

UTILIZAÇÃO DE ACETADO DE CHUMBO EM TINTURAS CAPILARES PROGRESSIVAS.

Disponível:

https://col129.mail.live.com/mail/ViewOfficePreview.aspx?messageid=msg_NF7Eyfi5BGTwxBgS7HUkg2&folderid=flsent&attindex=0&cp=-1&attdepth=0&n=23903891

Acesso em: 14 Julho. 2005.